

A close-up photograph of a yellow flower, likely a Linum species, showing several stamens with bright yellow anthers. The background is a soft, out-of-focus yellow, matching the petals. The entire image is framed by a dark blue border with rounded corners.

О.М. Оптасюк
М.В. Шевера

**Рід *Linum* L.
у флорі України**

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE,
YOUTH AND SPORT OF UKRAINE

M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY
IVAN OGIYENKO KAMYANETS-PODILSKY NATIONAL UNIVERSITY

O.M. OPTASYUK
M.V. SHEVERA

**THE GENUS *LINUM* L.
IN THE FLORA OF UKRAINE**

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА

**О.М. ОПТАСЮК
М.В. ШЕВЕРА**

РІД *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ

КИЇВ – 2011

UDK 582.741 : 581.9(477)
BBK 592.72 Lin : 585.4/4Укр

*Recommended by scientific councils
of Ivan Ogiyenko Kamyanets-Podilsky National University
(Report № 8, 30 August 2011),
and M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine
(Report № 18, 25 October 2011)*

Reviewers:

Dr. Sc. Prof. **Volodymyr M. Ostapko**
(Donetsk Botanical Gardens, NAS of Ukraine),
Dr. Sc. Doc. **Andriy V. Yena** (National University of Life and
Environmental Sciences of Ukraine, Southern Branch «Crimean
Agrotechnological University»)

Optasyuk O.M., Shevera M.V.

The Genus *Linum* L. in the Flora of Ukraine. – Ed. V.V. Protopopova. – Kyiv:
Alterpres, 2011. – 276 p. : ill. 32 p.

The results of critical and taxonomic investigation of the genus *Linum* L. in the flora of Ukraine is presented. The review of history of studying the genus and its basic systems together with results of biomorphological, anatomical, palynomorphological, geographical, ecological and coenotic studies of *Linum* species are given. A modified system of the genus is offered. Probable directions of evolution and phylogeny within the genus are discussed.

For specialists in taxonomy, floristics, biology and morphology, ecology, lecturers, post-graduates and students.

УДК 582.741 : 581.9(477)
ББК 592.72 Lin : 585.4/4Укр
О 62

Рекомендовано до друку вченими радами
Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка
(протокол № 8 від 30 серпня 2011 року) та
Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
(протокол № 18 від 25 жовтня 2011 року)

Рецензенти:

доктор біологічних наук, професор **В.М. Остапко**
(Донецький ботанічний сад НАН України),
доктор біологічних наук, доцент **А.В. Єна**
(Південний філіал Національного університету біоресурсів і
природокористування України «Кримський агротехнологічний
університет»)

Оптасюк О.М., Шевера М.В.

О62 Рід *Linum* L. у флорі України. – Відп. ред. В.В. Протопопова. – Київ:
Альтерпрес, 2011. – 276 с. : іл. 32 с.

ISBN 978-966-542-496-3

У монографії представлено результати критико-систематичного дослідження видів роду *Linum* L. у флорі України. Подано огляд історії дослідження роду та основних його систем; результати біоморфологічного, анатомічного, паліноморфологічного, географічного, еколого-ценотичного вивчення видів роду *Linum*, запропоновано фрагмент системи роду; обговорюються ймовірні шляхи та етапи еволюції і способи видоутворення.

Розрахована на фахівців у галузі систематики, флористики, біоморфології, фітогеографії, фітоєкології, викладачів, аспірантів, студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

ISBN 978-966-542-496-3

© Оптасюк О.М., Шевера М.В., 2011
© «Альтерпрес», 2011



Linum hirsutum L.

*Світлій пам'яті
професора Дарини Микитівни Доброчаєвої
(1916–1995)
присвячується*

*In memory
of professor Daryna M. Dobrochaeva
(1916–1995)*

ЗМІСТ

ВСТУП	10
1. ІСТОРІЯ ТАКСОНОМІЧНОГО ВИВЧЕННЯ РОДУ <i>LINUM</i> L.	14
2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ <i>LINUM</i> L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ ТА ОЦІНКА ТАКСОНОМІЧНОЇ ЗНАЧУЩОСТІ ЇХНІХ ОЗНАК	21
2.1. Порівняльно-морфологічний аналіз	21
2.2. Паліноморфологічна характеристика	51
2.3. Ультраструктура поверхні листкової пластинки	81
3. ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗИ ВИДІВ РОДУ <i>LINUM</i> L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ	121
3.1. Географічне поширення	121
3.2. Еколого-ценотична приуроченість	130
4. ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИДІВ РОДУ <i>LINUM</i> L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ	152
4.1. Критико-систематичний аналіз	152
4.2. Конспект роду <i>Linum</i> L.	176
4.3. Ключ для визначення видів роду <i>Linum</i> L.	194
5. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК РОДУ <i>LINUM</i> L.	215
6. СОЗОЛОГІЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИДІВ РОДУ <i>LINUM</i> L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ	237
ЗАКІНЧЕННЯ	243
ЛІТЕРАТУРА	248

CONTENTS

INTRODUCTION	10
I. THE HISTORY OF THE TAXONOMICAL STUDY OF THE GENUS <i>LINUM</i> L.	14
II. MACRO- AND MICROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SPECIES OF THE GENUS <i>LINUM</i> L. IN UKRAINIAN FLORA AND ASSESSMENT OF TAXONOMICAL VALUE OF THEIR FEATURES	21
2.1. Comparative morphological analysis	21
2.2. Palynomorphological characteristics	51
2.3. Ultrastructure of leaf surface	81
III. GEOGRAPHICAL, ECOLOGICAL AND COENOTIC ANALYSES OF THE SPECIES OF GENUS <i>LINUM</i> L. IN UKRAINIAN FLORA	121
3.1. Geographical distribution	121
3.2. Ecological and coenotic features	130
IV. TAXONOMICAL ANALYSIS OF SPECIES OF THE GENUS <i>LINUM</i> L. IN UKRAINIAN FLORA	152
4.1. Critical and systematic analysis	152
4.2. Conspectus of species	176
4.3. Key to species of <i>Linum</i> L.	194
V. PATTERNS OF HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE GENUS <i>LINUM</i> L.	215
VI. RARE SPECIES AND PRACTICAL VALUE OF SPECIES OF THE GENUS <i>LINUM</i> L. IN UKRAINIAN FLORA	237
CONCLUSION	246
REFERENCES	248

ВСТУП

Рід *Linum* L. належить до критичних і складних у систематичному відношенні груп судинних рослин, тому погляди дослідників на його обсяг і статус деяких внутрішньородових і внутрішньовидових таксонів, діагностичну значимість морфологічних ознак тощо є дискусійними, а питання, пов'язані з його історичним розвитком, остаточно не з'ясовані.

За даними різних авторів, рід *Linum* нараховує 150–200 (230) видів світової флори [73, 83, 91, 102, 267, 377, 441, 450, 475, 481, 530, 545, 572]. Для флори України, згідно з опрацюванням роду для «Флори УРСР» [83], здійсненого Д.М. Доброчаєвою, його обробкою для «Флоры Восточной Европы», виконаною Т.В. Єгоровою [83, 91], та «Флоры СССР», проведеною С.В. Юзепчуком [377], визначників рослин України [45, 84, 87] наводилося 16–28 видів із 6–7 секцій. Проте багато питань таксономії та систематики в цій групі залишалися відкритими. Подальше накопичення матеріалів, отриманих із використанням результатів комплексного дослідження, особливо молекулярно-генетичного, дало змогу критично переосмислити деякі дискусійні питання, що й лягло в основу проведених нами досліджень.

В Україні є два центри видового різноманіття роду *Linum* – кримський (14 видів) і східнопричорноморський (10). Це обумовлює наявність широкого спектра таксономічного різноманіття роду у флорі України, що відображає особливості його природно-видової диференціації. У складі роду в досліджуваній флорі зафіксовано 10 ендемічних і субендемічних, п'ять погранично-ареальних видів, два з яких занесені до «Червоної книги України» [234, 235], а інші потребують охорони на різних рівнях.

В основу роботи покладено критичне опрацювання гербарних колекцій з роду *Linum* у вітчизняних і зарубіжних гербаріях: Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Національного ботанічного саду ім. М.Г. Гришка НАН України (KWHN), Донецького ботанічного саду НАН України (DNZ), Інституту екології Карпат НАН України (LWKS), Державного природничого музею НАН України (LWS), Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України (YALT), Київського націо-

нального університету імені Тараса Шевченка (KWU), Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (CWU), Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (MSUD), Львівського національного університету імені Івана Франка (LW), Ужгородського національного університету (UU), Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (CHER), Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського (SIMF), Херсонського державного університету (KHER); Чорноморського біосферного заповідника НАН України (GP), Канівського природного заповідника, національних природних парків «Подільські Товтри», «Деснянсько-Старогутський», «Синевир», Херсонського краєзнавчого музею, Кам'янець-Подільського ботанічного саду, а також Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова Російської АН (LE), Інституту ботаніки ім. В. Шафера Польської АН (KRAM), Варшавського університету (WA), Ягеллонського університету (KRA), Національного природничого музею Угорщини (BP); автентичний матеріал, у т.ч. фотокопії з гербаріїв LINN, UPS, MW, B.

У результаті проведених детальних досліджень видів роду *Linum* у природі були виявлені нові діагностичні морфологічні ознаки, з'ясовані особливості їх сучасного географічного поширення та еколого-ценотична приуроченість. Запропоновано фрагмент системи роду *Linum* у флорі України, який включає 23 види та одну форму з 8 секцій, двох підсекцій і п'яти рядів.

Поряд із класичним морфолого-географічним методом під час проведення досліджень уперше для даної групи рослин було використано порівняльно-мікроморфологічні (анатомічні, паліноморфологічні) методи дослідження, що дало цінний матеріал як для цілей систематики, так і реконструкції історичного розвитку.

Практичне значення видів роду *Linum* зумовлене наявністю в їхніх представників корисних властивостей, завдяки чому льони використовують як текстильні, олійні, медоносні, лікарські, кормові, ефіроолійні, декоративні рослини тощо.

ПОДЯКИ

Автори щиро вдячні відповідальному редакторові докт. біол. наук, проф. В.В. Протопоповій (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), рецензентам – докт. біол. наук, проф. В.М. Остапку (Донецький ботанічний сад НАН України) та докт. біол. наук, доц. А.В. Єні (Південний філіал Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет») за цінні поради та рекомендації, надані під час підготовки рукопису до друку.

Висловлюємо також щиру подяку докт. біол. наук, проф. С.Л. Мосякіну, докт. біол. наук, проф. С.М. Зиман, докт. біол. наук, ст. наук. співроб. М.М. Федорончуку, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. А.П. Ільїнській, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. О.В. Булах, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. Н.М. Шиян, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. І.А. Коротченко, Л.В. Зав'яловій, О.М. Корнієнко (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), докт. біол. наук, проф. В.Г. Собку (Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України), канд. біол. наук, ст. наук. співроб. Г.І. Хархоті (Донецький ботанічний сад НАН України), канд. біол. наук, ст. наук. співроб. А.Л. Потягайлу (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України), канд. біол. наук, ст. наук. співроб. О.О. Кагалу, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. Ю.Й. Кобіву (Інститут екології Карпат НАН України), канд. біол. наук, ст. наук. співроб. Б.Г. Процю (Львівський природознавчий музей НАН України), канд. біол. наук М.М. Перегриму, канд. біол. наук О.А. Футорній (Київський національний університет імені Тараса Шевченка), канд. біол. наук, проф. С.С. Морозюк (Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова), канд. біол. наук, доц. Л.Г. Любінській (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка), канд. біол. наук Є.Й. Андрик, канд. біол. наук А.В. Мигалю та Р.В. Кішу (Ужгородський національний університет), докт. біол. наук, проф. І.І. Чорнею, канд. біол. наук, доц. В.В. Буджаку, канд. біол. наук А.І. Токарюк (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича), канд. біол. наук, доц. Р.П. Мельник (Миколаївський державний університет імені В.О. Сухомлинського), канд.

біол. наук, доц. Т.В. Васильєвій, О.Ю. Бондаренко (Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова), докт. біол. наук, проф. В.В. Корженевському, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. Л.Е. Рифф (Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр НААН України), канд. біол. наук, ст. наук. співроб. О.Ю. Уманець (Чорноморський біосферний заповідник), д-ру Ч. Джарвісу (Dr. Ch. Jarvis, Natural History Museum, London, Great Britain), докт. біол. наук, ст. наук. співроб. Т.В. Єгоровій, канд. біол. наук, ст. наук. співроб. В.М. Виноградовій (Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской АН, Санкт-Петербург, РФ), mgr. Д. Піфко (Mgr. D. Pifko, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary) за різнобічну допомогу в процесі виконання роботи.

Ми щиро вдячні кураторам і співробітникам гербаріїв KW, DNZ, LWKS, LWS, YALT, KWU, CWU, MSUD, LW, UU, CHER, SIMF, KHER, GP, Канівського природного заповідника, національних природних парків «Подільські Товтри», «Деснянсько-Старогутський», «Синевир», а також LE, KRAM, WA, KRA, BP, LINN, UPS, MW, B за допомогу під час проведення досліджень.

Дякуємо адміністрації Закарпатського угорського інституту імені Ф. Ракоці II за часткову фінансову допомогу у виданні праці.

Автори вдячні редактору М.М. Кошовій (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) за редагування тексту монографії.

Особлива подяка рідним і друзям за різнобічну допомогу, підтримку, терпіння і розуміння.

1. ІСТОРІЯ ТАКСОНОМІЧНОГО ВИВЧЕННЯ РОДУ *LINUM* L.

Рід *Linum* L. (*Linaceae*) протягом тривалого часу дослідження розглядався у складі порядків *Gruinales* Bartl. [391, 425], *Geraniales* Lindley [319, 389, 393, 472, 509, 572], *Linales* Baskerville [438], *Lineae* [391, 394, 408], *Zygophyllales* Chalk. [41], *Malpighiales* Martius [454], що зумовлено різним розумінням рангу окремих таксонів. А. Тахтаджян [554] розглядає рід *Linum*, а також роди *Tirpitzia* Hallier f., *Reinwardtia* Dumort., *Cliococca* Bab., *Sclerolinon* C.M. Rogers, *Hesperolinon* Small. і *Radiola* Hill у складі підродини *Lineae* (DC. ex Gray) Kitt., яка разом із підродиною *Anisadenieae* (*Anisadenia* Wall. ex Meisn.) належить до складу родини *Linaceae*.

Обсяг роду *Linum* [377, 546, 577] трактувався дослідниками як у широкому, так і у вузькому розумінні, зокрема з його складу було виділено як самостійні роди *Hesperolinon* [550], *Sclerolinon* [524], *Cliococca* [529], *Cathartolinum* Reichenb. [347, 367, 517, 550] та як підрід – *Linum* L. subgen. *Cathartolinum* (Reichenb.) Svetlova [284].

У доліннеєвський період відомості про види роду містилися у класичних працях Н. Tragus [564], С. Bauhin [392], Ж.Т. Tournefort [563] та інших дослідників; останній зі згаданих авторів уперше встановив рід *Linum* і включив до його складу 11 видів, зазначивши діагностичні морфологічні ознаки рослин.

У класичній праці «Species plantarum» С. Linnaeus [474] описав 21 вид роду. Типом роду обрано південно-європейський *L. usitatissimum* L. (рис. 1) [91, 193, 558].

Огляд основних систем роду *Linum* L. Одну з перших систем цього роду запропонував J.A. Schultes [539], який розподілив 54 його види за порядком розташування листків на дві групи, в кожній із яких за кольором квіток виділив ще по дві групи без зазначення їхнього таксономічного статусу й окремо виділив п'ять сумнівних видів (у т.ч. *L. pallasianum*). До удосконалення системи долучилися De Candolles [408], H.G.L. Reichenbach [516,



Рис. 1. Лектотип роду *Linum usitatissimum* L. (BM)

517], A. Grisebach [437], який уперше застосував термін «секція» в роді та виділив секції *Syllinum* Griseb. (рослини, в яких нігтики пелюсток зрослися), *Cathartolinum* (Rchb.) Griseb. (рослини мають вільні пелюстки й супротивне розташування листків) та *Eulinum* Griseb. (рослини з вільними пелюстками й листками без залозок).

Детальну обробку роду здійснив G. Planchon [506], який, прийнявши погляди A. Grisebach та H. Reichenbach і використавши морфологічні ознаки квітки (колір та зрелість пелюсток, довжина квітконіжок, залозистість чашолистків, форма приймочок) і листка, а також особливості географічного поширення видів, запропонував систему роду, що включала: Sect.1. *Eulinum*, Ser. *Protolinum*, *Adenolinum*; Sect. 2. *Cliococca*; Sect. 3. *Linastrum*, Ser. *Dichrolinum*, *Cathartolinum*, *Linopsis*, *Halolinum*; Sect. 4. *Syllinum*, Ser. *Limoniopsis*, *Dasylinum* (табл. 1). У подальшому зміни до системи роду вносили F. Alefeld [382, 383] (уперше як діагностичну ознаку використав диморфність квітки), E. Boissier [401], H. Reiche [515], J.K. Small [550], P. Ascherson, P. Graebner [385], H. Winkler [572] (виділив секції *Eulinum*, *Linastrum*, *Syllinum*, *Cliococca*, котрі інші автори розглядали у ранзі підродів, і секцію *Cathartolinum*, уперше намічену H. Reichenbach [517], а пізніше описану A. Grisebach у ранзі секції [437]), H. Nestler [496], G. Hegi [442] та ін. (табл. 1).

На думку С.В. Юзепчука [377], жодна із запропонованих на той час систем роду «не могла вважатися задовільною» і філогенетичною. Під час обробки роду *Linum* для «Флоры СССР» автор взяв за основу систему G. Planchon [506] з певними модифікаціями.

Наприклад, під час внутрішньородового поділу він використав форму чашолистків, наявність на них залозистих волосків, а також зростання пелюсток тощо, слідуючи за F. Alefeld [383], – особливості гетеростилії видів; описав нові секції – *Stellerolinum* Juz., *Macrantholinum* Juz.

Погляди G. Planchon на рід *Linum* і його внутрішньородову структуру, з модифікацією H. Winkler та H. Nestler [496, 572], були прийняті більшістю ботаніків при критико-систематичних обробках цієї групи у «Флорах» й «Визначниках» різних країн, у т.ч. і України [16, 57, 72, 73, 83, 87, 90, 93, 111, 208, 216, 221, 247, 249, 250, 251, 257, 267, 283, 307, 314, 316, 323, 337, 416, 418, 427, 429, 431, 433, 436, 450, 451, 458, 498, 508, 513, 526, 527, 530, 545, 549, 578 та ін.].

Таблиця 1

**Представленість секцій роду *Linum* L.
в основних монографічних зведеннях**

Автор \ Секція	Reichenbach, 1837	Grisebach, 1843	Planchon, 1847, 1848	Boissier, 1867	Reiche, 1897	Winkler, 1931	Nestler, 1933	Юзепчук, 1949	Доборчаєва, 1955	Ockendon, Walters, 1968	Hegi, 1975	Егорова, 1996	Светлова, 2007	Оптасюк, 2007
<i>Adenolinum</i> (Rchb.) Juz.	•		Ser.					•	•			•	•	•
<i>Cathartolinum</i> (Rchb.) Griseb.	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Cliococca</i> Bab.			•		•	•	•				•			
<i>Dasylinum</i> (Planch.) Juz.			Ser.					•	•	•		•	•	•
<i>Dichrolinum</i> Planch.			Ser.					•	•					•
<i>Eulinum</i> Griseb.		•	Subg.	•	•	•	•			•				
<i>Hesperolinon</i> Gray					•						•			
<i>Limoniopsis</i> Planch.			Ser.					•	•					
<i>Linastrum</i> Planch.			Subg.	•	•	•	•			•	•			
<i>Linopsis</i> (Rchb.) Engelm.	•		Ser.					•	•			•	•	•
<i>Linum</i>	•									•		•	•	•
<i>Macrantholinum</i> Juz.								•					•	
<i>Protolinum</i> Planch.			Ser.					•	•					
<i>Stellerolinum</i> Juz.								•					•	
<i>Syllinum</i> Griseb.		•	Subg.	•	•	•	•			•	•	•	•	•
<i>Tubulinum</i> Svetlova													•	•
<i>Heleolinum</i> Egorova													•	
<i>Halolinum</i> Planch.			Ser.											

Огляд історії дослідження роду *Linum* L. у флорі України. Вивчення видового складу роду *Linum* флори України на перших етапах було складовою частиною дослідження її рослинного покриву загалом та окремих регіонів зокрема. Найбільш ранні відомості про рід знаходимо в кла-

сичних флористичних працях Р. Pallas [505], F. Bieberstein [397], W. Besser [395], A. Andrzejowski [384], C. Ledebour [468], Ch. Steven [552], F. Herlich [446], В. Черняєва [413], О. Роговича [269], J. Knapp [465], E. Lindemann [471], В. Монтрезора [192], П.С. Шестерикова [365, 366], Й. Пачоського [245, 247] та інших учених. Ця інформація узагальнена у «Флорах...» І.Ф. Шмальгаузена [368, 369], де зафіксовано дев'ять видів і п'ять різновидностей роду.

Рід *Linum* для «Флоры СССР» опрацював С.В. Юзепчук [377], який навів 45 видів, об'єднавши їх у дев'ять секцій, дві групи, дві підгрупи, 12 рядів і три підряди: для території України автор вказує 24 види із семи секцій (табл. 1). Зазначимо, що всі виділені С.В. Юзепчуком морфологічні ряди, згідно з правилами «Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури» (МКБН) [184], є невалідними.

Дотримуючись поглядів С.В. Юзепчука [377], опрацювання роду *Linum* у флорі України здійснила Д.М. Доброчаєва [83, 84, 87], наводячи від 16 до 28 видів із семи секцій. У подальшому ці обробки роду стали основою детального та поглибленого дослідження його представників у окремих регіонах України [11, 16, 25, 38, 64, 65, 89, 139, 141, 163, 171, 209, 322, 325, 340, 353, 357, 557] (табл. 2).

Монографічне опрацювання роду *Linum* для «Флоры Восточной Европы» виконала Т.В. Єгорова [91], яка для флорі України наводить 23 види з шести секцій із відомостями про їхню типіфікацію. На відміну від попередніх обробок [83, 377], авторка розширила обсяг секції *Linopsis*, включивши до її складу, крім *L. corymbulosum* та *L. trigynum*, також і *L. tenuifolium*, який у попередніх обробках розглядався у складі секції *Dichrolinum* Planch.; визнала за пріоритетні назви секції *Syllinum* Griseb. замість *Limoniopsis* Planch. [377], *Linum* замість *Protolinum* Planch. і видів *L. trigynum* (= *L. gallicum*), *L. squamulosum* (= *L. euxinum*), *L. nodiflorum* (= *L. luteolum*), *L. bienne* (= *L. angustifolium*), запропонувала номенклатурні комбінації (*L. hirsutum* subsp. *lanuginosum* (Juz.) Egorova, *L. usitatissimum* var. *usitatissimum*, *L. usitatissimum* var. *humille* (Mill.) Pers. Слідуючи за Т.В. Єгоровою, обробку роду у флорі Північної Євразії виконала А.О. Светлова [283], яка для території Північної Євразії вказує 39 видів із 10 секцій, з яких у флорі України є 22 види. Подібні трактування роду *Linum* і його видового складу прийняті й у праці S. Mosyakin, M. Fedoronchuk [493], котрі для флорі України наводять 27 видів.

Згідно з останнім монографічним зведенням роду *Linum* [221], для флорі України наведено 23 види з восьми секцій, двох підсекцій

(subsect. *Nervosa* Optasyuk, subsect. *Linum*) і п'яти рядів (ser. *Suffruticulae* Optasyuk (sect. *Syllinum*); ser. *Perennia* Optasyuk, ser. *Squamulosa* Optasyuk, ser. *Extraaxillaria* Optasyuk (sect. *Adenolinum*); нову номенклатурну комбінацію у ранзі ряду – ser. *Flava* (Svetlova) Optasyuk (sect. *Syllinum*); форму *L. hirsutum* L. f. *albiflorum* (Schur) Nyár.

Отже, з території України за понад двохсотлітній період дослідження флори наводилося від 10 [368] до 28 [87] видів роду *Linum*; описано 10 нових видів [193]. У Гербарії KW зберігається неотип *L. czernjajevii* [149], інші типові зразки видів, описаних з України, – в Гербаріях В, ВУСА, LE, LECB, М, ВМ [28, 75, 91].

Наведений короткий огляд основних систем роду *Linum* свідчить про різні погляди дослідників на статус низки внутрішньородових таксонів і відсутність чітких діагностичних ознак, що часто унеможлиблює точну диференціацію видів [193].

Таблиця 2

Види роду *Linum* L. у регіональних зведеннях України

Вид \ Автор	Автори																						
	Вульф, 1953	Чернова, 1972	Фодор, 1974	Барбарич, 1977	Кондратюк та ін., 1985	Термена та ін., 1992	Новосад, 1992	Голубев, 1996	Байрак, 1997	Сорока, 1998	Tasenkevich, 1998	Чопик та ін., 1998	Ткачик, 2000	Горелова, 2002	Конопля, 2002	Васильєва та ін., 2003	Кучеревський, 2004	Дубовик, 2005	Тарасов, 2005	Лукаш, 2008	Пачоський, 2008	Бондаренко, 2009	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<i>Linum austriacum</i> L.	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
<i>Linum basarabicum</i> (Sävul. et Rayss) Klokov ex Juz.				•									•										
<i>Linum bienne</i> Mill.																		•					
<i>Linum catharticum</i> L.	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•		
<i>Linum corymbulosum</i> Rchb.	•	•						•										•					
<i>Linum czernjajevii</i> Klokov					•									•	•		•		•				

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Linum extraaxillare</i> Kit.			•	•							•											
<i>Linum squamulosum</i> Rudolphi	•	•					•	•										•			•	
<i>Linum flavum</i> L.	•			•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	
<i>Linum hirsutum</i> L.	•		•		•	•						•		•	•	•	•		•		•	•
<i>Linum jailicola</i> Juz.	•	•						•											•			
<i>Linum lanuginosum</i> Juz.		•				•		•											•			
<i>Linum linearifolium</i> Jáv.		•				•		•										•		•		•
<i>Linum nodiflorum</i> L.	•	•						•											•			•
<i>Linum marschallianum</i> Juz.	•	•						•											•			
<i>Linum nervosum</i> Waldst. et Kit.	•	•			•			•	•					•	•	•			•		•	
<i>Linum pallasianum</i> Schult.	•	•						•	•										•			
<i>Linum perenne</i> L.			•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Linum tauricum</i> Willd.	•	•						•											•			•
<i>Linum trigynum</i> L.	•		•	•				•			•											
<i>Linum tenuifolium</i> L.	•	•			•		•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Linum ucranicum</i> (Griseb. ex Planch.) Czern.					•									•	•				•			
<i>Linum usitatissimum</i> L.	•		•	•		•		•							•	•			•		•	

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ ТА ОЦІНКА ТАКСОНОМІЧНОЇ ЗНАЧУЩОСТІ ЇХНІХ ОЗНАК

2.1. Порівняльно-морфологічний аналіз

Основними критеріями для диференціації таксонів різного рівня є морфологічні ознаки, які мають важливе значення у систематиці багатьох груп квіткових рослин [29, 30, 46, 64, 113, 117, 123, 124, 252, 429, 506, 572].

Для розмежування видів роду *Linum* використовуються різноманітні макроморфологічні ознаки генеративних і вегетативних органів рослин, проте їхня таксономічна значущість нерівноцінна. У зв'язку з цим актуальною є оцінка значущості відомих і пошук нових ознак для діагностики видів роду. Результати проведених досліджень морфології представників роду у флорі України висвітлені в низці публікацій [195, 197, 198, 199, 217, 219], тому в даній роботі ми зупинимося на найважливіших моментах.

В основу дослідження покладено класичний порівняльний морфолого-географічний метод, що базується на вивченні морфологічних ознак, зокрема їхньої варіабельності, географічного поширення та екологічної приуроченості видів роду *Linum*. Порівняльно-морфологічні дослідження проводились у природі, на підставі власних спостережень і зборів, а також з використанням гербарних матеріалів із застосуванням стандартної мікроскопічної техніки й фотографування. Аналіз біологічних типів видів роду здійснений за класифікацією С. Raunkiaer [510], життєвих форм – за І.Г. Серебряковим [292]. Враховуючи важливість морфологічних ознак генеративних органів рослин для диференціації різних груп покритонасінних [29, 30, 46, 119, 120, 252, 381, 535], зокрема і для видів роду *Linum*,

ми детально вивчили морфологію квітки. У роботі використано термінологію Leo J. Hickey [448], С.М. Зиман [118], З.Т. Артюшенко [9], О.О. Федорова та ін. [330, 331, 333, 334], Т.О. Сауткіної, О.В. Хилько [276].

ЖИТТЄВІ ФОРМИ

Життєві форми, або біологічні типи, традиційно використовуються у систематиці різних груп квіткових рослин [60, 62, 86, 113, 114, 116, 117, 157, 290, 292, 317, 346, 510] і є важливими для розуміння їхньої еволюції та філогенії. Літературні дані про біологічні типи [510], або життєві форми [292], видів роду *Linum* фрагментарні [64, 113, 135, 292 та ін.]. За класифікацією С. Raunkiaer [510] у роді *Linum* флори України переважають гемікриптофіти (12 видів), за класифікацією І.Г. Серебрякова [292] – трав'янисті полікарпіки (12 видів); значна кількість у ньому також хамефітів, напівкущиків (шість видів), решта – терофіти, трав'янисті монокарпіки (п'ять видів) (табл. 3).

За біологічними типами найрізноманітнішими є секції *Linum* (три гемікриптофіти, один терофіт) і *Syllinum* (один гемікриптофіт, шість хамефітів); інші секції роду більш одноманітні та представлені або терофітами, або гемікриптофітами.

Таблиця 3

Біологічні типи та життєві форми рослин видів роду *Linum* L.

Вид	Біологічний тип (за С. Raunkiaer, 1934)	Життєва форма (за І.Г. Серебряковим, 1962)
1	2	3
<i>Linum basarabicum</i>	хамефіт	напівкущик
<i>Linum czernjajevii</i>	хамефіт; геофіт	напівкущик
<i>Linum pallasianum</i>	хамефіт, геофіт	напівкущик
<i>Linum flavum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпік
<i>Linum linearifolium</i>	хамефіт	напівкущик
<i>Linum tauricum</i>	хамефіт, геофіт	напівкущик
<i>Linum ucranicum</i>	хамефіт	напівкущик
<i>Linum nodiflorum</i>	терофіт	трав'янистий монокарпік, озимий однорічник
<i>Linum austriacum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпік
<i>Linum marschallianum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпік

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 3

1	2	3
<i>Linum perenne</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum squamulosum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum extraaxillare</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum bienne</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик, рідше малорічник
<i>Linum nervosum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum jailicola</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum usitatissimum</i>	терофіт	трав'янистий монокарпик, ярий однорічник
<i>Linum corymbulosum</i>	терофіт	трав'янистий монокарпик, озимий однорічник
<i>Linum tenuifolium</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum trigynum</i>	терофіт	трав'янистий монокарпик, озимий однорічник
<i>Linum hirsutum</i>	гемікриптофіт, геофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum lanuginosum</i>	гемікриптофіт	трав'янистий полікарпик
<i>Linum catharticum</i>	терофіт	трав'янистий монокарпик, ярий однорічник

ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН

Коренева система та підземні пагони. Для рослин видів роду *Linum* флори України характерна стрижнекоренева система; головний корінь у них, як правило, вертикальний, у багаторічних видів здерев'янілий, часто добре розвинені бічні корені. За структурою підземних пагонів більшість рослин є каудексовими (*L. austriacum*, *L. perenne*, *L. tenuifolium*, *L. hirsutum* та ін.): каудекс переважно підземний (*L. tauricum*, *L. tenuifolium*), рідше – надземний (*L. austriacum*). У окремих видів (*L. hirsutum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum*, *L. tauricum*) ми виявили рослини з коротким кореневищем (наприклад, «Сталинская обл., Святогорск, на мелу. 01.08.1934. О. Липа. № 047599», KW; *L. tauricum* Willd. «Окр. Куйбышева. Меловые холмы. 07.05.1956. Рубцов, Привалова», YALT) (рис. 2). У літературі є дані про наявність горизонтально повзучих кореневищ у *L. tauricum* [54], а в *L. pallasianum* – каудекса, від якого відходять вертикальні кореневища з короткими міжвузлями близько 2 см завдовжки [135]. Уперше в окремих рослин *L. flavum*, *L. basarabicum*,

L. czernjajevii, *L. tauricum* (sect. *Syllinum*) виявлено галузистий каудекс, а в деяких видів цієї ж секції, зокрема в *L. czernjajevii*, *L. pallasianum* і *L. tauricum*, – особини з каудексом і короткими кореневищами (наприклад, «*L. tauricum* Willd. Крым. с. Саблы. Меловой юго-восточный склон. 09.07.1955. Н. Чернова, И. Крылова», YALT) (рис. 2; табл. 4).



a – *Linum pallasianum* Schult.

б – *Linum tauricum* Willd.



в – *Linum tauricum*

Рис. 2. Особливості будови кореневої системи та підземних пагонів рослин видів роду *Linum* у флорі України: *а, в* – кореневища та додаткові корені; *б* – каудекс і стрижнева коренева система

**Порівняльно-морфологічна характеристика
вегетативних органів рослин видів роду *Linum* L. у флорі України**

Вид	Коренева система	Підземні пагони	Надземні пагони		Листки		
			Напрямок росту	Опушення	Форма	Опушення	Кількість жилок
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum basarabicum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Іноді дуже короткі волоски	Нижні – в несправжніх розетках, широкообернено-яйцеподібні, звужені до основи в довгий черешок; середні – ланцето-обернено-яйцеподібні, звужені в короткий черешок; верхні – ланцетні; всі загострені на верхівці	Відсутнє	3–5
<i>Linum czernjajevii</i>	Пучкуватострижнева	Короткі кореневища, гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Короткі волоски, густо	Нижні – в несправжніх розетках, видовжено-обернено-яйцеподібні, середні та верхні – від ланцетних до лінійних, усі загострені	Короткі волоски, густо	1–3 (5)
<i>Linum pallasianum</i>	Пучкуватострижнева	Короткі кореневища, гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Короткі волоски, густо	Нижні – в несправжніх розетках, широко-обернено-яйцеподібні, тупі, середні й верхні – широколінійні, загострені.	Короткі волоски, густо	1
<i>Linum flavum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, рідко висхідні	Іноді короткі волоски	Нижні – лопатоподібні, тупі, середні й верхні – видовжено-ланцетні, загострені	Відсутнє	3
<i>Linum linearifolium</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Зрідка – несправжні розетки з вузько обернено-яйцеподібними листками, тупуваті; верхні – лінійні, загострені	Відсутнє	1–3

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum tauricum</i>	Пучкувато-стрижнева	Короткі кореневища, гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Нижні – в несправжніх розетках, видовжено-лопатоподібні, стеблові – видовжено-обернено-яйцеподібні, звужені до основи в короткий черешок, з округлою верхівкою	Відсутнє	1
<i>Linum usitanicum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	У несправжніх розетках – широкообернено-яйцеподібні, середні – видовжено-ланцетні	Відсутнє	1(3)
<i>Linum nodiflorum</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Нижні – обернено-яйцеподібні, тупуваті, верхні – ланцетні, широколінійні, загострені. По краю, інколи по головній жилці гострозубчасті	Відсутнє	1–3(5)
<i>Linum austriacum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі	Відсутнє	Лінійно-ланцетні, майже шилоподібні, загострені, із загорнутими краями	Відсутнє	1
<i>Linum marshallianum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	При основі дугоподібно вигнуті, прямостоячі	Відсутнє	Вузько-лінійно-шилоподібні, загострені, із загорнутими краями	Відсутнє	1
<i>Linum perenne</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, рідше висхідні	Відсутнє	Лінійно-ланцетні, нижні – широколанцетні, по краю тупозарубчасті	Відсутнє	1–3
<i>Linum squamulosum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Вузьколінійні або голчасті, загострені, із загорнутими краями	Відсутнє	1

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum extraaxillare</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Висхідні	Відсутнє	Широколінійно-ланцетні, тонкозагострені, горизонтально відхилені від стебла	Відсутнє	3
<i>Linum bienne</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Висхідні, сланкі або прямостоячі	Відсутнє	Дрібні, вузьколінійно-ланцетні, загострені	Відсутнє	1–3
<i>Linum nervosum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі або сланкі	У деяких рослин – короткі волоски	Ланцетні, при основі округлі, на верхівці з довгим вістрям	Голі або опушені короткими волосками	3–5(7), випнуті
<i>Linum jaiticola</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі	У деяких рослин – короткі волоски	Дуже зближені, черепичасті, ланцетні, при основі округлі, на верхівці з коротким вістрям або без нього	Голі або опушені волосками, переважно з нижнього або з обох боків	3–5
<i>Linum usitatissimum</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Прямостоячі	Відсутнє	Ланцетні, довгозагострені	Відсутнє	3
<i>Linum corymbulosum</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Прямостоячі	Дрібні шипики	Ланцетні, довгозагострені	Шипики по краях або по всій поверхні	1

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum tenuifolium</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Висхідні	У нижній частині короткі шипики, розсіяно	Лінійно-ланцетні, іноді майже шилоподібні	Шипики по краях, іноді по всій поверхні листка	1
<i>Linum trigynum</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Лінійно-ланцетні, верхні – загострені, нижні – тупуваті	Шипики зрідка по краях	1–3
<i>Linum hirsutum</i>	Пучкувато-стрижнева	Короткі кореневища, гілки каудекса	Прямостоячі або висхідні	При основі голі, негусто вкриті жорсткими волосками, вище густоопушені	Видовжено-обернено-яйцеподібні, тупі, верхні – яйцеподібні до лінійно-ланцетних, загострені	Густоопушені волосками, рідше голі	3–5
<i>Linum lanuginosum</i>	Стрижнева	Гілки каудекса	Прямостоячі або від основи висхідні	Густо- і короткоопушені по всій довжині	Вузько-обернено-яйцеподібні, округлі на верхівці	Густо-відстовбурчено опушені	3
<i>Linum catharticum</i>	Стрижнева	Безкореневищні	Прямостоячі, висхідні	Відсутнє	Нижні – обернено-яйцеподібні, верхні – видовжено-ланцетні	Відсутнє	1

Стебло. У більшості видів досліджуваного роду стебла прямостоячі або висхідні, рідше, наприклад у *L. marschallianum*, *L. lanuginosum* та інших, – дугоподібно вигнуті при основі, 5–100 (150) см заввишки, трав'янисті, дещо потовщені або тонкі, в напівкущиків (види секції *Syllinum*) при основі здерев'янілі; в більшості видів циліндричні, часто ледь ребристі або гостро-

ребристі (*L. flavum*). У рослин видів секції *Syllinum* розвинуті генеративні та вегетативні пагони, а в *L. czernjajevii*, *L. ucranicum*, *L. pallasianum*, *L. tauricum*, *L. basarabicum*, *L. linearifolium* – несправжньорозеткові пагони (рис. I) [220, 222]. Стебла рослин опушені простими короткими (*L. czernjajevii*, *L. pallasianum*) або довгими (*L. hirsutum*, *L. lanuginosum*) волосками, в окремих видів (*L. corymbulosum*) – дрібними шипиками.

Листок. Характер розташування листків у рослин роду *Linum* має важливе таксономічне значення, на що звертали увагу ще автори перших систем [408, 437, 506, 572 та ін.]. Більшості видів роду властиве чергове розташування листків, за винятком *L. catharticum* (sect. *Cathartolinum*), листки якого супротивні (рис. I).

Листки сидячі, прості, цілокраї, голі або сріблясто-білі внаслідок густого дрібного опушення (*L. pallasianum*, *L. czernjajevii*) [73, 83, 160, 267]; у більшості видів роду листки розміщуються під гострим кутом до стебла і лише в *L. extraaxillare* (sect. *Adenolinum*) – відхилені горизонтально. Прилистки відсутні або мають вигляд двох «стипулярних» залозок, які опадають у разі пізнього цвітіння та під час плодоношення [83, 91, 249, 337, 377, 450, 451, 572], що характерно виключно для видів секції *Syllinum*. Листки більшості видів роду за формою оберненояйцеподібно-видовжені чи широкооберненояйцеподібні (sect. *Syllinum*, *Cathartolinum*, *Dasylinum*), рідше – вузьколінійно-шилоподібні (*L. marschallianum*), лінійні або лінійно-ланцетні (*L. austriacum*, *L. perenne*), широколанцетні (*L. nervosum*) (рис. II, рис. IX. 1-23, табл. 4).

Краї листкової пластинки в рослин більшості видів цілокраї, рідше дрібнозубчасті (*L. corymbulosum*, *L. tenuifolium*, зрідка і в *L. trigynum*). Поверхня листків гладенька, блискуча, іноді з восковим нальотом (*L. usitatissimum*). В окремих видів листкові пластинки опушені простими волосками різного розміру, порожнина яких заповнена слизом [135], іноді вкриті дрібними шипиками [219]. Кількість жилок на листках у різних видів роду від однієї до п'яти [57, 73, 83, 91, 93, 216, 249, 377, 450 та ін.] і є діагностичною ознакою при розмежуванні близьких видів (*L. flavum* і *L. tauricum*), груп видів у межах секції *Linum* (*L. bienne*, *L. usitatissimum* і *L. nervosum*, *L. jailicola*) тощо (табл. 4).

Деякі автори [54, 64, 83, 91, 93, 249, 251, 377] у видів роду *Linum* відзначають варіабельність окремих ознак вегетативних органів рослин: напри-

клад, опушення листків і стебел у *L. czernjajevii*, *L. pallasianum*, *L. nervosum*, *L. jalicola*, *L. hirsutum* та ін., розміри листків і щільність їхнього розташування, кут відхилення листків від стебла та наявність або відсутність неплідних пагонів у *L. austriacum*, *L. perenne*, характер верхівки листків у *L. nervosum*.

Таким чином, діагностичними ознаками вегетативних органів рослин видів роду *Linum* є: на рівні секцій – тривалість життєвого циклу, особливості кореневої системи, наявність несправжньорозеткових пагонів, порядок розташування листків, наявність «стипулярних» залозок, форма та розміри листків; на рівні виду – тривалість життєвого циклу, форма й розміри листків, кількість жилок на листках, особливості опушення, колір стебла [220, 221, 228].

ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН

У систематиці роду *Linum* флори України морфологічні ознаки генеративних органів рослин використовуються як діагностичні, передусім на рівні роду та секцій [16, 45, 57, 64, 83, 208, 220, 221, 226, 249, 337, 374, 408, 416, 418, 441, 450, 451, 474, 496, 500, 506, 508, 521, 572].

Суцвіття. Квітки видів досліджуваного роду зібрані в цимозні (завійка, багато- або малоквітковий дихазій) або рацемозні (волють, китиця, щиток, несправжній зонтик) верхівкові або пазушні суцвіття. Прості суцвіття у більшості видів об'єднуються у складні колосо- або китицеподібні завійки, зібрані в щиткоподібні, китицеподібні або волотисті суцвіття [52, 83, 90, 323, 377]. Низці видів роду (*L. flavum*, *L. nervosum*, *L. extraaxillare* та ін.) властиві декілька типів суцвіть (табл. 5).

Квітка. У всіх видів роду *Linum* квітка двостатева, з подвійною оцвітиною, актиноморфна, п'ятичленна, гетеростильна або гомостильна [52, 83, 91, 377, 408, 426, 441, 468, 535, 572]. Чашечка складається з п'яти вільних, іноді зрослих при основі, черепичасто розташованих чашолистків, які не опадають після відцвітання квітки й залишаються при плодах [337, 431]. За формою чашолистки ланцето-видовжені, еліптично-яйцеподібні чи яйцеподібно-ланцетні.

**Порівняльно-морфологічна характеристика
генеративних органів рослин видів роду *Linum* L. у флорі України**

Вид	Суцвіття	Плодоніжка	Коробочка			Насіння	
			Форма	Опушення	Довжина, мм	Форма, колір	Довжина, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum basarabiticum</i>	Щиткоподібні, негусті	1,8–2,0×0,7–0,8 мм, потовщені, нерівно-ребристі, голі	Кулясті, звужені на верхівці у вістря 0,6–1,0 мм завд.	Перегородки опушені	3,5–4,0	Видовжено-яйцеподібні, світло-коричневі, носик майже не виражений	2,2–2,5
<i>Linum czernjajewii</i>	Небагатоквіткові дихазії, з колосоподібними гілками	1,8–2,0×0,7–0,8 мм, потовщені, ребристі, опушені	Кулясті, вістря 0,5–0,9 мм завд.	Перегородки опушені	5–6	Косояйцеподібні, світло-коричневі, носик чітко виражений	2,5–3,0
<i>Linum pallasiatum</i>	Дихазій	2-3×0,7–0,8 мм, потовщені, ребристі, опушені	Видовжено-яйцеподібні, вістря 0,5–0,9 мм завд.	Перегородки опушені	4–6	Вузькоюяйцеподібні, коричневі, носик чітко виражений	2,8–3,2
<i>Linum flavum</i>	Квітки в густих завійках, зібраних у щиткоподібні або волотеподібні суцвіття	1,2–2,0×0,5–0,6 мм, потовщені, ребристі, голі	Яйцеподібні, звужені на верхівці у вістря 0,5–0,8 мм завд.	Перегородки слабо опушені	3–5	Косояйцеподібні, видовжені, гладенькі, коричневі, носик слабо виражений	2,0–2,4

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum linearifolium</i>	Щиткоподібні, вилчато розгалужені, небагатоквіт- кові, з колосопо- дібними гілками	1,5–2,0× 0,7–0,8 мм, по- товщені, ребристі, голі	Яйцеподібні, вістря 0,5–0,9 мм завд.	Перегородки опушені	4,0– 4,5	Вузькоюйце- подібні, корич- неві, носик слабо виражений	2,8–3,0
<i>Linum tauricum</i>	Дихазії	1,5–2,0× 0,9–1,0 мм, по- товщені, ребристі, голі	Кулясті, вістря 0,5–0,9 мм завд.	Перегородки опушені розсіяно	4–5	Яйцеподібні, коричневі, носик чітко виражений	2,4–3,0
<i>Linum ucranicum</i>	Малоквіткові дихазії	2–3× 0,8–0,9 мм, ребристі, голі	Кулясті, вістря 0,5–0,9 мм завд.	Перегородки опушені роз- сіяно	5–6	Вузькоюйце- подібні, корич- неві, носик не виражений	2,0–2,3
<i>Linum nodiflorum</i>	Дихазії, завійки	1,8–2,0× 0,8–0,9 мм, товсті, ребристі, голі	Яйцеподібно- кулясті, вістря 0,2–0,5 мм завд.	Голі	5–6	Яйцеподібні, світло-коричневі, носик чітко виражений	2,4–2,7
<i>Linum austriacum</i>	Китицеподібні завійки, зібрані в китицеподібні суцвіття	15–20× 0,3–0,4 мм, ви- гнуті, голі	Яйцеподібно- кулясті, приплюснуті, ледь загострені	Перегородки опушені	4–5	Видовжено- яйцеподібні, плоскі, коричневі, носик слабо виражений	2,5–3,6
<i>Linum marshallianum</i>	Щитки	15–20× 0,3–0,4 мм, пря- мі, голі	Яйцеподібні, тупі	Перегородки густо опушені	7–8	Сплюснuto- і косовидовжено- яйцеподібні, майже чорні, блискучі, носик чітко виражений	4,0–4,5

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum perenne</i>	Довгі густі китицеподібні завійки, зібрані у волоті	16–18×0,3–0,4 мм, прямі, відігнуті вбік, голі	Широкояйцеподібні, ледь загострені	Перегородки опушені	5–7	Яйцеподібні, плоскі, майже чорні, носик чітко виражений	3,5–5,0
<i>Linum squamulosum</i>	Щитки	7,0–15×0,3–0,4 мм, голі	Яйцеподібні, ледь загострені	Перегородки опушені	4–5	Сплюснuto-яйцеподібні, темно-коричневі, блискучі, носик слабо виражений	3,2–3,5
<i>Linum extraaxillare</i>	Негусті китицеподібні завійки, зібрані у волоть	10–15×0,3–0,4 мм, прямі, голі	Яйцеподібні, кулясто-яйцеподібні, тупі	Перегородки розсіяно опушені	7–8	Яйцеподібні, темно-коричневі, з широким, тупим, чітко вираженим носиком	3,2–5,0
<i>Linum bienne</i>	Вилчато розгалужені, волоті	11–22×0,3–0,4 мм, ребристі, голі	Кулясто-яйцеподібні, вістря 0,7–0,9 мм завд.	Перегородки по внутрішніх краях з густими довгими війками	5–6	Дрібні, кулясті, світло-бурі, блискучі, зі слабо вираженим носиком або без нього	2,0–2,5
<i>Linum nervosum</i>	Небагатоквіткові дихазії чи монохазії, зібрані в щитки	10–14×0,5–0,7 мм, голі	Широкояйцеподібні, вістря 0,8–1,2 мм завд.	Перегородки опушені	6–8	Вузько-видовжено-яйцеподібні, світло-коричневі, з ледь вигнутим чітким носиком	3–4
<i>Linum jaiticola</i>	Стиснуті, мало-квіткові, щитки	7–12×0,6–0,8 мм, голі	Широкояйцеподібні, вістря 0,8–1,0 мм завд.	Перегородки опушені	4–6	Вузько-яйцеподібні, світло-коричневі з чітким, вигнутим носиком	2,8–3,8

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum usitatissimum</i>	Волоті	15–31× 0,5–0,7 мм, голі	Кулясті, вістря 0,7–1,0 мм завд.	Перегородки розсіяно опушені	6–8	Видовжено-яйце- подібні, сплюс- нуті, гладенькі, блискучі, по краю з обідком, темно-коричневі, з добре вираже- ним широким носкоком	3,8–4,8
<i>Linum corymbulosum</i>	Волоті, щитки	1,0–1,5(2) ×0,2–0,3 мм, голі	Яйцеподібні, загострені	Перегородки опушені	2,3– 3,0	Еліпсоподібні, плоскі, світло- коричневі, носик слабо виражений	0,9–1,6
<i>Linum tenuifolium</i>	Китицеподібні завійки, зібрані в щитки	2–5× 0,4–0,5 мм, голі	Яйцеподібні або округлі, загострені	Перегородки опушені	3–4	Видовжено-яйце- подібні, сплюс- нуті, гладенькі, блискучі, світло- коричневі, носик не виражений	1,9–2,5
<i>Linum trigynum</i>	Колосоподібні завійки, зібрані в негусті волотеві складні суцвіття	2,0–3,5× 0,1–0,2 мм, голі	Округлі, загострені	Перегородки опушені довгими волосками	1,5– 2,0	Яйцеподібні, плоскі, коричневі, носик не вира- жений	1,8–2,0
<i>Linum hirsutum</i>	Колосоподібні волоті	1,5–2,0 ×0,9–1,0 мм, опу- шені	Кулясті, вістря 0,5–0,8 мм завд.	Коробочки у верхній частині та перегород- ки розсіяно опушені	4–5	Кулясто-еліпсо- подібні, плоскі, гладенькі, темно- коричневі, носик слабо виражений	2,4–3,0
<i>Linum lanuginosum</i>	Колосоподібні волоті	1,5–2,0× 0,8–1,0 мм, густо опушені	Яйцеподібні, вістря 1,0–1,2 мм завд.	Коробочки гус- то опушені у верхній части- ні, розсіяно – у нижній; перего- родки розсіяно опушені	4–5	Кулясті, плоскі, гладенькі, світло- коричневі, носик не виражений	2,0–2,4

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum catharticum</i>	Дихазії	11–13× 0,1–0,2 мм, прямі або часті- ше зігнуті, голі	Кулясті, тупі	Внутрішні стінки опушені довгими волосками	2–3	Еліпсоподібні, плоскі, гладенькі, світло-коричневі, носик слабо виражений	1,1–1,5

У представників різних секцій роду чашолистки часто розрізняються за формою, розміром, кольором, формою верхівки, опушенням, кількістю жилок і розташовуються у двох колах [218, 226] (рис. III, табл. 6).

Форма і розміри чашолисток, характер облямівки та форма їхнього краю, наявність вістря й інші ознаки є різними в чашолисток двох кіл у межах однієї квітки (наприклад, представники секцій *Syllinum* і *Adenolinum*) (рис. IV). Так, у *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*) опушеною є зовнішня та верхня внутрішня частини поверхні чашолисток, на відміну від близького до нього виду *L. lanuginosum*, для якого характерне суцільне опушення зовнішньої та внутрішньої поверхонь чашолисток. Досліджуючи зразки *L. tenuifolium* (розглядаємо у складі sect. *Dichrolinum*, раніше більшістю авторів – у sect. *Linopsis*) із різних регіонів України в Гербарії KW, ми вперше звернули увагу на опушення короткими волосками внутрішньої поверхні чашолисток (табл. 6), що є додатковою діагностичною ознакою на рівні виду.

Форма краю чашолисток не завжди однозначно трактувалася монографіями роду. На підставі критичного аналізу літературних джерел [54, 57, 83, 91, 216, 353, 377, 448, 450] та власних досліджень виділяємо п'ять типів форми краю чашолисток (рис. 3): 1 – цілісний (sect. *Adenolinum*); 2 – залозисто-війчастий (sect. *Dasylinum*, *Cathartolinum*, *Linopsis*); 3 – зубчастий (sect. *Syllinum*, *Linum*: *L. nervosum*, *L. jailicola*), у т.ч. за формою та розміром розрізняються зубчики: дрібні, ледь помітні, видовжені, потовщені, розташовані перпендикулярно, розсіяно або густо, проте специфічної видової належності цих ознак не спостерігається; 4 – війчастий (sect. *Linum*), війки переважно довгі й тонкі, розміщуються густо (*L. usitatissimum*) або розсіяно (*L. bienne*); 5 – пилчато-залозисто-війчастий (лише *L. corymbulosum*, sect. *Linopsis*).

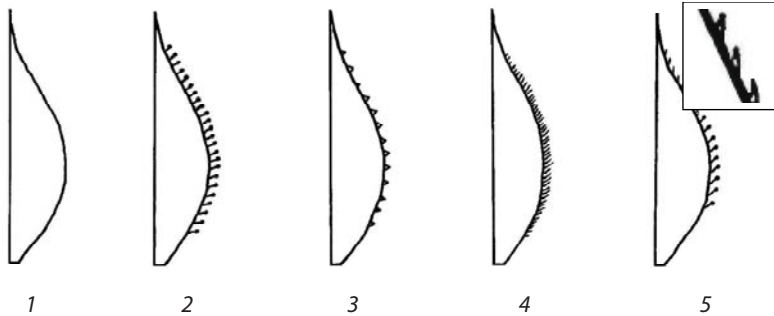


Рис. 3. Форми краю чашолистків: 1 – цілісний, 2 – залозисто-війчастий, 3 – зубчастий, 4 – війчастий, 5 – пилчато-залозисто-війчастий.

Отже, форма чашолистків і кількість жилок, форма їхнього краю є діагностичними ознаками на рівні секцій, а розміри чашолистків, їхній колір та опушення – на рівні виду (*L. tenuifolium*).

Таблиця 6

Порівняльно-морфологічна характеристика квітки рослин видів роду *Linum* L. у флорі України

Вид	Чашолистки	Пелюстки	Тичинки	Пиляки	Зав'язь	Стилодії	Приймочки
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum basarabicum</i>	Ланцетні, 5–9×1–2 мм, верхівки шилоподібно загострені, по краях півчасті, зубчасті з однією жилкою	Обернено-яйцеподібні, 13–20×6–8 мм, верхівки заокруглені, нігтики 2–4 мм завд., голі	7–8 мм і 10–13 мм завд., тичинкова трубка 1,8–2,0 мм завд., оточує зав'язь; голі	Видовжено-яйцеподібні, 0,9–1,1×0,5–0,6 мм	Пляшко-подібна, 1,8–2,0×0,8–1,0 мм, слаборебриста, темно-коричнева	10–12 мм та 6–7 мм завд., зрілі при основі, голі	Вузько-циліндричні, 0,6–0,8 мм завд.

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum czermjajevii</i>	Ланцето-яйцеподібні, 4–7 × 2,0–2,5 мм, верхівка шилоподібно загострена, по краях широкоплівчасті, густо зубчасті з однією жилкою, в нижній частині кілеподібні, опушені	Обернено-яйцеподібні, 12–20 × 7–10 мм, верхівки заокруглені, нігтики 2,5–3,0 мм завд., голі	5–6 мм та 8–9 мм завд., трубка 2,5–3,0 мм завд., повністю оточує зав'язь; голі	Видовжено-яйцеподібні, 1,0–1,25 × 0,5–0,6 мм	Пляшкоподібна, 1,8–2,5 × 0,8–1,0 мм, слабребриста, темно-коричнева	7–8 мм та 2,5–4,0 мм завд., зрілі при основі, голі	Вузькоциліндричні, 0,8–1,0 мм завд.
<i>Linum pallasianum</i>	Ланцето-яйцеподібні, 6–10 (12) × 1,5–2,5 мм, по краях облямівки зубчасті з однією виразною опушеною жилкою, кілеподібні	Обернено-яйцеподібні, 17–20 × 6–9 мм, верхівки округлі, нігтики 2,5–3,0 мм завд., голі	6–7 мм та 7–8 мм завд., трубка 1,0–1,4 мм завд., повністю оточує зав'язь; нитки опушені короткими волосками	Видовжено-яйцеподібні, 1–2 × 0,7–1,0 мм	Вузькоюяйцеподібна, 1,5–1,8 × 0,5–0,9 мм, ребриста у верхній частині, коричнева	6,0–7,8 мм та 3–4 мм завд., зрілі при основі, голі	Вузькоциліндричні, 0,7–0,9 мм завд.
<i>Linum flavum</i>	Ланцетні, 5–10 × 1–2 мм, верхівка шилоподібно загострена, зубчасті по краю облямівки з однією виразною жилкою, кілеподібні	Видовжено-обернено-яйцеподібні, 12–25 × 5,5–10,0 мм, верхівки округлі, нігтики 3–4 мм завд., опушені	6–10 мм та 10–12 мм завд., трубка 2,5–3,0 мм завд., повністю оточує зав'язь; голі	Вузько-яйцеподібні, 0,9–2,0 × 0,3–1,2 мм	Видовжено-куляста, 1,5–2,5 × 0,5–1,2 мм, ребриста у верхній частині, коричнева	8–13 мм та 4–7 мм завд., зрілі майже до середини, голі	Округлоколосоподібні, іноді булавоподібні, 0,5–1,0 мм завд.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum lineariifolium</i>	Ланцетні, 5–10 × 1–3 мм, верхівка шилоподібно загострена, зубчасті по краю облямівки, з однією виразною жилкою, у фазі плодоношення верхня частина горизонтально відхилена від коробочки	Видовжено-обернено-яйцеподібні, 15–22 × 6–8 мм, верхівки округло-видовжені, нігтики 2–3 мм завд., голі	6–8 мм та 10–12 мм завд., трубка 1,6–2,3 мм завд., повністю оточує зав'язь; голі	Еліпсо-подібні, 0,9–2,0 × 0,25–1,2 мм	Куляста, 1,0–1,5 × 1,0–1,25 мм, ребриста у верхній частині, коричнева	9–11 мм та 5–7 мм завд., зрілі на 1/3 довжини, голі	Вузькоциліндричні, 0,6–0,9 мм завд.
<i>Linum tauricum</i>	Ланцето-яйцеподібні, 5–10 × 1,1–1,7 мм, верхівка шилоподібно-загострена, по краю вузької облямівки розсіяно зубчасті, з однією виразною жилкою, кілеподібні	Обернено-яйцеподібні, 15–23 × 6–9 мм, верхівки ледь видовжені або округлі, нігтики 2–3 мм завд., голі	6–8 мм та 8–10 мм завд., трубка 1,5–2,0 мм завд., повністю оточує зав'язь; голі	Вузькояйцеподібні або еліпсоподібні, 0,9–2,0 × 0,3–1,1 мм	Видовжено-куляста, 1,5–2,0 × 0,8–1,0 мм, ребриста у верхній частині, коричнева	7–9 мм та 2–3 мм завд., зрілі при основі, голі	Вузькоциліндричні, видовжено-яйцеподібні, 0,5–0,7 мм завд.
<i>Linum usanicum</i>	(3) 4–7 × 1,8–2,8 мм, зовнішні ланцетні, з вузькою облямівкою, внутрішні видовжено-яйцеподібні з широкою облямівкою, всі дрібнозубчасті по краях, загострені на верхівці з однією невизначеною жилкою	Обернено-яйцеподібні, 13–25 × 5–8 мм, верхівки округлі, нігтики 3–4 мм завд., голі	5–6 мм та 7–10 мм завд., трубка 1,7–2,1 мм завд., повністю оточує зав'язь	Видовжено-яйцеподібні, 1,0–1,3 × 0,5–0,7 мм	Видовжено-куляста, 1,5–2,0 × 0,8–1,1 мм, темно-коричнева	7–8 мм та 2–3 мм завд., зрілі лише при основі, голі	Вузькоциліндричні, 0,6–0,8 мм завд.

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum nodiflorum</i>	Вузьколанцетні, 5–15 × 1,0–1,5 мм, верхівка тупо загострена, в нижній частині зубчасті, з однією виразною жилкою	Клино-подібно-обернено-яйцеподібні, 1,4–1,6 × 3,8–4,1 мм, верхівки горбкувато-видовжені, нігтики 4–5 мм завд., видовжені, зрості в довгу трубку, голі	6–8 мм завд., тичинкова трубка 3,6–4,0 мм завд., зрості майже до верхівки; голі	Еліпсоподібно-трикутної форми, 0,5–0,7 мм завд.	Видовжено-куляста, 1–3 × 1,0–1,2 мм, у верхній частині ребриста, світло-коричнева	3,5–4,0 мм завд., зрості при основі або на 1/3 довжини, голі	Видовжено-еліптичні, 0,1–0,3 мм завд.
<i>Linum austriacum</i>	3–6 × 2,0–3,5 мм, зовнішні – еліптично-яйцеподібні, з вузькою облямівкою, внутрішні – широко-яйцеподібні, з широкою облямівкою; верхівка загострена з вістрям, із 3–5 жилками, опуклими при основі	Широко-обернено-яйцеподібні, 9–17 (18) × 6–10 мм, верхівка заокруглена, нігтики 1–2 мм завд., опушені	4,2–5,5 мм та 6,5–9,5 мм завд., тичинкова трубка 1,2 мм завд., майже повністю оточує зав'язь; голі	Еліпсоподібні, округло-трикутні, 1,2–1,7 × 0,3–0,8 мм	Видовжено-куляста, 1,0–1,8 × 0,4–1,0 мм, іноді ребриста, жовта або світло-коричнева	4,5–7,5 мм та 3,5–4,0 мм завд., вільні, голі	Яйцеподібні або еліпсоподібні, 0,2–0,3 мм завд.
<i>Linum marschallianum</i>	4,5–6,0 × 2,5–5,0 мм, зовнішні еліптично-яйцеподібні, з вузькою облямівкою, загострені, внутрішні – широко-яйцеподібні, з широкою облямівкою, верхівка з вістрям; із 3–5 жилками при основі	Широко-обернено-яйцеподібні, 13–16 × 8–10 мм, нігтики 1–2 мм завд., голі	4,0–4,5 мм та 6–7 мм завд., тичинкова трубка досягає 2/3 висоти зав'язі або повністю оточує її; голі	Видовжено-еліпсоподібні, 0,7–1,0 × 0,4–0,6 мм	Видовжено-яйцеподібна, 2,0–2,2 × 1,0–1,2 мм, гладенька, коричнева	4–6 мм та 4,0–4,5 мм завд., зрості при основі, голі	Коротко-еліпсоподібні, яйцеподібні, 0,1–0,2 мм завд.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum perenne</i>	Зовнішні 3,5–5,0 × 2,0–2,3 мм, еліптично-яйцеподібні, загострені, з вузькою облямівкою, внутрішні 4–7 × 3,5–4,0 мм, округло-яйцеподібні, з широкою облямівкою, заокруглені, на верхівці загострені; з 3-ма–5-ма жилками при основі	Обернено-яйцеподібні, 11–21 × 4–15 мм, нігтики клиноподібні, 1–2 мм завд., опушені	4–6 мм та 6,5–9,0 мм завд., тичинкова трубка досягає 2/3 висоти зав'язі, тичинки у верхній частині сині, в нижній частині іноді розсіяно опушені, переважно голі	Видовжено-еліпсоподібні, 1,2–1,4 × 0,5–0,6 мм	Еліпсоподібна, 1,8–2,1 × 1–2 мм, ребриста, світло-коричнева	6,5–9,0 мм та 3–6 мм завд., зрілі при основі, голі	Яйцеподібні, 0,3–0,5 (0,7) мм завд.
<i>Linum squamulosum</i>	2,5–4,0 × 2,0–2,3 мм, зовнішні яйцеподібні, коротко-загострені, з вузькою облямівкою, внутрішні округлі, тупі, з широкою облямівкою; з 3-ма жилками при основі	Широко-обернено-яйцеподібні, 10–21 × 5–14 мм, нігтики клиноподібні, 2–3 мм завд., голі	3–4 мм та 6,5–9,0 мм завд., трубка досягає середини зав'язі; голі	Еліпсоподібні, 0,9–1,0 × 0,1–0,2 мм	Пляшкоподібна, 1,0–1,2 × 0,9–1,1 мм, гладенька, світло-коричнева	6,5–9,0 мм та 3–4 мм завд., вільні, голі	Ниркоподібні, 0,3–0,5 мм завд.
<i>Linum extractillare</i>	4–7 × 1,5–3,0 мм, зовнішні вузьколанцетні, внутрішні яйцеподібні-ланцетні, верхівка загострена, з вістрям; із вузькою облямівкою; із 3-ма–5-ма жилками	Видовжено-обернено-яйцеподібні, 17–24 × 6–7 мм, верхівки хвилясті, нігтики клиноподібні, 1,5–2,5 мм завд., опушені	4–5 мм та 7,0–7,5 мм завд., трубка досягає 2/3 висоти зав'язі; голі	Яйцеподібні, 1,8–2,0 × 0,5–0,8 мм	Яйцеподібна, 1,2–1,9 × 1,0–1,4 мм, світло-коричнева	5,0–6,5 мм та 2,5–4,0 мм завд., зрілі при основі або на 1/3 довжини, голі	Яйцеподібні, майже головчасті, 0,1–0,3 мм завд.

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum bienne</i>	Яйцеподібні, 4–6 × 2–3 мм, по краях із прозорою облямівкою, вийчасті, в нижній частині блискучі, верхівка загострена, з 3-ма жилками: центральна кілеподібна, бічні слабо виражені	Широко-обернено-яйцеподібні, 8–5 × 6–9 мм, верхівки заокруглені, нігтики 0,2–0,4 мм завд.	5–8 мм завд., нитки зрілі лише при основі; голі	Видовжено-яйцеподібні, 1,0–1,8 × 0,2–0,5 мм	Яйцеподібна 1–3 × 0,5–0,9 мм, гладенька, коричнева	4–7 мм завд., зрілі на 1/3 довжини, голі	Циліндричні, 0,1–0,4 мм завд.
<i>Linum nervosum</i>	Видовжено-яйцеподібні, 7–12 × 1–3 мм, по краю світла облямівка із дрібнозубчастим краєм, верхівка шилоподібно загострена, 3-5 виразних жилок	Округло-обернено-яйцеподібні, 15–21 × 7–12 мм, верхівки заокруглені, нігтики 0,5–5,0 мм завд., опушені	5–6 мм та 8–10 мм завд., тичинкова трубка досягає середини зав'язі; голі	Видовжено-яйцеподібні, 1,0–2,5 × 0,6–1,0 мм	Пляшкоподібна, 1,3–2,5 × 0,8–1,5 мм, коричнева	8–10 мм і 5–6 мм завд., зрілі при основі, голі	Вузькоциліндричні або циліндричні, 0,5–1,6 мм завд.
<i>Linum janicola</i>	Видовжено-яйцеподібні, 5–8 × 1,0–3,5 мм, по краю з облямівкою із дрібнозубчастим краєм, верхівка шилоподібно загострена, 3–5 виразних жилок	Округло-обернено-яйцеподібні, 15–17 × 6–12 мм, верхівки округлі, часто з трикутним загостренням, нігтики 4–5 мм завд., голі	5–7 мм та 8–10 мм завд., трубка 1,0–1,2 мм завд., досягає майже середини зав'язі; голі	Видовжено-яйцеподібні, 1,0–1,5 × 0,2–0,6 мм	Еліпсоподібна, 1,0–2,0 × 0,5–1,0 мм, гладенька, коричнева	7–10 мм і 2,5–3,5 мм завд., зрілі при основі, голі	Циліндричні, 0,4–1,6 мм завд.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum usitatissimum</i>	Яйцеподібні, 4–6(9) × 3–4 мм, з облямівкою, з вйчастим краєм, верхівка шилоподібно загострена, з 3-ма виразними жилками	Обернено-яйцеподібно-клиноподібні, 8–17 × 5–8 мм, верхівки округлі, краї хвилясті, нігтики 0,3–0,5 мм завд., голі	6–8(10) мм завд., нитки вгорі сині, зрослі при основі, тичинкова трубка 0,2–0,4 мм завд.; голі	Яйцеподібні 1–2 × 0,4–0,9 мм	Яйцеподібна, 2–4 × 0,5–1,3 мм, гладенька, коричнева	3–6 (8) мм завд., зрослі на 1/3 довжини, голі	Циліндричні, 0,1–0,6 мм завд.
<i>Linum catharticum</i>	Видовжено-яйцеподібні, (3)4–6 × 0,5–1,0 мм, при основі глянцево-білуваті, по краях пилчasto-зало-зисто- вйчасті, верхівка шило-подібно загост-рена, видовже-на; з 3 жилками, центральна опукла	Вузько-обернено-яйцеподібні, 5,0–8,0 × 1,8–2,0 мм, верхівки видовжені, нігтики 1–2 мм завд., голі	2,5–3,0 мм завд., нитки зрослі при осно-ві; голі	Видовжено-овальні, 0,5–1,2 × 0,1–0,2 мм	Куляста, 1,0–1,3 × 0,7–1,3 мм, ребриста, світло-коричнева або жовта	1,0–1,3 мм завд., вільні, голі	Кулясті, 0,1–0,15 мм завд.
<i>Linum tenuifolium</i>	Ланцето-яйцеподібні, 5,0–8,0 × 0,5–1,7 мм, по краях густо залозисто-вйчасті, верхівка видовжена, заго-стрена; зсередині опушені короткими волос-ками, 3 жилки: 1 виразна, 2 слабо виразні	Обернено-яйцеподібні, 10,0–16,0 × 3,5–5,5 мм з невеликим загостренням на верхівці, нігтики 2–3 мм завд.	4–7 мм завд., опушені в нижній частині, тичинко-ва трубка досягає середини зав'язі	Вузькі, видовжено-яйцеподібно-трикутні, 1,3–1,7 × 0,2–0,5 мм	Яйцеподібна 1,3–2,2 × 0,7–1,5 мм, ребриста, коричнева	4,2–6,7 мм завд., вільні, голі	Кулясті, 0,1–0,3 мм завд.

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum trigynum</i>	Ланцето- ййцеподібні, 2,0–3,7 (4) × 0,5–1,2 мм, верхівка загострена, з дрібнозалозисто- війчастими краями, трьома жилками	Обернено- ййцеподібні, 5–6×1–3 мм, верхівки округлі, нігтики 0,2–0,5 мм завд.	0,8–1,2 мм завд., зрілі при основі; голі	Видовжено- ййцеподібні, 0,5–1,0 × 0,1–0,2 мм	Яйцеподібна, 1,0–1,3 × 0,3–0,4 мм, коричнева	0,9–1,1 мм завд., вільні, голі	Кулясті, 0,1–0,15 мм завд.
<i>Linum hirsutum</i>	Вузьколанцетні, 5,0–11,0 × 1,2–3,0 мм, залозисто- війчасті по краях, без облямівки, зовні та у верхній частині всередині густо опушені довгими тонкими волосками; верхівка тупо загострена, з трьома вираз- ними жилками, дві з яких досягають середини чашолистків	Обернено- ййцеподібні, 16–30 (33) × 6–18 мм, верхівки окру- глі, по краях хвилясті, із трикутним загостренням, нігтики 5–10 мм завд., зрілі середніми частинами	7–14 мм та 9–15 мм завд., опушені; тичинко- ва трубка 1,7–1,9 мм завд., оточує зав'язь на 2/3 її висоти	Еліпсоподібні, 4-гранні, 0,7–1,5 × 0,5–0,7 мм	Колбоподібна, 1,25–3,0 × 0,5–1,5 мм, ребриста, у верхній частині густо опушена, темно- коричнева	7–16 мм та 4–11 мм завд., зрілі до середини, вільні лише на верхівці, внизу густо опушені	Видов- жено- лінійні, 0,5–2,25 мм завд.

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Linum lanuginosum</i>	Ланцетні, 9–12 × 1,2–3,0 мм, залозисто-війчасті по краях, довгозагострені, зовні і зсередини опушені довгими, відстовбурченими волосками; верхівка тупо загострена, з 3 виразними жилками, 2 з яких досягають середини чашолистків	Округлі, 16–30 (33) × 6–18 мм, верхівки округлі, по краях хвилясті, тупі, нігтики 5–9 мм завд., зрілі середніми частинами	7–12 мм та 8–14 мм завд., зрілі в трубку 1,5–1,8 мм завд., яка досягає середини зав'язі; опушені	Еліпсоподібні, 0,9–1,7 × 0,8–1,0 мм	Колбоподібна, 1,25–3,0 × 0,5–1,5 мм, ребриста, у верхній частині або вся густо опушена, темно-коричнева	7–16 мм та 4–11 мм завд., зрілі до середини або більше, внизу густо опушені	Видовжено-лінійні, 1,0–2,25 мм завд.
<i>Linum catharticum</i>	Видовжено-ланцетні, 1,5–3,0 (5,0) × 0,7–1,7 мм, з прозорою облямівкою із залозисто-війчастим краєм, верхівка загострена, з 1–3 жилками	Ромбоподібно-заокруглені, 2,5–5,0 (6,0) × 0,6–1,7 мм, верхівка видовжено-заокруглена, нігтики клиноподібно звужені, 0,1–0,2 мм завд.	1,5–2,0 мм завд., лінійні, зрілі в трубку, яка до середини оточує зав'язь	Еліпсоподібні, 0,2–0,3 × 0,1–0,3 мм	Видовжено-яйцеподібна, 0,7–1,7 × 0,3–0,7 мм, ребриста, світло-коричнева	1,4–2,1 мм завд., зрілі при основі, голі	Головчасті 0,1–0,12 мм завд.

Пелюстки. У видів роду *Linum* пелюстки вільні, з добре вираженими нігтиком і пластинкою, часто більш або менш зростаються між собою середніми частинами нігтиків, але їхня основа залишається вільною (sect. *Syllinum*, *Dasylinum*, *Adenolinum* (*L. squamulosum*)) (рис. IX. 1–23). Більшості видам властиві вузько- або широкооберненояйцеподібні форми пелюсток, до основи клиноподібно звужені в короткий (sect. *Adenolinum*, *Cathartolinum*) або видовжений (sect. *Syllinum*, *Linum*, *Dasylinum*, *Linopsis*)

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

нігтик, переважно жовтого кольору. У *L. extraaxillare*, *L. perenne*, *L. austriacum*, *L. flavum* та ін.) (рис. 4; табл. 6) нігтики пелюсток іноді опушені короткими волосками [429].

Для диференціації секцій діагностичною ознакою є колір пелюсток: так, у видів секцій *Syllinum* і *Linopsis* вони жовті, секції *Cathartolinum* – білі, секцій *Adenolinum*, *Linum*, *Dasylinum* – сині, блакитні чи синьо-фіолетові.

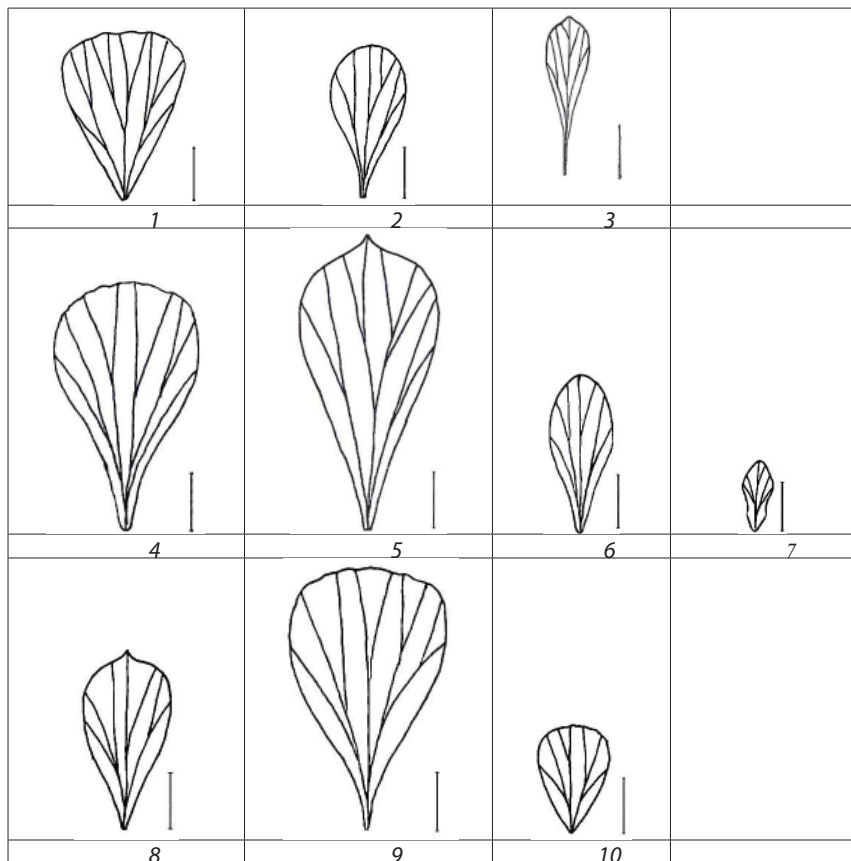


Рис. 4. Форма пелюсток: 1 – *L. austriacum* (sect. *Adenolinum*); 2 – *L. flavum*, 3 – *L. nodiflorum* (sect. *Syllinum*); 4 – *L. lanuginosum*, 5 – *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*); 6 – *L. tenuifolium*, 7 – *L. corymbulosum* (sect. *Linopsis*); 8 – *L. jailicola*, 9 – *L. nervosum*, 10 – *L. usitatissimum* (sect. *Linum*). Масштаб – 5 мм.

Андроцей. У видів роду п'ять тичинок, які чергуються з пелюстками; між тичинковими нитками розташовані п'ять рудиментарних тичинок – лінійних стамінодіїв, а при основі тичинок, із зовнішнього боку, – п'ять або менше нектарників, причому виділення нектару виявлене лише в *L. flavum* [156]. Тичинкові нитки переважно голі, хоча в *L. pallasianum* (sect. *Syllinum*) ми відзначили їхнє опушення в нижній частині; лінійні, розширені донизу і при основі зрослі в трубку, яка оточує зав'язь. Довжина зрослої частини тичинкової трубки є діагностичною ознакою, яку використовуємо для розмежування видів роду на рівні секцій (табл. 6, рис. IX. 1-23) [226].

Для видів роду характерне явище гетеростилії. Так, гетеростильними є 16 видів льонів, гомостильними – 7. Нами вперше відзначено випадки гомостилії в окремих рослин гетеростильних видів – *L. squamulosum*, *L. marschallianum*, *L. perenne*, *L. austriacum* (наприклад, «*L. marschallianum* Juz. Кримська обл., Балаклавський р-н, с. Орлине на Бузюк-яїлі. 05.06.1955. А.І. Барбарич, Д.М. Доброчаєва. № 045336», KW; «*L. perenne* L. Сумська обл., Лебединський р-н, заповідник «Михайлівська цілина». 11.06.1979. Шеремета, Крицька», KW; «*L. austriacum* L. Херсонська обл., Каланчанський р-н, пос. Каїрне, схил до поду. 14.06.1954. І. Білик», KW та ін.).

Пиляки видовжено-яйцеподібної форми. Важливою таксономічною ознакою у видів цього роду є характер прикріплення пиляка до тичинкової нитки. Якщо в'язальце є безпосереднім продовженням тичинкової нитки, пиляки є верхівковими, малорухливими і займають виключно вертикальне положення (sect. *Syllinum*, *Cathartolinum*).

Прикріплення тичинкової нитки до в'язальця у середній частині забезпечує більшу рухливість пиляка і сприяє висипанню пилку; пиляки займають бічне положення і розташовуються під різним кутом до тичинкової нитки (sect. *Adenolinum*, *Linum*, *Linopsis*, *Dasylinum*) (рис. V).

Гінецей. У видів роду *Linum* геніцей ценокарпний чи синкарпний, маточка складається з п'яти зрослих плодолистків. Зав'язь верхня, п'ятигнізда, у кожному гнізді два насінних зачатки, відокремлених неповною перегородкою; колбоподібної (sect. *Dasylinum*), пляшкоподібної (Sect. *Syllinum*, *Linum*), яйцеподібної (sect. *Linopsis*) або кулястої форми (*L. corymbulosum*); від світло-коричневого до майже чорного кольору (рис. VI), гола, рідше опушена (sect. *Dasylinum*). Стилодіїв, як і тичинок, п'ять, у більшості випадків вони вільні, зрослі лише при основі або до середини в стовпчик. Ми від-

значили, що іноді (sect. *Dasylinum*) стилодії зростаються до середини, на дві третини, а в окремих видів секцій *Syllinum* (*L. flavum*, *L. linearifolium*), *Adenolinum* (*L. extraaxillare*) та *Linum* (*L. usitatissimum*) вони зрослі на одну третину або до половини (рис. VI). Нижня частина стовпчика у видів секції *Dasylinum* опушена короткими волосками.

Приймочки за формою циліндричні (sect. *Linum*, *Syllinum*), лінійні (sect. *Dasylinum*), головчасті (sect. *Cathartolinum*, *Linopsis*), еліпсоподібні або ниркоподібні (sect. *Adenolinum*) (рис. VI; рис. IX. 1–23). У *L. austriacum* спостерігається диморфізм приймочок: у довгостовпчикових особин вони еліпсоподібні, зрідка головчасті, в короткостовпчикових – переважно головчасті чи ниркоподібні. Більша частина поверхні приймочки вкрита так званими «сосочками», на яких затримується пилок.

Квітконіжки. Діагностичне значення для видів роду *Linum* мають довжина квітконіжок і їхнє розташування відносно осі суцвіття [83, 91, 377]. Ознаки плодоніжок при диференціації представників роду використовувалися рідко, хоча нами встановлено, що для видів досліджуваного роду загалом характерна циліндрична форма плодоніжки, проте в представників секції *Syllinum* вона до того ж борозенчаста, а в *L. tauricum* і *L. ucranicum* – глибокоборозенчаста. У *L. nodiflorum* (sect. *Tubulinum*), *L. hirsutum*, *L. lanuginosum* (sect. *Dasylinum*) плодоніжки товсті та міцні, коробочки дуже важко відокремити від них; у *L. bienne* (sect. *Linum*) коробочки при дозріванні легко відокремлюються від плодоніжок (див. табл. 5).

Морфологічними ознаками квітки, які притаманні всім видам секції *Syllinum*, є жовтий колір віночка, зрослі при основі нігтики пелюсток, наявність центральної виразної жилки на чашолистках, верхівкові, малорухливі пиляки, що займають вертикальне положення, вузько-циліндрична форма приймочок, зав'язь повністю ребриста або лише у верхній частині. У гомостильного виду *L. nodiflorum* тичинкові нитки зрослі в довгу трубку, нігтики пелюсток видовжені та зрослі в трубку 5-6 мм завдовжки. Види секції *Dasylinum* відрізняються від інших видів більшими розмірами пелюсток, різною висотою тичинок, опушенням чашолистків зовні та зсередини, опушеними зав'язями і стовпчиками, видовжено-лінійними приймочками. У межах секції види розрізняються за формою верхівки пелюсток, характером опушення чашолистків та розмірами пелюсток. Спільними ознаками квітки для видів секції *Adenolinum* є цілокраї чашолистки, блакитні, обернено-

яйцеподібні пелюстки. У межах секції види розрізняються за формою верхівки чашолистків і виразністю їхніх жилок, розмірами пелюсток. Види секції *Linopsis* характеризуються як низкою спільних ознак (вільні пелюстки, наявність залозок на чашолистках, головчасті приймочки та ін.), так і відмінних: лише в *L. corymbulosum* чашолистки з пилчато-залозисто-війчастим краєм, у нижній частині глянцево-білуваті. Рослини *L. tenuifolium* відрізняються за опушенням внутрішньої поверхні чашолистків рожевим кольором і більшими розмірами пелюсток, різною довжиною чашолистків у одній квітці, густозалозисто-війчастими краями чашолистків (у *L. trigynum* краї чашолистків розсіяно залозисто-війчасті, а в *L. corymbulosum* – пилчато-залозисто-війчасті), тичинковими нитками, опушеними в нижній частині дрібними волосками і зрослими переважно до середини зав'язі. В межах секції *Linum* групи видів *L. nervosum*, *L. jaiicola*, *L. bienne* і *L. usitatissimum* різняться за формою краю та кількістю жилок чашолистків, наявністю гетеростилії або гомостилії, розміром пелюсток і чашолистків, довжиною стилодіїв та ступенем їхнього зростання (табл. 6).

Отже, за узагальненими літературними даними, для квіток видів роду *Linum* характерні актиноморфність і п'ятичленність, вільні чашолистки, тичинкові нитки, зрослі в трубку навколо зав'язі, синкарпний гінецей. У результаті порівняльно-морфологічного дослідження ми виявили нові морфологічні ознаки квітки: опушення чашолистків із внутрішньої поверхні (*L. tenuifolium*, *L. hirsutum*, *L. lanuginosum*); опушення тичинкових ниток (*L. pallasianum*, *L. perenne*); ступінь зростання тичинкових ниток у трубку та ступінь зростання стилодіїв, які ми розглядаємо як додаткові.

Плід. У представників роду *Linum* плід – суха десятигнізда коробочка яйцеподібної або кулястої форми з п'ятьма повними і п'ятьма неповними перегородками, що відкриваються 10 однонасінними сегментами. Коробочка загострена, з довгим або коротким вістрям на верхівці або без нього. За нашими дослідженнями, морфологічні ознаки плоду (форма та розміри коробочки, наявність вістря на її верхівці та його довжина, опушення) мають важливе таксономічне значення (рис. VII, табл. 5, рис. IX, 1-23). У більшості видів коробочки розкривні, лише в *L. nodiflorum* вони нерозкривні. Вперше відзначено наявність суцільного зовнішнього опушення коробочки в *L. lanuginosum* (густого у верхній половині, розсіяного – в нижній), тоді як у близького до нього *L. hirsutum* розсіяно-опушеною є лише верхня частина

коробочки. Види різняться також розмірами коробочок і довжиною вістря на їхній верхівці (рис. VII).

За нашими даними, важливе значення на видовому рівні має опушення внутрішніх стінок і несправжніх перегородок коробочки – ознака, яка раніше рідко використовувалась у систематиці роду, причому переважно для розмежування його культурних представників (рис. VII, табл. 5).

Розрізняються види роду і за наявністю та розмірами вістря на верхівці коробочок. Так, у коробочок видів секцій *Syllinum*, *Dasylinum* і *Linum* (*L. nervosum*, *L. jailicola*) вістря добре виявлене, тимчасом як у видів секції *Adenolinum* воно не виявлене або ледве помітне. Наявністю на коробочках чітко виявленого вістря *L. tenuifolium* відрізняється від *L. corymbulosum*, *L. trigynum*, у яких коробочки лише трохи загострені.

Насіння. У коробочках льонів формуються 10 яйцеподібно видовжених або еліптичних насінин різного кольору (різні відтінки коричневого – в більшості видів, чорного або чорно-сірого, блискучі або матові), з коротким, зігнутих носиком або без нього, сплюснуті, гладенькі [9, 374, 403]. У насінні льону зародок великий, розташований у центрі або по периферії насіння і заповнює собою майже весь його об'єм. Зовнішній шар епідерми насіння льонів містить клітини, які при набуханні ослизнюються, внаслідок чого насінини стають клейкими, що сприяє закріпленню їх у ґрунті, а також розповсюдженню насіння на значні відстані внаслідок прилипання до шерсті та кінцівок тварин [9, 400]. Кількість слизу в клітинах екзотести насінневої шкірки різних видів роду *Linum* варіює: в рослин посушливих регіонів слиз наявний у достатній кількості, тоді як у рослин регіонів із достатнім зволоженням – взагалі відсутній або його кількість незначна [285, 494]. За припущенням S. Murbek [494], слиз відіграє водозапасну функцію, що допомагає рослинам пережити несприятливий засушливий період.

У більшості видів роду насінини яйцеподібної форми (вузько-широко-, обернено-, видовжено-яйцеподібної), іноді еліпсоподібної (*L. catharticum*, *L. bienne*, *L. corymbulosum*, *L. hirsutum*), із чітким (*L. nodiflorum*, *L. usitatissimum*, *L. tauricum*) або зі слабо виявленим або невиразним носиком (*L. jailicola*, *L. ucranicum*, *L. trigynum*) (рис. VIII). Поверхня насінин переважно плоска, проте в деяких насінин *L. tauricum* вони, з одного боку, плоскі, з іншого – трикутно-опуклі. Насінини монотипної секції *Cathartolinum* є найдрібнішими (1,0–1,5 мм); дещо більше насіння у видів секцій *Linopsis* (1–2 мм), *Syllinum*

(1,8–3,0 мм), *Dasylinum* (2,0–2,5 мм), *Linum* (2–3 мм), *Adenolinum* (2,5–5,0 мм). Уперше встановлено, що близькі види – *L. hirsutum* та *L. lanuginosum* (sect. *Dasylinum*) – чітко різняться між собою за розмірами та кольором насіння, і ці ознаки можна розглядати як додаткові діагностичні (рис. VIII). Подібна ситуація склалася із близькими *L. nervosum* і *L. jailicola* (sect. *Linum*), насіння яких різняться розмірами, передусім шириною: 3 – 4×1,4 – 1,6 мм та 2,8 – 3,8×1,0 – 1,2 мм відповідно. Карпологічні ознаки використовуються як діагностичні й на надвидовому рівні: у видів секції *Linum* – *L. nervosum*, *L. jailicola* насінини помітно відрізняються від таких у *L. usitatissimum*, *L. bienne* за формою, розмірами та кольором (рис. VIII), що стало однією з підстав для перегляду складу цієї секції. Наші дослідження показали, що форма, розмір і колір насіння, у т.ч. ступінь виразності носика мають важливе значення при розмежуванні видів.

Результати анатомічних та ультраскульптурних досліджень насіння окремих видів роду також виявили ряд ознак, що є діагностичними на різних рівнях. Так, таксономічне значення на рівні секцій мають форма і розміри клітин екзотести, що містять слиз, форма виростів зовнішньої клітинної стінки цих клітин, число пор у клітинних стінках екзотегмену і кількість слизу в клітинах екзотести [282, 283, 285, 344, 399, 400].

На підставі проведених нами порівняльно-морфологічних досліджень видів роду *Linum* ми з'ясували, що діагностичну значущість на рівні секцій мають такі ознаки: тривалість життєвого циклу, характер підземних пагонів, особливості листкорозташування, форма та розміри листків, наявність чи відсутність «стипулярних» залозок при основі листків і такі ознаки квітки, як форма чашолистків і форма їхнього краю, розміри та кількість жилок чашолистків; форма, розмір і колір пелюсток; форма приймочок, опушення зав'язей. Життєва форма, форма листків і кількість їхніх жилок, форма чашолистків і їхніх країв, розміри та кількість жилок, розміри пелюсток, гомо-, гетеростилія, ступінь зростання і довжина стилодіїв, форма, розмір і колір насіння є діагностичними ознаками на рівні підсекцій. Під час виділення рядів таксономічно важливими є життєва форма, форма та розміри листків і кількість жилок, форма верхівки чашолистків і виразність їхніх жилок, розміри пелюсток. За нашими даними, серед морфологічних ознак усіх органів рослин видів роду *Linum* діагностично значимими ми вважаємо наявність несправжньорозеткових пагонів; тип трихом; розміри та просторова орієнтація квітконіжок; форма краю чашолистків, колір, опушення, ступінь

виразності жилок чашолистків; форма, розміри та колір пелюсток; гетеростилія і гомостилія; форма й опушення зав'язей; довжина коробочок.

Уперше нами були проаналізовані такі ознаки, як опушення внутрішньої поверхні чашолистків, ступінь зростання тичинкових ниток у трубку та їхнє опушення, ступінь зростання стилодіїв, ступінь опушеності й наявність або відсутність розтріскування коробочок, які рекомендуємо використовувати як додаткові морфологічні ознаки при розмежуванні секцій, морфологічних рядів, окремих видів роду *Linum*.

2.2. Паліноморфологічна характеристика

Види роду *Linum* характеризуються варіабельністю макроморфологічних ознак, що не дозволяє чітко їх розмежовувати, а тому потребує пошуку нових діагностичних ознак. Паліноморфологічні характеристики часто використовуються для цілей систематики та спорово-пилкового аналізу [68, 91, 198, 199, 528, 529, 577 та ін. У низці публікацій висвітлені різні аспекти дослідження паліноморфології представників роду *Linum* із застосуванням світлової та сканувальної електронної мікроскопії; розглядаються питання значення морфології пилку в таксономії і для з'ясування еволюційних процесів у роді тощо [68, 69, 70, 159, 179, 295, 313, 376, 443, 522, 528, 529, 532, 533, 534, 577].

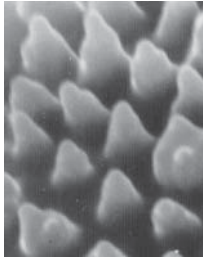
Паліноморфологію видів роду *Linum* у флорі України досліджували, застосовуючи світлову (СМ) та сканувальну електронну мікроскопію (СЕМ). Для вивчення пилкових зерен (п.з.) під СМ (Biolar) використано ацетолізний метод Г. Ердтмана [376]; під СЕМ (JSM-35C, JSM-6060LA) – матеріал попередньо обробляли 96 %-ним етанолом, фіксували на столику й напіляли тонким шаром золота у вакуумній установці. Опис п.з. здійснено за модифікованою термінологією П.І. Токарева [326].

Пилкові зерна видів роду *Linum* безпокривні, симетричні, за формою сфероїдальні, сплющено-сфероїдальні або еліпсоїдальні, в обрисах із полюса – округло-трилопатеві, з екватора – широкоеліптичні або округлі, меридіонально триборозні, 40–90 мкм у діаметрі. Борозни широкі, довгі, з гострими або заокругленими кінцями, їхні краї нерівні. Скульптура поверхні мембран борозен п.з. ідентична скульптурі поверхні мезокольпіу-

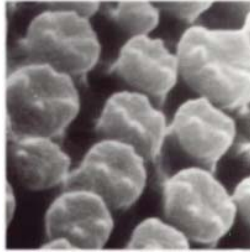
му. Характер розташування скульптурних елементів на мембрані борозен змінюється у п.з. різних рослин одного виду і не є сталою ознакою [68, 69, 70, 159, 179, 376, 421, 532, 533, 534]. Структура спородерми пилку видів роду *Linum* представлена екзиною та інтиною. Екзина складається з ектекзини (зовнішній стовпчиковий шар), мезекзини (широкий середній шар) і ендекзини (дуже тонкий внутрішній шар). Структурними елементами ектекзини є стовпчики, над якими відсутній покрив. У п.з. різних видів цього роду стовпчики розрізняються за формою (широко-, вузькоциліндричні), розміром (дрібні, великі) та розташуванням. Характерною особливістю п.з. видів роду *Linum* є їхня скульптура. Скульптурні елементи ектекзини – шипики неоднакового розміру, що в різній кількості розміщуються на вершинах стовпчиків. З'ясовано, що скульптура поверхні п.з. представників досліджуваного роду є шипикуватою та складною [197, 198]: утворена як структурними (стовпчиками), так і скульптурними (шипиками) елементами, причому, з огляду на те, що над стовпчиками відсутній покрив, вони є не лише структурними, а й скульптурними елементами. За П.І. Токарєвим [326] це свідчить про складну скульптуру екзини п.з. видів роду *Linum*. Для п.з. досліджуваних видів характерна внутрішньокрапчаста текстура: на стовпчиках є різна кількість шипиків, які утворюють скульптуру п.з. і в проекції виглядають темними крапками в центрі світлих [197].

Для більшості видів роду *Linum* характерне явище дистилії. Структурні елементи п.з. короткостовпчикових екземплярів одноманітні, а довгостовпчикових – різноманітні, що дозволяє виділяти окремі групи паліноморфологічно подібних видів рослин. Для п.з. гетеростильних форм характерний диморфізм, який проявляється в особливостях будови скульптурних елементів пилку довго- і короткостовпчикових форм рослин [69, 70, 329]. Встановлено, що в довгостовпчикових форм гетеростильних видів роду скульптурні елементи ектекзини п.з. різняться за формою і розмірами; скульптура ектекзини здебільшого різностовпчикова; на поверхні великих стовпчиків у різних видів розміщується від двох до восьми шипиків, а на поверхні малих – по одному шипику. У короткостовпчикових форм скульптурні елементи однакові за формою та близькі за розмірами, розташовуються в певному порядку; стовпчики великі, кількість шипиків – від одного до восьми. П.з. гомостильних видів за характером скульптури ектекзини схожі з п.з. довго- або короткостовпчикових форм гетеростильних видів [197]. Виявлено, що у п.з. видів роду стовпчики ектекзини роз-

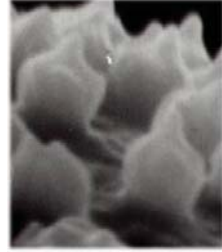
різняються за розміром і формою (рис. 5). Пропонуємо класифікувати їх за згаданими параметрами і виділяємо: конусоподібні стовпчики – від основи до верхівки діаметр поступово зменшується, поверхня верхівки ребриста або гладенька з одним шипиком (рис. 5: 1); циліндричні – діаметр від основи до вершини майже не змінюється, поверхня верхівки плоска або увігнута з двома-вісьмома шипиками (рис. 5: 2); куполоподібні – діаметр від основи збільшується, утворюючи куполоподібну вершину з ребристою, гладенькою або слабогорбкуватою поверхнею з одним шипиком (рис. 5: 3). За діаметром поділяємо стовпчики на дві групи: різного діаметра – великі (0,6–0,9) 1,2–2,2 мкм і дрібні 0,3–1,1 мкм; майже однакового діаметра 0,6–1,5 мкм з поступовим переходом від великих до дрібних.



1



2



3

Рис. 5. Форма стовпчиків пилкових зерен видів роду *Linum* L. (СЕМ):

1 – конусоподібні; 2 – циліндричні; 3 – куполоподібні

Детальні палиноморфологічні описи п.з. видів роду *Linum* подано в попередніх наших публікаціях [195, 197, 198, 199]. У даній роботі зазначимо лише основні характеристики п.з. зерен представників роду, які подані в табл. 7.

До секції *Syllinum* належать гетеростильні види, для яких характерний диморфізм п.з. (рис. А. 1-7) Особливістю скульптури п.з. цих видів секції, порівняно з іншими секціями, є більший діаметр шипиків у довгостовпчикових форм (0,1–0,5 мкм). У короткостовпчикових форм гетеростильних видів скульптура екзини утворена циліндричними стовпчиками майже (більш або менш) однакового діаметра 0,6–1,5 мкм із нечітким поступовим переходом від великих до дрібних. Секція *Syllinum* палиноморфологічно неоднорідна, хоча й відповідає одній палиногрупі – «*flavum*» [68]. П.з. довгостовпчикових

форм видів *L. flavum*, *L. tauricum* і *L. linearifolium* характеризуються куполо- та конусоподібними стовпчиками, а п.з. довгостовпчикових форм – *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum* – лише куполоподібними стовпчиками різного діаметра. Для п.з. представників усіх короткостовпчикових форм характерні циліндричні стовпчики майже однакового діаметра.

Таблиця 7

Порівняльна паліноморфологічна характеристика пилоквих зерен видів роду *Linum* L. у флорі України*

Секція/Вид	Гетеростильна / гомостильна форма квітки	Форма пилоквих зерен	Розмір пилоквих зерен				Форма стовпчиків	Діаметр стовпчиків, мкм	Кількість шипиків, шт.
			Полярна вісь, мкм	Екваторіальний діаметр, мкм	Довжина апокольпів, мкм	Ширина мезокольпів, мкм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CM							CEM		
<i>Sect. Syllinum</i>									
<i>Linum basarabicum</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	62,5–71,8	53,2–66,5	13,3–18,6	33,2–45,2	циліндрична	1,9–2,2 0,9–1,2	6–7 по краю, 3–4 по краю
	КФ	сплющено-сфероїдальна	57,1–69,1	53,2–69,1	15,9–19,9	30,5–45,2	циліндрична	0,7–1,4	3–6 по краю
<i>Linum czernjajevii</i>	ДФ	еліпсоїдальна	51,8–66,5 (67,8)	46,5–62,5	13,3–19,9	23,9–46,5	багатогранна, куполоподібна	0,9 0,6	1
	КФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	54,5–62,5	58,0–62,0	15,9–21,2	36,9–42,5	циліндрична	0,8–1,4	3–6 по краю

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		СМ					СЕМ			
<i>Linum pallasiatum</i>	ДФ	сплющено-сфероїдальна	59,8–66,5	51,8–59,8	15,9–21,2	30,5–46,5	куполоподібна	1,3–1,5 0,7–1,0	1	
	КФ	еліпсоїдальна, сплющено-сфероїдальна	61,1–73,1	59,8–66,5	13,3–18,6	38,5–43,8	циліндрична	0,9–1,4	3–5 по краю	
<i>Linum flavum</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	55,8–61,1	54,5–58,5	15,9–19,9	33,2–39,9	куполоподібна	1,5–2,2	1	
							конусоподібна	0,8	1	
	КФ	сплющено-сфероїдальна	60,0–66,5	55,8–69,1	15,9–26,6	35,9–45,2	циліндрична	0,6–1,2	3–6	
<i>Linum linearifolium</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	45,2–51,8	53,2–59,9	13,3–14,5	33,2–38,5	куполоподібна конусоподібна	1,4–1,6 0,5–0,7	1 в центрі	
	КФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	53,2–55,8	(53,2) 55,8–59,8	11,9–18,6	35,9–45,2	циліндрична	1,0–1,7	5–7 по краю	
<i>Linum tauricum</i>	ДФ	сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	39,9–47,8	37,2–49,2	10,6–17,2	19,0–35,9	куполоподібна конусоподібна	1,1–1,2 0,6–0,7	1	
	КФ	широко-еліпсоїдальна	53,2–54,0	46,5–53,2	13,3–17,2	26,6–33,2	циліндрична	1,1–1,3	3–6 по краю	
<i>Linum usitanicum</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	49,2–53,2	46,5–50,5	13,3–19,9	30,5–35,9	багатогранна, куполоподібна	1,1–1,3 0,6–0,8	1	
	КФ	широко-еліпсоїдальна, сфероїдальна	57,1–59,8	53,2–59,8	14,6–18,6	33,2–43,8	циліндрична	0,8–1,5	3–8 по краю	

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СМ							СЕМ		
<i>Sect. Tubilinum</i>									
<i>Linum nodiflorum</i>	Гомостильна	широко-еліпсоїдальна, сфероїдальна	49,2–51,8	53,2–58,5	15,9–19,9	38,5–43,8	куполоподібна	0,8–1,1	1
<i>Sect. Adenolinum</i>									
<i>Linum austriacum</i>	ДФ	сфероїдальна	55,8–61,1	55,8–60,0	19,9–26,6	37,2–46,5	куполоподібна з ребристою поверхнею	1,4–1,6 0,7	1
	КФ	сплющено-сфероїдальна	49,2–58,5	51,8–61,0	13,3–26,6	39,9–50,5	циліндрична	1,1–1,3	4–6 по краю
<i>Linum marschallianum</i>	ДФ	сфероїдальна	54,5–60,0	54,3–59,4	18,1–24,6	35,6–43,3	куполоподібна	2,0–2,3 0,8–1,1	1
	КФ	сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	49,2–53,2	57,1–63,8	15,9–26,6	45,2–50,5	циліндрична	0,9–1,2	4–5
<i>Linum perenne</i>	ДФ	сфероїдальна	77,0–83,7	73,1–86,4	23,9–39,9	50,5–66,5	циліндрична	2,0–2,2	6–7 по краю, 1 у центрі
							конусо-подібна		0,7–1,0
	КФ	майже сфероїдальна	66,5–73,1	62,5–77,4	26,6–40,0	40,0–55,8	циліндрична	1,2–1,4	4–6(8) по краю

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		СМ					СЕМ			
<i>Linum squamulosum</i>	ДФ	сплющено-сфероїдальна	63,8–73,1	53,2–62,5	19,9–26,6	36,0–46,5	куполоподібна	1,5–1,6 0,6–0,7	1	
	КФ	сплющено-сфероїдальна	47,8–53,2	53,2–58,5	15,9–26,6	39,9–46,5	циліндрична	1,1–1,2	4–5	
<i>Linum extraaxillare</i>	ДФ	сфероїдальна	62,5–72,4	63,8–74,4	19,9–33,2	37,2–53,2	куполоподібна	1,2–1,4 0,7–0,9	1	
	КФ	сфероїдальна	77,1–85,2	60,0–86,4	26,6–38,5	50,5–57,1	циліндрична	1,4–1,5	5–7 по краю	
<i>Sect. Linum</i>										
<i>Linum bienne</i>	гомо-стильна	сплющено-сфероїдальна, еліпсоїдальна	45,7–46,0	48,6–49,0	–	–	куполоподібна	0,5–0,6 0,2–0,4	1	
<i>Linum usitatissimum</i>	гомо-стильна	еліпсоїдальна, сплющено-сфероїдальна	49,2–49,5	59,4–59,6	–	–	куполоподібна	0,6–0,8 0,3–0,4	1	
<i>Linum nervosum</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	55,8–66,5	58,5–73,1	17,2–26,6	37,2–49,2	куполоподібні	1,1–1,4 0,6–0,7	1	
	КФ	сфероїдальна, видовжено-сфероїдальна	66,5–73,1	62,5–73,1	22,6–26,6	39,9–53,2	циліндричні	1,3–1,5 0,5–0,6	6–7 по краю, 1 у центрі	

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СМ							СЕМ		
<i>Sect. Linopsis</i>									
<i>Linum corymbulosum</i>	гомо-стильна	сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	46,5–57,1	53,2–58,5	13,3–19,9	34,5–39,9	циліндричні конусо-подібні	1,1–1,4 0,5–0,8	3–4 по краю; 1 у центрі
<i>Linum trigynum</i>	гомо-стильна	сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	47,9–48,2	58,4–58,6	12,7–15,9	33,4–40,8	циліндричні	0,6–1,2	3–5 по краю
<i>Sect. Dichrolium</i>									
<i>Linum tenuifolium</i>	гомо-стильна	сфероїдальна, сплющено-сфероїдальна	58,5–62,5	53,2–73,1	18,6–23,9	37,2–43,8	циліндричні	1,1–1,4	2–4 по краю
<i>Sect. Dasylinum</i>									
<i>Linum hirsutum</i>	ДФ	еліпсоїдальна, сфероїдальна	41,2–47,8	37,2–42,5	13,3–19,9	18,6–33,2	куполо-подібна	1,2–1,4 0,6	1
	КФ	сплющено-сфероїдальна	40,0–42,5	42,5–51,8	15,9–21,2	19,9–35,9	циліндрична	0,9–1,2	4–7 по краю
<i>Linum lanuginosum</i>	ДФ	видовжено-сфероїдальна	41,2–43,8	43,8–50,5	10,6–19,9	30,5–38,5	куполо-подібна	1,2–1,3 0,6	1
	КФ	видовжено-сфероїдальна	38,5–43,8	42,5–50,5	10,6–17,2	26,6–37,2	циліндрична	0,9–1,1	4–7 по краю

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СМ							СЕМ		
<i>Sect. Cathartolinum</i>									
<i>Linum catharticum</i>	гомо- стильна	сплющено- сфероїдальна	35,9–39,9	39,9–45,2	14,6– 15,9	29,2–30,3	цилін- дрична	0,7–0,9	1–4

* Умовні скорочення: СМ – світлова мікроскопія; СЕМ – сканувальна електронна мікроскопія; ДФ – довгостовпчикова форма; КФ – короткостовпчикова форма.

Для скульптури екзини гомостильного виду *L. nodiflorum* (sect. *Tubilinum*) характерні куполоподібні стовпчики однакового діаметра, його п.з. подібні до таких *L. ucranicum*, *L. czernjajevii* і *L. pallasianum* за типами стовпчиків, але відрізняються за діаметром. Загалом скульптура екзини п.з. *L. nodiflorum* подібна до такої всіх довгостовпчикових форм (рис. А. 8).

Усі представники секції *Adenolinum* роду *Linum* належать до гетеростильних форм, для яких характерний диморфізм пилку (рис. А. 9–13). Скульптура екзини п.з. довгостовпчикових форм утворена куполоподібними стовпчиками різного розміру з ребристою поверхнею та одним шипиком у центрі. За формою скульптурних елементів (циліндрична та конусоподібна) і розмірами п.з. чітко вирізняється *L. perenne* (рис. А. 9), а *L. extraaxillare* – лише за розмірами (рис. А. 13). Скульптури п.з. видів секцій *Adenolinum* і *Dasylinum* є подібними і чітко відрізняються від представників інших секцій дуже дрібними розмірами п.з. (рис. А. 17–18). В усіх їхніх короткостовпчикових форм скульптура екзини п.з. утворена низькими, щільно розташованими циліндричними стовпчиками різного діаметра; перехід від великих стовпчиків до дрібних не чіткий. Поверхня стовпчиків плоска, іноді ледь увігнута, з 4–7(8)-ма шипиками по краю. Кількість шипиків у межах виду є варіабельною ознакою.

Результати паліноморфологічного дослідження гетеростильного виду *L. nervosum* із секції *Linum* не підтверджують думку В.В. Григор'євої [69]

про відсутність диморфізму його п.з. Скульптура п.з. обох форм виду різниться за формою скульптурних елементів (довгостовпчикові форми – куполоподібні, короткостовпчикові – циліндричні), розташуванням їх на поверхні п.з. та різною кількістю шипиків на поверхні стовпчиків, що і свідчить про їхній диморфізм. Скульптура екзини довго- і короткостовпчикових форм виду загалом подібна до скульптури екзини всіх довгостовпчикових форм (рис. А, 16).

Результати дослідження підтвердили також відмінність п.з. видів підсекцій *Linum* і *Nervosa* (Juz.) Optasyuk секції *Linum* за розмірами та щільністю розташування скульптурних елементів [199, 219] (рис. А. 14–16).

Секції *Linopsis* і *Dichrolinum* представлені гомостильними видами, скульптура п.з. яких подібна до такої ж довго- (*L. corymbulosum*) або короткостовпчикових (*L. trigynum*, *L. tenuifolium*) форм (рис. А. 19–21). Вид *L. tenuifolium* (sect. *Dichrolinum*) паліноморфологічно відрізняється від видів секції *Linopsis* більшими розмірами п.з. та меншою кількістю шипиків на поверхні стовпчиків (табл. 7, рис. А. 19).

Монотипна секція *Cathartolinum*, паліноморфологічно чітко різниться від інших секцій роду. Для п.з. *L. catharticum* характерні циліндричні стовпчики майже однакового діаметра, який незначно звужується до основи. На поверхні стовпчиків містяться шипики видовженої форми, яких немає у п.з. інших видів. Скульптура екзини п.з. подібна до такої всіх короткостовпчикових форм (рис. А. 22).

Таким чином, серед досліджуваних видів роду 16 є гетеростильними, 5 – гомостильними. Диморфізм п.з. характерний для всіх гетеростильних представників роду і виявляється в різних формі, розмірах, розташуванні скульптурних елементів п.з.

Діагностичними паліноморфологічними ознаками на рівні секцій є форма і розмір п.з., форма та розмір скульптурних елементів; на рівні виду – розмір п.з. (*L. perenne*, *L. extraaxillare*), особливості скульптури екзини: розмір шипиків (*L. pallasianum*, *L. flavum*, *L. linearifolium*), їхня форма (*L. catharticum*). Зокрема, найбільший розмір шипиків властивий видам секції *Syllinum* (0,1–0,5 мкм), що характерно для п.з. довгостовпчикових форм (серед досліджуваних видів найбільші розміри шипиків (0,5 мкм) мають п.з. *L. pallasianum*).

Групи видів, виділені за результатами вивчення морфології пилку загалом узгоджуються з поділом роду *Linum* на секції, проведеним на основі дослідження макроморфологічних ознак [91]. Більшість секцій роду паліноморфологічно досить чітко різняться, а секції *Adenolinum* та *Dasylinum* – між собою більш подібні. П.з. видів у межах останніх двох секцій подібні за формою зерен і типами скульптурних елементів (крім *L. perenne*, скульптура п.з. довгостовпчикових форм якого утворена двома різними типами стовпчиків), але відрізняються розмірами п.з. (*L. perenne*, *L. extraaxillare*). Гомостильні види, крім *L. tenuifolium*, є однорічниками, а всі гетеростильні – багаторічниками. Більшість представників роду *Linum* характеризуються поліплоїдним набором хромосом ($2n = 8, 16, 32$), однак кореляції плоїдності з розмірами п.з. не встановлено.

У результаті проведеного порівняльного паліноморфологічного дослідження видів роду *Linum* у флорі України виявлено загальні та специфічні ознаки (форму і розміри п.з. та особливості скульптури ектекзини, у т.ч. форму і розміри скульптурних елементів ектекзини), які дозволяють розмежовувати види на різних таксономічних рівнях. Уперше встановлено, що п.з. досліджуваних видів мають складну скульптуру екзини. У паліноморфологічному відношенні рід досить однорідний, що підтверджує природність і цілісність даної групи. Встановлено, що діагностичними ознаками п.з. представників роду є розмір, форма та розташування скульптурних елементів екзини, що дозволяють розрізняти окремі види (*L. pallasianum*, *L. catharticum*), групи видів (*L. flavum*, *L. tauricum*, *L. linearifolium*; *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum*; *L. austriacum*, *L. squamulosum*, *L. marschallianum*, *L. extraaxillare*) або групи секцій (*Adenolinum*, *Dasylinum*). Запропоновано нову класифікацію скульптурних елементів екзини п.з. видів роду *Linum* за формою та розмірами. Виявлено відміни у скульптурі ектекзини довгостовпчикових і короткостовпчикових форм гетеростильних видів роду, що є додатковими діагностичними паліноморфологічними ознаками. Встановлено, що для всіх гетеростильних видів роду характерний диморфізм п.з. [197–199].

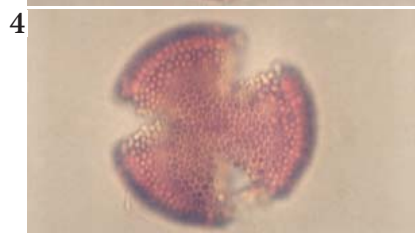
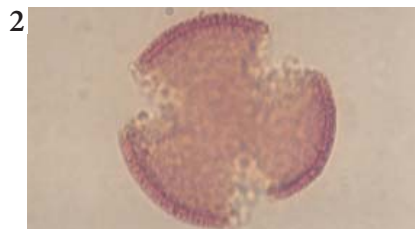
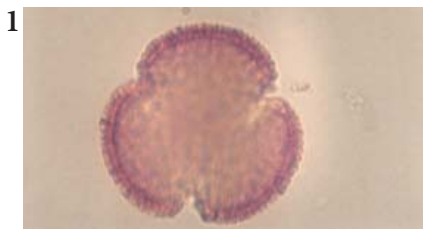
Рис. А. 1

Linum flavum L.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

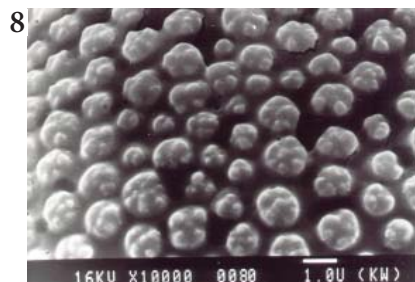
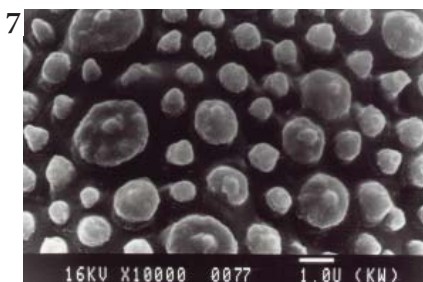


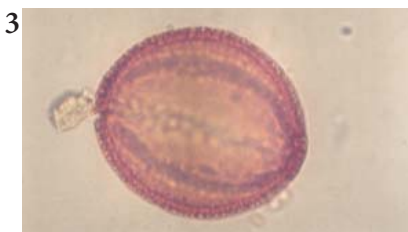
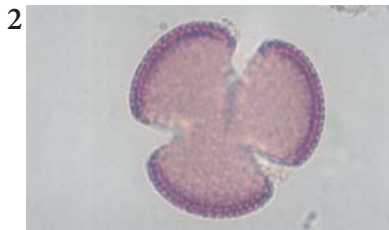
Рис. А. 2

Linum basarabicum (Sävl. et Rayss) Klokov ex Juz.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

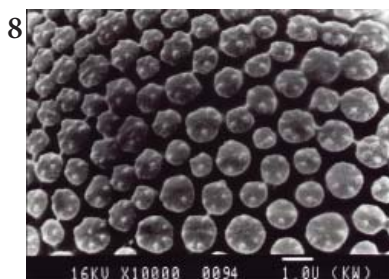
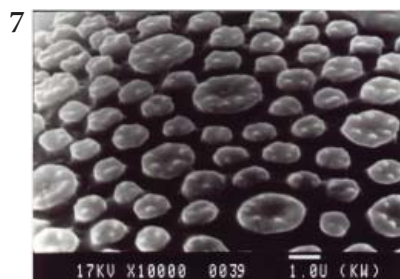


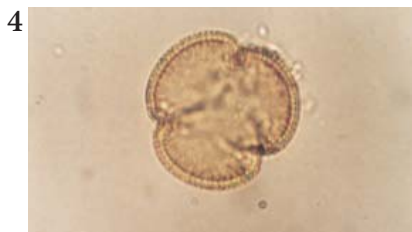
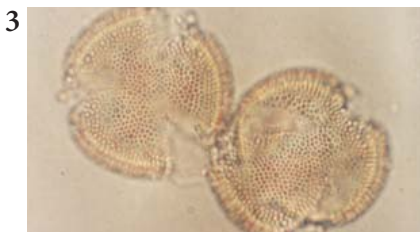
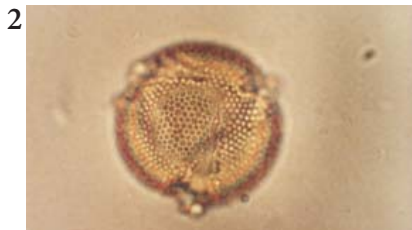
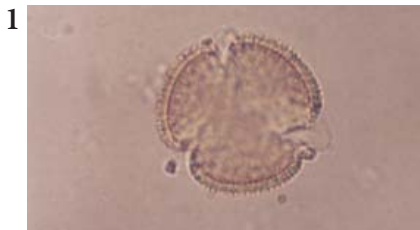
Рис. А. 3

Linum tauricum Willd.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

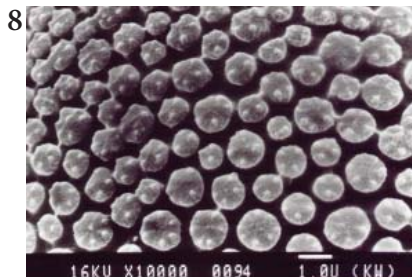
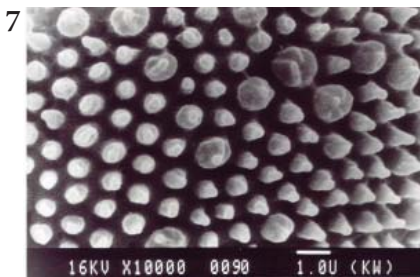


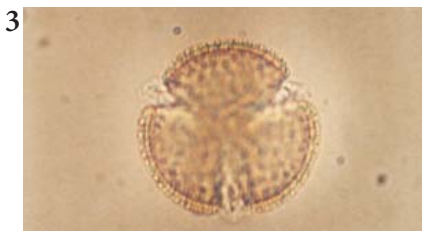
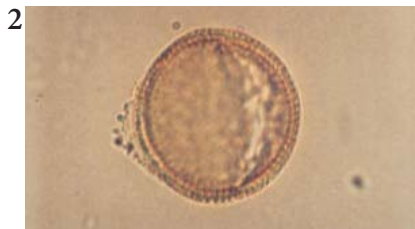
Рис. А. 4

Linum linearifolium Jáv.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

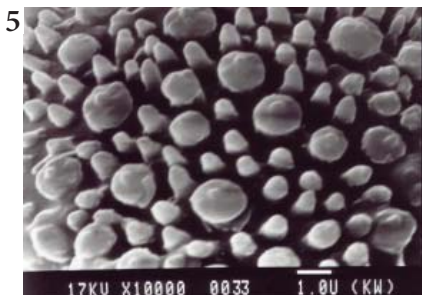


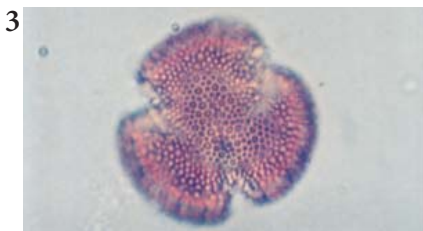
Рис. А. 5

Linum pallasianum Schult.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

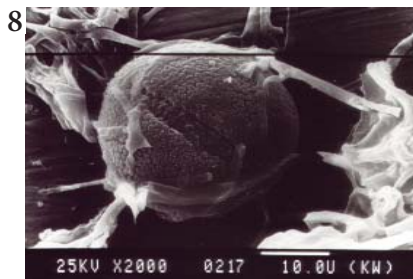
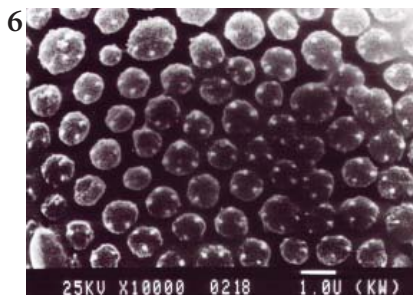
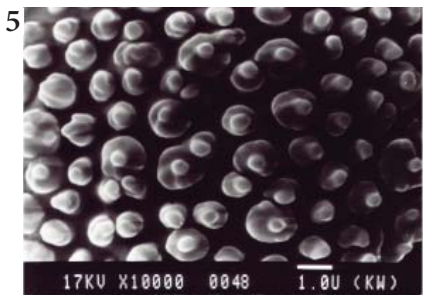


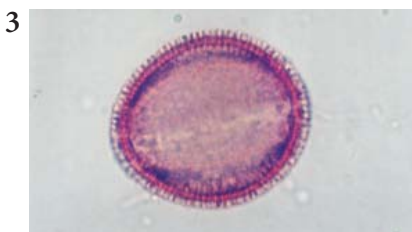
Рис. А. 6

Linum czernjajevii Klokov

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

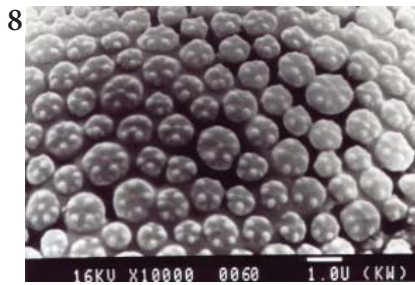
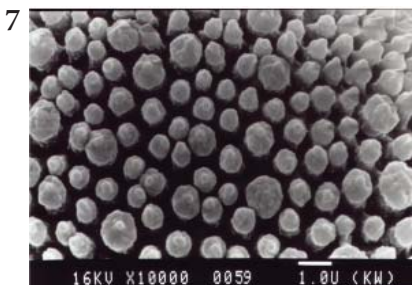


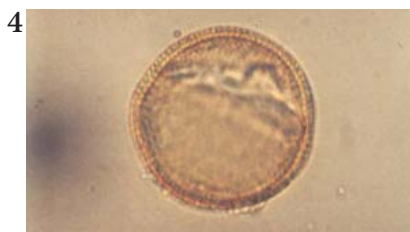
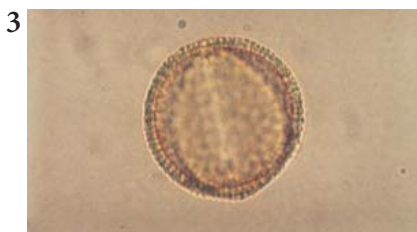
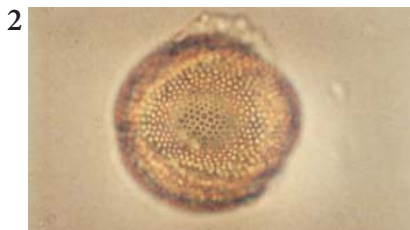
Рис. А. 7

Linum ucranicum (Griseb. ex Planch.) Czern.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

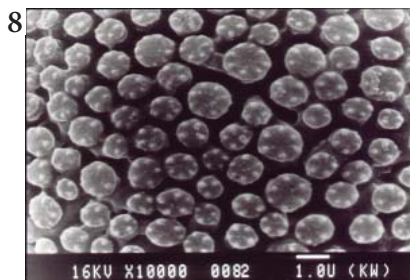
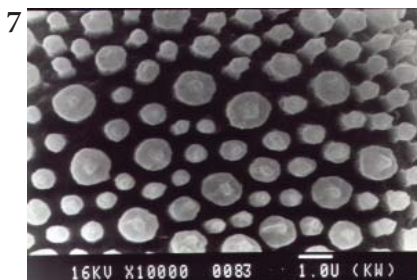
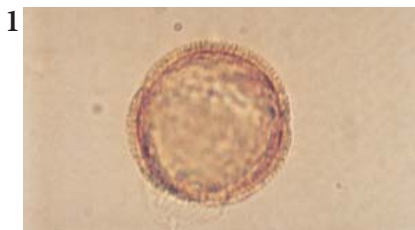


Рис. А. 8

Linum nodiflorum L.

Гомостильна форма

СМ



СЕМ

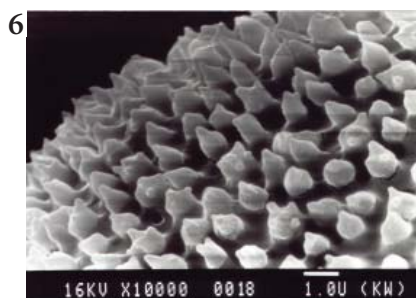
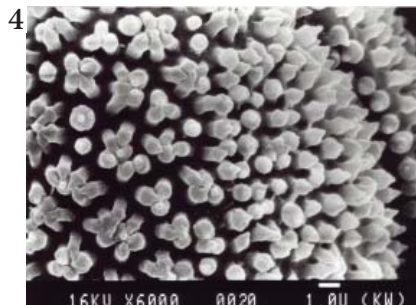


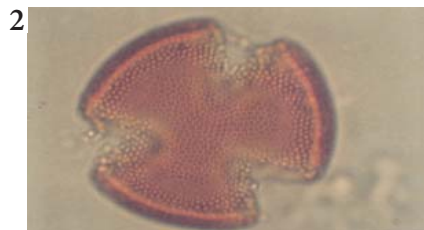
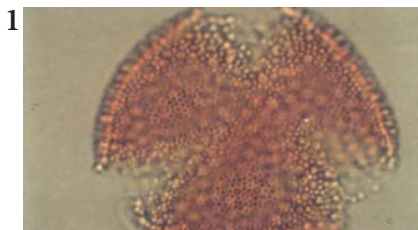
Рис. А. 9

Linum perenne L.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

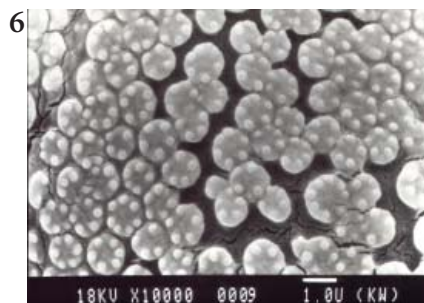


Рис. А. 10

Linum austriacum L.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

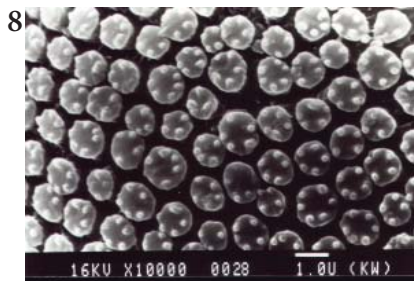


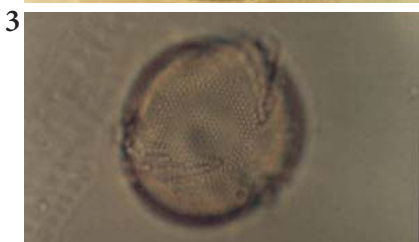
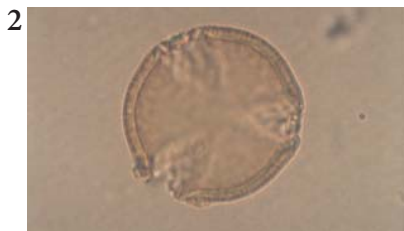
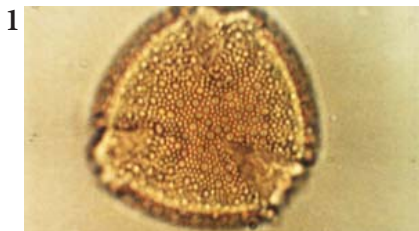
Рис. А. 11

Linum squamulosum Rudolphi

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

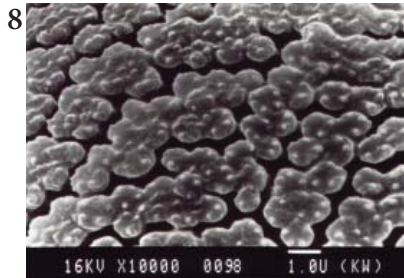
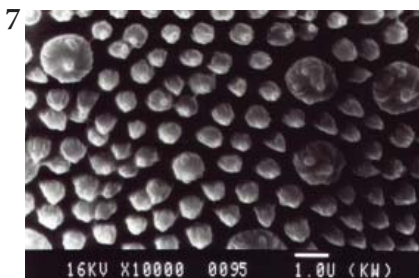


Рис. А. 12

Linum marschallianum Juz.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

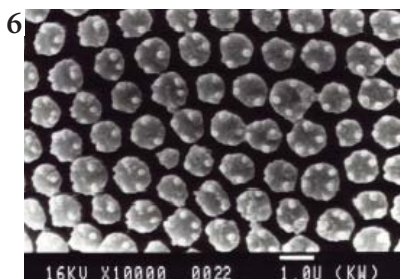
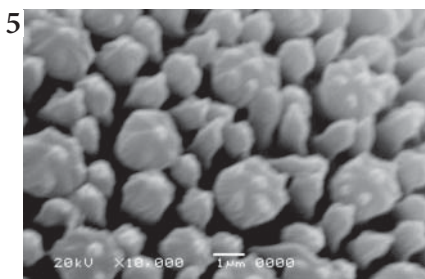


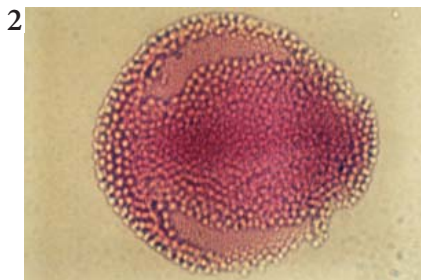
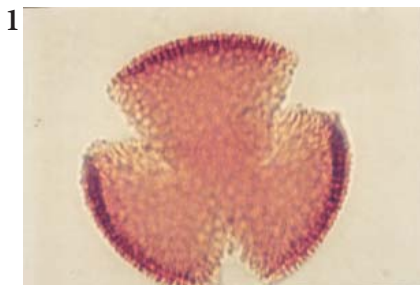
Рис. А. 13

Linum extraaxillare Kit.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

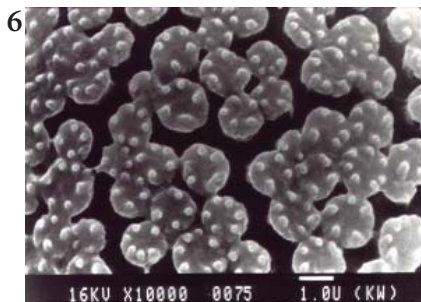
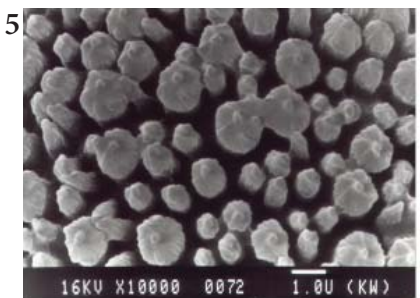


Рис. А. 14

Linum usitatissimum L.

Гомостильна форма

СЕМ

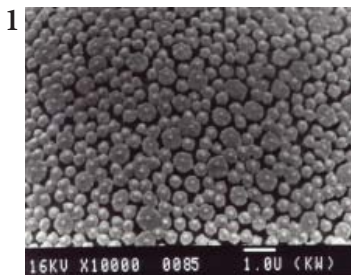


Рис. А. 15

Linum jaiicola Juz.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

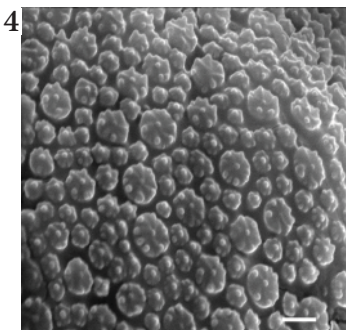
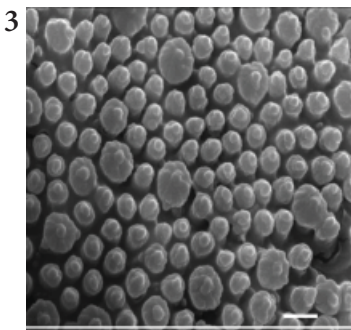
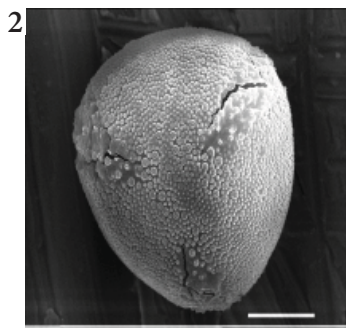
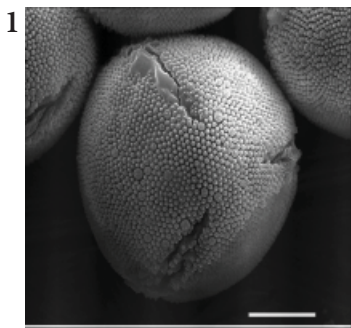


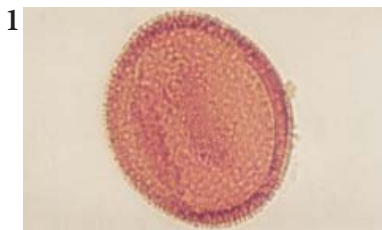
Рис. А. 16

Linum nervosum Waldst. et Kit.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

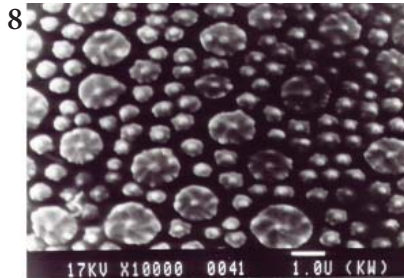
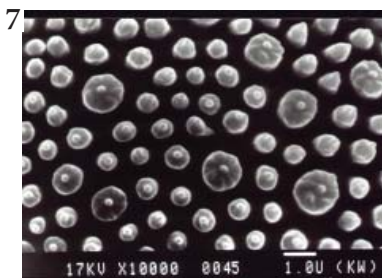
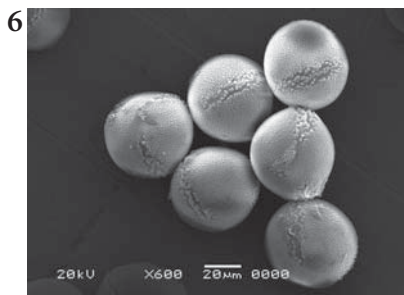
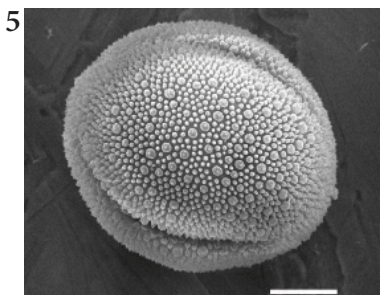


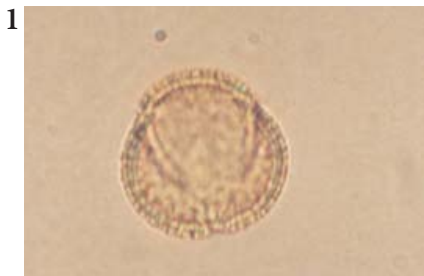
Рис. А. 17

Linum hirsutum L.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

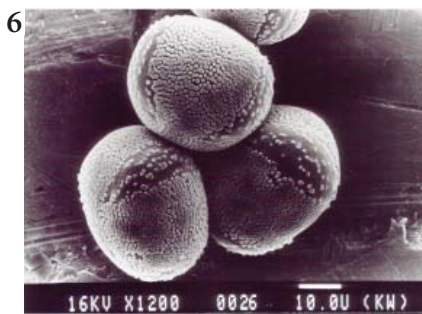
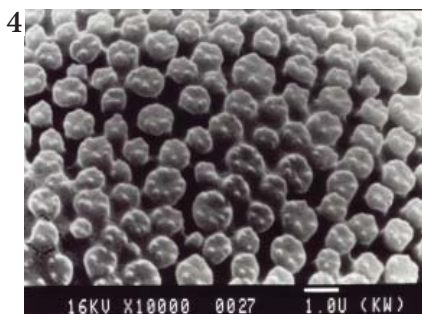
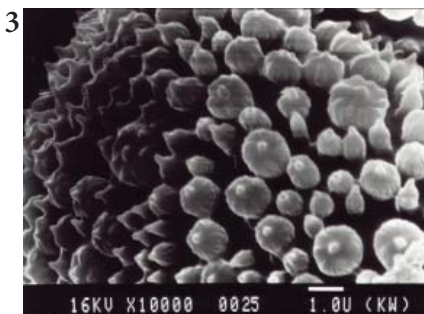


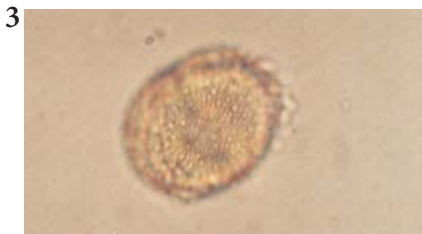
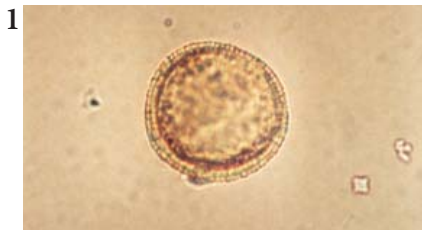
Рис. А. 18

Linum lanuginosum Juz.

Довгостовпчикова форма

Короткостовпчикова форма

СМ



СЕМ

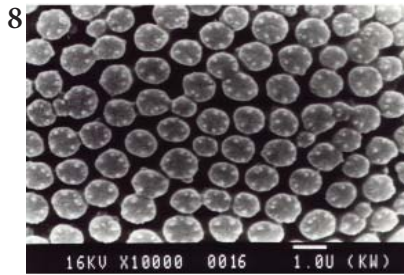
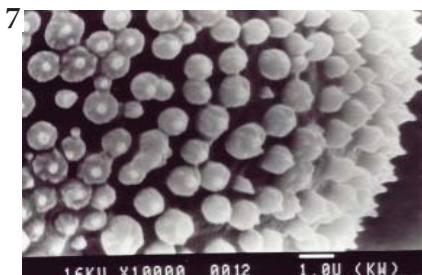
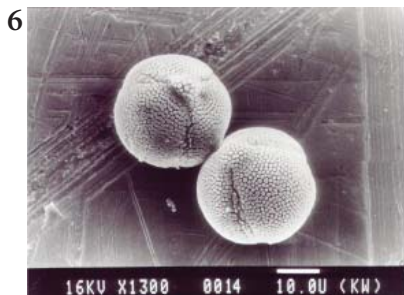
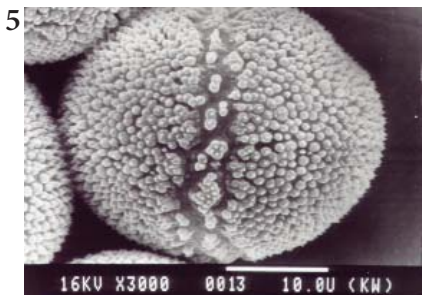


Рис. А. 19

Linum tenuifolium L.

Гомостильна форма

СМ



СЕМ

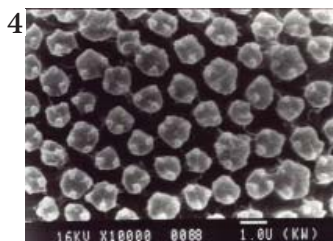
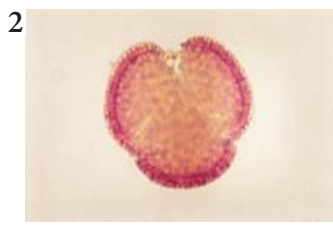
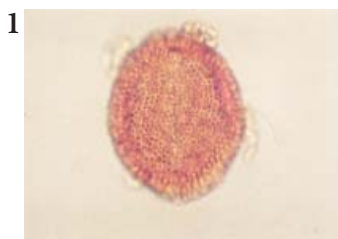


Рис. А. 20

Linum corymbulosum Rchb.

Гомостильна форма

СМ



СЕМ

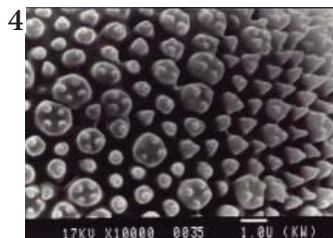


Рис. А. 21

Linum trigynum L.

Гомостильна форма

СЕМ

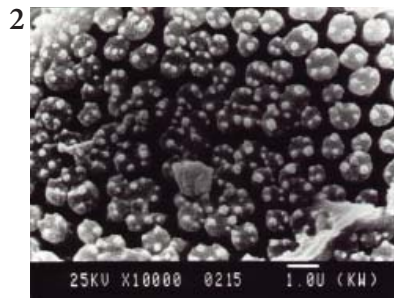


Рис. А. 22

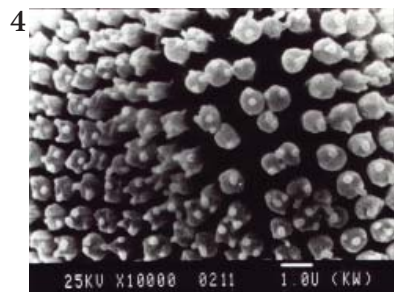
Linum catharticum L.

Гомостильна форма

СМ



СЕМ



2.3. Ультроструктура поверхні листкової пластинки

У публікаціях, присвячених анатомічному дослідженню видів роду *Linum* переважно із застосуванням світлової мікроскопії, висвітлено особливості анатомічної структури його представників [371, 483, 484], анатомічна будова стебла, насамперед культурних видів [175, 379], насіння [200, 278, 282, 283, 285, 344, 399, 400], листка [570] і ступінь її мінливості залежно від елементів мінерального живлення [177], квітки [495] тощо. Ультроструктура листкової поверхні представників роду *Linum* за допомогою сканувального електронного мікроскопа (СЕМ) раніше не досліджувалася. Подібні дослідження, виконані на інших об'єктах, показали, що такі дані мають важливе значення для цілей систематики, анатомії, з'ясування екологічних особливостей видів тощо [77, 123, 124, 144, 188, 298, 410, 453, 459, 467, 483, 484].

Уперше досліджено ультроструктуру поверхні листка видів роду *Linum* у флорі України. Дослідження проводилися за допомогою СЕМ (JSM– 6060LA). Середню частину листкової пластинки без попередньої обробки кріпили на латунний столик, напиляли тонким шаром золота й вивчали з адаксіального та абаксіального боків. Для класифікації типу рельєфу поверхні епідерми використана термінологія С. Chakrabarty, Р.К. Mukherjee [410], епікутикулярного воску – W. Barthlott, С. Neinhuis, D. Cutler та ін. [390], модифіковані щодо досліджуваного об'єкта.

Вивчення ультроструктури поверхні листків видів роду *Linum* у флорі України дало змогу встановити їхні спільні та відмінні ознаки (табл. 8; рис. Б. 1–23). Листки всіх видів роду амфістоматичні, продиховий апарат парацитного типу, продихи орієнтовані паралельно поздовжній жилці листка [14, 319, 483], епідермальні клітини округлі або видовжені із хвилястими або прямолінійними антиклінальними стінками, контури продихів та основних клітин епідерми чіткі, тип воскових відкладів – кристалічний [219]. Нижче подаємо характеристику ультроструктури поверхні листків видів досліджуваного роду.

Sect. *Syllinum*

Linum flavum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі, їх контури чіткі, обриси звивисті, округлі. Воскові відклади трапляються зрідка у вигляді кірки, але частіше – нерівнокраїх різноспрямованих пластинок, що розташовані нерівномірно: зосереджені переважно по периферії клітин і значно густіше навколо продихів та на стику клітин. Листки амфістоматичні; продихи орієнтовані паралельно поздовжній осі листка, розташовані на рівні основних епідермальних клітин. Тип продихового апарату – парацитний. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної, але, на відміну від останньої, тут переважають видовжені клітини з прямолінійними та звивистими обрисами. Жилка ледь зморшкувата, восковий покрив на ній відсутній (рис. Б. 1).

Досліджені зразки. «Харківська обл., Великобурлуцький р-н, с. Кам'янка, на галявині, в лісі. 09.07.1964. О. Дубовик, № 050944 (KW)».

Linum basarabicum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі та видовжені, їхні контури чіткі, обриси округлі, прямолінійні. Восковий покрив добре розвинений, представлений різноспрямованими нерівними пластинками, котрі рівномірно розташовуються на поверхні листка, та кіркою, яка переважає за кількістю. Розташування й тип продихів такі самі, як і в попереднього виду. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Переважають довгасті клітини. Восковий покрив розвинений слабше і зосереджений переважно на стику клітин та навколо продихів. Центральна жилка вздовж глибоко зморшкувата, восковий покрив на ній відсутній (рис. Б. 2).

Досліджені зразки. «Хмельницька обл., Кам.-Подільський р-н, окол. с. Устя. Лівий берег р. Смотрич. Південні схили за дачами перед посадкою сосни. Кальципетрофітон. 30.07.2001. Н.В. Скібіцька, № 008748 (LWKS)».

Linum tauricum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі або довгасті, їхні контури не завжди чіткі внаслідок потужного розвитку кутикули, обриси округлі, звивисті. Різноспрямовані нерівнокраї пластинки воску, нерівномірно розташовані на всій поверхні; зрідка трапляються також кірки. Продихи та їхній тип такі самі, як і у попередніх видів. Абаксиальна поверхня подібна загалом до адаксиаль-

ної. Контури клітин чіткі. Жилка ледь зморшкувата, віск на поверхні жилки відсутній.

Досліджені зразки. «Крым. Белогорский р-н, с. Белая скала, мергелистые склоны. 08.06.1978. О.Н. Дубовик, № 055236 (KW)»; «Крымская обл., окр. г. Судака, Новый Свет, известняковые скалы в можжевелевом лесу. 22.05.1968. М. Котов, № 055230 (KW)» (рис. Б. 3).

Linum linearifolium. Адаксиальна поверхня горбкувата. Клітини овальні, їхні контури чіткі, а обриси звивисті. Воскові відклади відсутні. Орієнтація, чіткість і розташування продихів відносно рівня основних епідермальних клітин, тип продихового апарату такі самі, як і в попередніх видів. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Середня жилка вздовж глибоко зморшкувата (рис. Б. 4).

Досліджені зразки. «Одеська обл., Березівський р-н, с. Косівка. Вапнякові схили на правому березі р. Тилігул. 23.06.1971. О. Дубовик, Л. Крицька, № 055237 (KW)».

Linum pallasianum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі, видовжені, їхні контури чіткі, обриси округлі, звивисті. Різностямовані нерівнокраї пластинки густо та рівномірно вкривають усю поверхню листка; зрідка спостерігається кірка. Продихи, їхнє розміщення і тип такі самі, як у попередніх видів. Прості волоски рівномірно та густо покривають поверхню листка. Вони короткі, тонкостінні, частково вкриті пластинками воску. Абаксиальна поверхня подібна до адаксиальної. Відрізняється від неї такими ознаками: середня жилка вздовж глибоко зморшкувата, вкрита волосками, віск на поверхні жилки та на волосках відсутній (рис. Б. 5).

Досліджені зразки. «Крым, Судакский л-з, Новый Свет. 06.1973. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Куковица Г.С., № 050953 (KW)».

Linum czernjajevii. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини овальні, їхні контури чіткі, а обриси округлі, звивисті. Нерівнокраї різностямовані пластинки воску щільно розміщені на поверхні клітин, кірка має вигляд окремих пластин, іноді трапляється й на поверхні середньої жилки. Рівномірність і щільність воскового покриву, розміщення продихів відносно рівня основних епідермальних клітин та їхня орієнтація, тип продихового апарату такі самі, як і в попереднього виду. Трихоми представлені короткими, тонкостінними про-

стими волосками, частково вкритими нерівнокраїми пластинками воску. Абаксиальна поверхня подібна до адаксиальної. Трапляються рослини, в яких воскові відклади на абаксиальній поверхні відсутні. Поверхня середньої жилки вздовж глибоко зморшкувата, вкрита волосками, віск на її поверхні відсутній (рис. Б. 6).

Досліджені зразки. «Донецкая обл., Старо-Бешево, северный склон Запал-Тюбе. 09.07.1961. О. Дубовик. № 055223 (KW)»; «Сталинская обл., Буденновский р-н, с. Хомутово, заповедник «Хомутовская степь». 22.05.1955, Г. Кузнецова. № 055224 (KW)».

Linum ucranicum. Адаксиальна поверхня горбкувата. Клітини округлі або видовжені, їхні контури невиразні. Різностримовані нерівнокраї пластинки воску зосереджені переважно навколо продихів і на стику клітин; зрідка спостерігається кірка. Продихи такі, як і у попередніх видів даної секції. Абаксиальна поверхня подібна до адаксиальної. Жилка вздовж глибоко зморшкувата, восковий покрив відсутній (рис. Б. 7).

Досліджені зразки. «Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Закотне, крейда. На захід від села. 22.07.1964, С. Смолко, № 050880 (KW)».

Linum nodiflorum. Адаксиальна поверхня сітчаста – антиклінальні стінки деформованих клітин утворюють сітку. Клітини округлі, їхні контури чіткі. Воскові відклади відсутні. Продихи такі ж, як і у попередніх видів. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Середня жилка глибоко вздовж зморшкувата (рис. Б. 8).

Досліджені зразки. «Крым. Байдарская долина, с. Широкое. Берег р. Черной. Можжевельный лес. 02.06.1975. Дидух Я.П., № 055221 (KW)».

Sect. *Adenolinum*

Linum perenne. Адаксиальна та абаксиальна поверхні горбкуваті, клітини округлі з нечіткими контурами та звивистими обрисами. Різностримовані нерівнокраї пластинки воску розташовані навколо продихів і по периферії клітин, а в основному суцільні кірки – на більшій поверхні клітин і продихів. Поверхня над середньою жилкою вздовж глибоко зморшкувата, воскові відклади мають вигляд поодиноких пластин кірки. Листки амфістоматичні; продихи проглядаються

чітко, орієнтовані паралельно поздовжній осі листка, розміщені на рівні основних епідермальних клітин. Тип продихового апарату – парацитний (рис. Б. 9).

Досліджені зразки. «Херсонская обл., Голопристанский р-н, Черно-морский заповедник, Соленоозерный участок. 22.06.1983. О.Н. Дубовик, № 055233 (KW)»; «Запорожская обл., Бердянский р-н., с. Осипенково, 21.06.1939. Н. Осадча, № 055615 (KW)».

Linum austriacum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі або видовжені, їхні контури чіткі, обриси округлі. Спостерігаються цілокраї, іноді потовщені різноспрямовані пластинки та кірки. Восковий покрив щільний, але нерівномірний: віск іноді відсутній на центральній частині поверхні клітин, а на стику їх та навколо продихів щільніший. Розміщення продихів щодо рівня клітин епідерми, їх тип, орієнтація і чіткість такі ж, як у попереднього виду. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка ледь зморшкувата, восковий покрив нерівномірний, значно щільніший на стику між клітинами жилки (рис. Б. 10).

Досліджені зразки. «Чернівецька обл., окол. м. Чернівці, правий берег р. Прут (північний схил). На задернованих участках. 13.06.1947. Н. Косих, № 046990 (KW)»; «Луганская обл., Меловский р-н, заповедник «Стрелецкая степь», 15.06.2004, Перегрим О.М. № 051298 (KW)».

Linum squamulosum. За структурою листка адаксиальна та абаксиальна поверхні дуже подібні між собою. За типом рельєфу обидві горбкувато-гребенеподібні; клітини видовжено-еліптичні, їхні контури чіткі, а обриси прямолінійні, округлі. Воскові відклади відсутні. Орієнтація, чіткість і розміщення продихів відносно рівня епідермальних клітин, тип продихового апарату такі ж, як і у попередніх видів (рис. Б. 11).

Досліджені зразки. «Крым. Севастопольский г/с, пос. Северный, лесок из дуба пушистого. 02.05.1974. О. Дубовик, № 055211 (KW)».

Linum marschallianum. Адаксиальна поверхня горбкувато-гребенеподібна, клітини видовжені, еліптичні, їхні контури нечіткі. Воскові відклади мають вигляд гранулоїдних різноспрямованих пластин, більшість яких з'єднані між собою. Восковий покрив нерівномірний: щільний на стику клітин і навколо продихів, проте часто відсутній на центральній частині поверхні клітин. Тип, чіткість і розміщення продихів

такі ж, як і у *L. austriacum*. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної, проте контури її клітин нечіткі, восковий покрив нерівномірний (рис. Б. 12).

Досліджені зразки. «Крымское гос. запов.-охотн. хозяйство, Никитская яйла, 26.05.1972. М. Котов, № 055235 (KW)».

Linum extraaxillare. Адаксиальна та абаксиальна поверхні горбкувато-ребенеподібні, клітини видовжені, їхні контури нечіткі, обриси прямолинійні, округлі. Віск частіше у вигляді різноспрямованих нерівнокраїх конусоподібних пластинок, заокруглених на верхівці; рідше – у вигляді кірки. Восковий покрив нерівномірний, віск часто відсутній на верхівках клітин, а на їх стику та навколо продихів, навпаки, зосереджений густіше. Розміщення продихів та їхній тип такі ж, як у попередніх видів. Поверхня жилки вздовж глибоко зморшкувата, восковий покрив виявлений лише на стику клітин (рис. Б. 13).

Досліджені зразки. «Закарпатская обл., Раховский округ, г. Близница, скалы, юго-западный склон, 1 вершина. Высота 800 м н.у.м. 01.08.1948. Е. Брадис, А. Запотова, № 055234 (KW)».

Sect. *Linum*

Linum bienne. Для адаксиальної та абаксиальної поверхонь характерний горбкувато-ребенеподібний тип рельєфу, клітини округлі, видовжені, їхні контури не завжди чіткі, обриси прямолинійні або округлі. Воскові відклади відсутні. Листки амфістоматичні; продиховий апарат парацитного типу, продихи чіткі, орієнтовані вздовж листка, розміщені на рівні епідермальних клітин. Жилка вздовж ледь зморшкувата (рис. Б. 14).

Досліджені зразки. «Персія. Энзем, пров. Гиланъ. 22.05.1893. В. Липський [s.n.] (KW)».

Linum usitatissimum. Адаксиальна поверхня горбкувато-ребенеподібна, клітини видовжені, їхні контури нечіткі. Віск представлений у вигляді нерівнокраїх конусоподібно заокруглених на верхівці пластинок, які чітко орієнтовані й розміщуються паралельними рядами перпендикулярно до поздовжньої осі епідермальних клітин; зрідка трапляється кірка. Восковий покрив нерівномірний, віск часто відсутній на цен-

тральній частині клітин, а на їхній периферії та навколо продихів, навпаки, густіше зосереджений. Тип продихів та їхнє розміщення такі ж як і в попередніх видів. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка вздовж ледь зморшкувата. Воскові відклади виявлені лише на стику клітин жилки (рис. Б. 15).

Досліджені зразки. «Окр. г. Харькова. Покатиловка, у полотна жезной дороги. 01.09.1915. [s.coll.], № 055218 (KW)».

Linum nervosum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини округлі або видовжені, їхні контури чіткі, обриси прямолінійні або звивисті. Кількість воскових відкладів значно варіює. У одних рослин вони взагалі відсутні, в інших – представлені кіркою та нерівнокраїми пластинками, які розміщені перпендикулярно до поздовжньої осі епідермальних клітин паралельними рядами. Восковий покрив нерівномірний. Орієнтація, чіткість і розміщення продихів відносно рівня клітин епідерми та тип продихового апарату такі ж, як і в попередніх видів. Трихоми – прості, короткі, тонкостінні волоски, наявні не у всіх рослин. Жилка глибоко, іноді ледь вздовж зморшкувата, віск трапляється зрідка. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка вздовж глибоко зморшкувата. Кількість трихом буває різною (рис. Б. 16).

Досліджені зразки. «Крым. Солнечногорское лес-во, Кара-Тау. 06.1973. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Куковица Г.С., № 055231 (KW)»; «Крим, Карадазький природний заповідник, 24.07.2003. Коротченко І.А., Тимченко І.А., Фіцайло Т.В., № 058576 (KW)»; «Донецька обл., смт Ларино, 08.06.2004. Мороз О.М., № 060983 (KW)»; «Донецкая обл., Новоазовский р-н, зап-к «Хомутовская степ», западная часть заповедника. 6.06.1964. Коробейникова, № 055232 (KW)».

Linum jailicola. Адаксиальна та абаксиальна поверхні подібні між собою. Рельєф поверхні горбкуватий, клітини довгасті, їхні контури чіткі, обриси прямолінійні. Воскові відклади щільні, переважно у вигляді нерівнокраїх тонких пластинок, які чітко орієнтовані й розміщуються паралельними рядами перпендикулярно до поздовжньої осі епідермальних клітин; іноді трапляються кірки. Восковий покрив рівномірний. Орієнтація та розміщення продихів відносно рівня клітин епідерми, тип продихів такі ж, як і у попередніх видів. У більшості рослин наявні трихоми у вигляді простих, коротких, тонкостінних волосків. Воскові відклади на поверхні

волосків не виявлені. Жилка вздовж ледь зморшкувата, з восковими відкладами (рис. Б. 17).

Досліджені зразки. «Крым. Ялта. Никитская яйла. 22.08.1964. О. Дубовик, № 055219 (KW)»; «Крим, Бабуган-яйла, 12.06.2005. Мороз О., № 060986 (KW)».

Sect. *Dasylinum*

Linum hirsutum. Адаксиальна поверхня горбкувата. Клітини овальні, видовжені, їхні контури чіткі, обриси округлі або прямолінійні. Воскові відклади у вигляді кірки та поодиноких нерівнокраїх пластинок, які часто зібрані по декілька в своєрідні скупчення – «розетки»; пластинки орієнтовані перпендикулярно поздовжній осі епідермальних клітин. Найбільша кількість воску спостерігається навколо продихів і на периферії клітин. Листки амфістоматичні. Продихи проглядаються чітко, орієнтовані вздовж листка, розміщені на рівні епідермальних клітин. Продиховий апарат парацитний. Трихоми представлені довгими, товстостінними простими волосками, які утворюють повстисте опушення. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка ледь вздовж зморшкувата, нерівномірно вкрита восковими відкладами (рис. Б. 18).

Досліджені зразки. «Харьковская обл., Двуречанский р-н, с. Каменка, меловые обнажения по р. Осколу. 25.06.1951. М. Котов, № 047650 (KW)».

Linum lanuginosum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини овальні, видовжені, їхні контури чіткі, а обриси – звивисті. Характер воскових відкладів, орієнтація, чіткість і розміщення продихів відносно рівня основних епідермальних клітин, тип продихового апарату такі ж, як у *L. hirsutum*. Довгі й товстостінні прості волоски розміщені на поверхні листка ще густіше, ніж у попереднього виду. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка вздовж глибоко зморшкувата, вкрита кристалами воску (рис. Б. 19).

Досліджені зразки. «Крым, близ г. Старый Крым, каменистые склоны г. Б. Агармыш, среди кустарников. 17.07.1952. С. Юзепчук, И. Высокоостровская, № 055229 (KW)».

Sect. *Dichrolinum*

Linum tenuifolium. Адаксиальна поверхня горбкувата. Клітини довгасті з прямолінійними обрисами, їхні контури чіткі. Віск має вигляд нерівнокраїх пластинок, які розміщені паралельними рядами перпендикулярно поздовжній осі епідермальних клітин, розташовані нерівномірно; зрідка трапляються кірки. Листки амфістоматичні. Продихи проглядаються чітко, орієнтовані паралельно поздовжній осі листка, знаходяться нижче рівня основних епідермальних клітин. Тип продихового апарату – парацитний. Жилка ледь вздовж зморшкувата, воскові відклади на її поверхні відсутні. Трихоми представлені шипиками, які розміщені по краю листка. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка ледь вздовж зморшкувата, на її поверхні наявні воскові відклади описаного вище типу (рис. Б. 20).

Досліджені зразки. «Крым. Гурзуфское л-во. Ялтинский лесхоз. Массандра. 06.1973. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Куковица Г.С., Дидух Я.П., № 055238 (KW)»; «Донецька обл., смт Ларино, 08.06.2004. Мороз О., № 060985 (KW)».

Sect. *Linopsis*

Linum corymbulosum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини овальні, довгасті, контури клітин нечіткі, а обриси звивисті. Воскові відклади відсутні. Тип продихів, їхня орієнтація та чіткість, як у попереднього виду, але розміщені вони на рівні основних епідермальних клітин. Трихоми представлені дрібними шипиками, нижня половина яких чітко ребриста. Шипики рівномірно розташовані по всій поверхні листка. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка вздовж глибоко зморшкувата (рис. Б. 21).

Досліджені зразки. «Крым, с. Новокленовка. Склоны у дороги. 27.06.1970. Я. Дидух, Л. Вакаренко, № 055213 (KW)».

Linum trigynum. Адаксиальна поверхня подібна до абаксиальної. Тип рельєфу горбкувато-гребенеподібний, клітини овальні, їхні контури чіткі, обриси прямолінійні, звивисті. Воскові відклади трапляються зрідка,

представлені нерівнокраїми пластинками, які орієнтовані перпендикулярно поздовжній осі епідермальних клітин. Жилка глибоко вздовж зморшкувата. Розміщення та тип продихів такі самі як і у *L. corymbulosum* (рис. Б. 22).

Досліджені зразки. «Ad Pontum: in Querceto prope pagum Primorsko, distr. Burgaz. 17.07.1955 N. Vihodzevssky, [s.n.] (KW)».

Sect. *Cathartolinum*

Linum catharticum. Адаксиальна поверхня горбкувата, клітини довгасті, їхні контури чіткі, обриси звивисті, округлі. Віск має вигляд нерівнокраїх різноспрямованих пластинок, а іноді кірки. Восковий покрив нерівномірний, віск часто відсутній на центральній частині поверхні клітин, а на їхній периферії та навколо продихів, навпаки, зосереджений густіше. Продихи парацитного типу, на рівні епідермальних клітин, чітко проглядаються і орієнтовані вздовж листка. Абаксиальна поверхня загалом подібна до адаксиальної. Жилка вздовж глибоко зморшкувата, восковий покрив на її поверхні не виявлений (рис. Б. 23).

Досліджені зразки. «Львівська обл., Глинянський р-н, с. Печенія, на горбі. 01.06.1961. Б. Заверуха, С. Смолко, № 055212 (KW)».

Константною анатомічною ознакою є тип рельєфу листової поверхні [410], що підтверджено й результатами наших досліджень. За цією ознакою види роду *Linum* розподілені нами у три групи: з горбкуватим (16 видів), горбкувато-гребенеподібним (6 видів), сітчастим (*L. nodiflorum*) типами [219] (рис. б: 1, 2, 3).

Установлено, що за характером розміщення продихів відносно рівня основних епідермальних клітин, у більшості досліджуваних видів вони містяться на рівні основних епідермальних клітин і лише в *L. tenuifolium* розташовані нижче їхнього рівня (рис. б: 1; табл. 8); це ми виявили вперше і є діагностичною ознакою виду [217, 219].

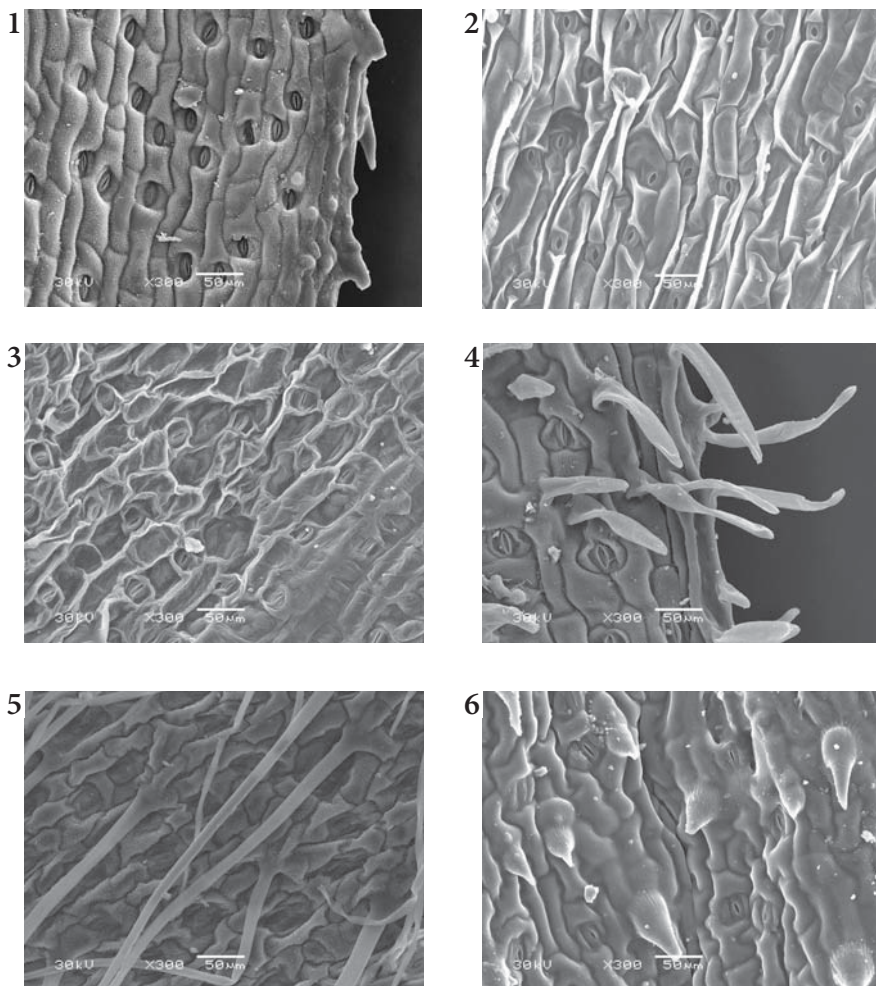


Рис. 6. Типи рельєфу поверхні й типи трихом листків видів роду *Linum*:
1 – горбкуватий (*L. tenuifolium*); 2 – горбкувато-гребенеподібний (*L. trigynum*);
3 – сітчастий (*L. nodiflorum*); 4 – короткі тонкостінні волоски (*L. pallasianum*);
5 – довгі товстостінні волоски (*L. lanuginosum*); 6 – шипики (*L. corymbulosum*).

Таблиця 8

Порівняльно-морфологічна характеристика ультраструктури
поверхні епідерми листків видів роду *Linum* L. у флорі України

Вид	Тип рельєфу поверхні	Трихоми	Тип воскових відкладів, їхня орієнтація
1	2	3	4
<i>L. basarabicum</i>	горбкуватий	відсутні	нерівнокраї різноспрямовані пластинки; кірка
<i>L. czernjajevii</i>	- // -	волоски короткі, тонкостінні	- // -
<i>L. pallasianum</i>	- // -	- // -	- // -
<i>L. flavum</i>	- // -	відсутні	- // -
<i>L. linearifolium</i>	- // -	- // -	віск не виявлений
<i>L. tauricum</i>	- // -	- // -	нерівнокраї різноспрямовані пластинки; кірка
<i>L. ucranicum</i>	- // -	- // -	- // -
<i>L. nodiflorum</i>	сітчастий	- // -	віск не виявлений
<i>L. austriacum</i>	горбкуватий	- // -	цілокраї різноспрямовані пластинки; кірка
<i>L. marschallianum</i>	горбкувато- гребенеподібний	- // -	гранулоїдні різноспрямовані пластини
<i>L. perenne</i>	горбкуватий	- // -	нерівнокраї різноспрямовані пластинки; кірка
<i>L. squamulosum</i>	горбкувато- гребенеподібний	- // -	віск не виявлений
<i>L. extraaxillare</i>	- // -	- // -	нерівнокраї пластин- ки, конусоподібно заокруглені на верхівці, різноспрямовані; кірка
<i>L. bienne</i>	- // -	відсутні	віск не виявлений
<i>L. nervosum</i>	горбкуватий	волоски короткі, тонкостінні (в окремих рослин)	нерівнокраї пластинки, орієнтовані паралельними рядами; кірка

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 8

Вид	Тип рельєфу поверхні	Трихоми	Тип воскових відкладів, їхня орієнтація
1	2	3	4
<i>L. janicola</i>	- // -	- // -	нерівнокраї пластинки, орієнтовані паралельними рядами; кірка
<i>L. usitatissimum</i>	горбкувато-гребенеподібний	відсутні	нерівнокраї пластинки, конусоподібно заокруглені на верхівці, орієнтовані паралельними рядами; кірка
<i>L. corymbulosum</i>	горбкуватий	шипики по всій поверхні листової пластинки	віск не виявлений
<i>L. trigynum</i>	горбкувато-гребенеподібний	шипики лише по краю листової пластинки	нерівнокраї пластинки, орієнтовані паралельними рядами; зрідка кірка - // -
<i>L. tenuifolium</i>	- // -	шипики лише по краю листової пластинки	нерівнокраї пластинки, орієнтовані паралельними рядами; зрідка кірка
<i>L. hirsutum</i>	горбкуватий	волоски довгі, товстостінні	нерівнокраї пластинки, часто по декілька зібрані в групи - «розетки»; кірка
<i>L. lanuginosum</i>	- // -	- // -	- // -
<i>L. catharticum</i>	горбкуватий	відсутні	нерівнокраї пластинки, різноспрямовані; кірка

Тип воскових відкладів – важлива додаткова діагностична ознака [390, 410, 439, 453, 459]. Віск характерний для більшості видів роду *Linum*, розміщений нерівномірно: переважно на адаксиальному боці листка, а також навколо продихів і на стикку епідермальних клітин; представлені вони кристалами дуже різноманітної форми і кіркою, яка в межах дослідженої групи видів є досить одноманітною (табл. 8). Кристали трьох типів: нерівнокраї й цілокраї пластинки різних розмірів і форми, а також гранулоїдні пластини.

Пластинки воску орієнтовані перпендикулярно до поверхні листка або під різними кутами до неї, співвідношення їхньої висоти та ширини значно варіює в межах одного виду. Нерівнокраї пластинки – кристали різноманітної форми, 1–10 мкм заввишки з неправильними, різноманітно надрізаними, зубчастими, хвилястими краями (рис. 7: 1). Цілокраї пластинки – кристали, 1–3 мкм заввишки з цілісними краями (рис. 7: 2). Гранулоїдні пластини – тип, запропонований уперше, – переважно ізодіаметричні, потовщені, округлі, часто – це з'єднані між собою пластини, розташовані на поверхні листка під різними кутами (рис. 7: 3). Кірка – це переважно суцільне покриття значної товщини (часто більше 1 мкм) із більш-менш рельєфною поверхнею [390] (рис. 7: 4). У більшості випадків вона зосереджена на поверхні клітин, біля продихів і жилки, а пластинки воску – між ними й навколо продихів. Часто кірка не суцільна, а представлена окремими пластинами різного розміру.

Для *L. marschallianum*, *L. tenuifolium*, *L. basarabicum* і *L. czernjajevii* характерний сильніший розвиток воскових відкладів (рис. Б: 2, 6, 12, 20). Установлено, що наявність або відсутність воску не корелює з іншими ультраструктурними особливостями листків видів роду *Linum* [217, 219] (табл. 8).

Отже, виявлено особливості, які використовуються як додаткові діагностичні ознаки на різних таксономічних рівнях [219]. Так, за характером просторової орієнтації кристалів [390] розподіляємо представників роду на три групи, кожна з яких має своєрідне розміщення пластинок воску: 1) пластинки різноспрямовані, загалом розташовані перпендикулярно до поздовжньої осі епідермальних клітин листка (sect. *Syllinum*, *Adenolinum*, *Cathartolinum*) (рис. 7: 1); 2) пластинки чітко орієнтовані, розміщені паралельними рядами перпендикулярно до поздовжньої осі епідермальних клітин листка (sect. *Linopsis*, *Linum*) (рис. 7: 2); 3) пластинки зібрані по декілька в невеликій групі – «розетки», які рівномірно розміщені на поверхні епідерми (sect. *Dasylinum*) (рис. 7: 5). У *L. usitatissimum* і *L. extraaxillare* нами виявлено конусоподібно заокруглені на верхівці воскові пластинки.

На листках досліджених видів роду *Linum* є трихоми двох типів: прості одноклітинні волоски різної довжини та товщини (6 видів) і шипики (3 види) (рис. 6: 4, 5, 6; табл. 8). У *L. czernjajevii*, *L. pallasianum* (рис. 6: 4) та в окремих особин *L. nervosum* і *L. jalicola* трихоми представлені простими короткими, тонкостінними волосками, що відносно густо розміщуються на по-

2. МАКРО- І МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

верхні листка, частково вкриті восковими відкладами. У *L. czernjajevii* та *L. pallasianum* наявні волоски різної довжини. Н. Козлова [135] у *L. pallasianum* виявила слиз у порожнині волосків.

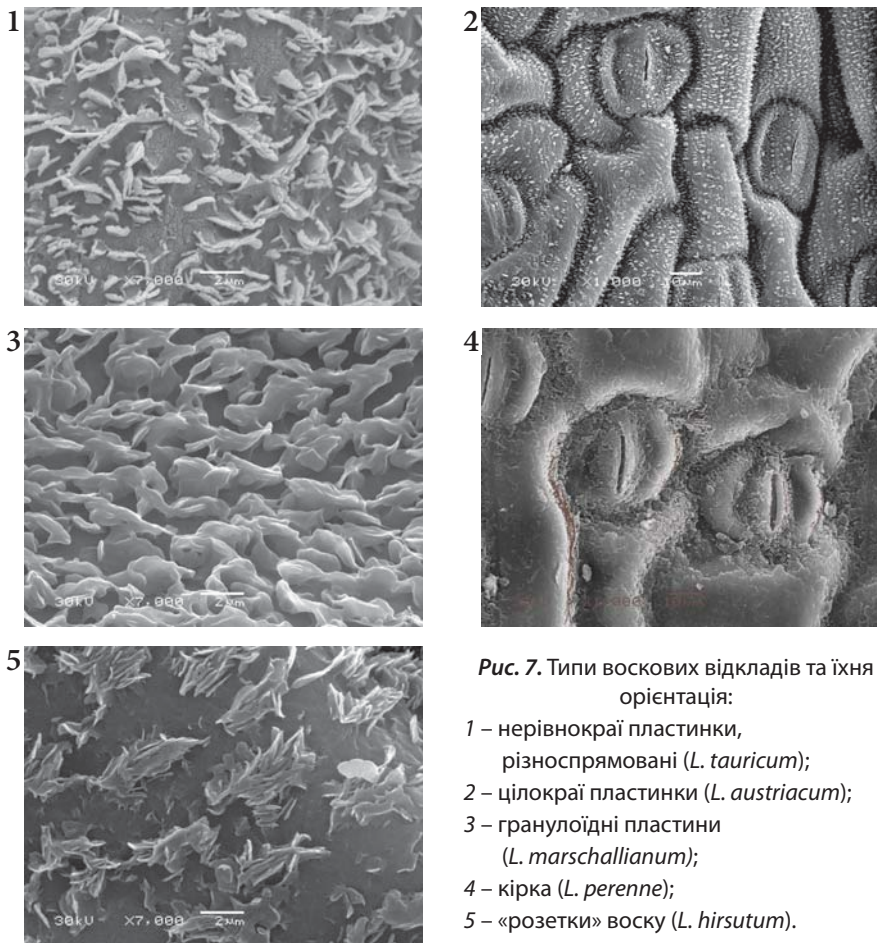


Рис. 7. Типи воскових відкладів та їхня орієнтація:

- 1 – нерівнокраї пластинки, різноспрямовані (*L. tauricum*);
- 2 – цілокраї пластинки (*L. austriacum*);
- 3 – гранулоїдні пластини (*L. marschallianum*);
- 4 – кірка (*L. perenne*);
- 5 – «розетки» воску (*L. hirsutum*).

У морфологічно близьких видів *L. hirsutum* і *L. lanuginosum* волоски довгі, товстостінні, утворюють густе повстисте опушення, воскові відклади на них відсутні, але в останнього волоски значно густіші, ніж у першого (рис. 6: 5).

Шипики спостерігаються в усіх видів секції *Linopsis*, але в окремих відрізняються за формою та розміщенням.

У *L. corymbulosum* поверхня нижньої частини шипиків чітко ребриста, вони розміщуються по всій поверхні листка (рис. 6: 6), а у *L. trigynum* і *L. tenuifolium* – лише по краю листка, а їхня поверхня гладенька (рис. 6: 1). Слід зауважити, що види секції *Linopsis* відрізняються між собою і різними обрисами клітин епідерми: в *L. corymbulosum* – вони звивисті, *L. trigynum* – прямолінійні або звивисті, *L. tenuifolium* (sect. *Dichrolinum*) – прямолінійні (рис. 6: 1, 2).

Отже, результати досліджень ультраструктури поверхні листка загалом підтверджують цілісність роду *Linum* і його окремих внутрішньородових груп. Так, більш або менш однорідною є секція *Syllinum*, що виявляється в подібності ультраструктурних ознак поверхні листка: горбкуватий тип рельєфу поверхні, два типи воскових відкладів – нерівнокраї пластинки воску, що значно переважають, зрідка – кірка (лише в *L. basarabicum* – досить часто) (табл. 8). Серед видів секції *Syllinum* воскові відклади відсутні лише в *L. linearifolium*, а *L. nodiflorum* [219] за сітчастим типом рельєфу (рис. 6: 3) займав до недавнього часу відокремлене положення в секції порівняно з іншими видами, які мають горбкуватий тип рельєфу. Результати проведених нами анатомічних досліджень узгоджуються з результатами карпологічних досліджень А. О. Светлової [282] і підтверджують доцільність віднесення виду до складу секції *Tubilinum*.

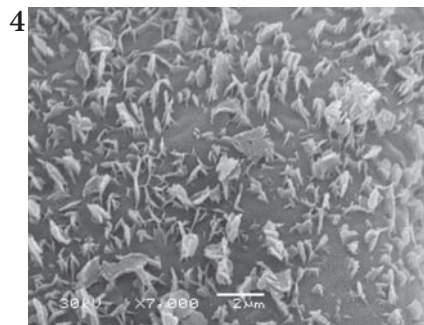
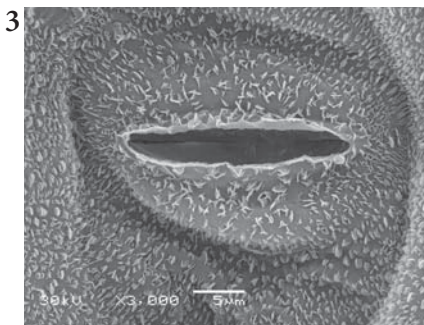
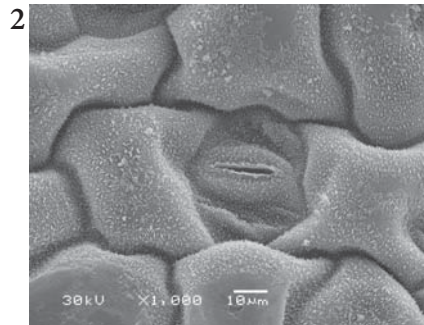
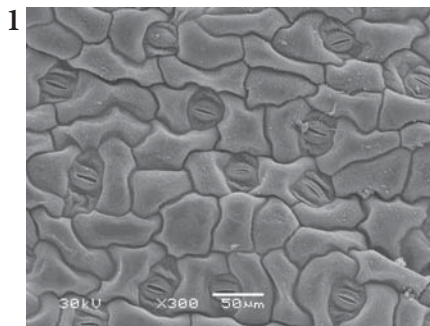
Представників секції *Dasylinum* легко ідентифікувати за наявністю своєрідних скупчень пластинок воску – «розеток», які рівномірно розміщені на поверхні листків (рис. 7: 5). Види секції морфологічно досить близькі, що підтверджують й отримані нами дані ультраструктури поверхні листка: характеризуються однаковими типами рельєфу (горбкуватий) і трихом (довгі товстостінні волоски), але різняться між собою за формою антиклінальних стінок клітин: у *L. lanuginosum* обриси клітин звивисті, а у *L. hirsutum* – прямолінійні або округлі. Для *L. hirsutum*, крім пластинок воску – «розеток», відзначена й кірка, яка відсутня в *L. lanuginosum*. Види секції *Linum* за особливостями ультраструктури поверхні листка розподіляємо на дві групи [219]. Перша, до якої належать *L. bienne* та *L. usitatissimum*, характеризуються горбкувато-гребенеподібним рельєфом, схожими обрисами клітин та відсутністю трихом. У межах групи ці види чітко відрізняються між собою

відсутністю у першого і наявністю у другого воскових відкладів (табл. 8). Друга група включає *L. jailicola* і *L. nervosum*, котрі дуже подібні між собою як за макроморфологічними ознаками, так і за ультраструктурними особливостями листка: характеризуються горбкуватим рельєфом, простими короткими, тонкостінними волосками та восковими відкладами у вигляді нерівнокраїх пластинок і кірки. Відміни за ознаками ультраструктури поверхні листків згаданих видів такі: в *L. jailicola* клітини епідерми видовжені, обриси прямолінійні або округлі, тоді як у *L. nervosum* – клітини округлі, еліптичні, а їхні обриси – прямолінійні або звивисті. Представники секції *Adenolinum* досить неоднорідні за ультраструктурою поверхні листка. За типами рельєфу поверхні та воскових відкладів усі види секції добре різняться між собою (табл. 8).

Результати проведеного дослідження свідчать про тісний взаємозв'язок між особливостями ультраструктури листка й екологічною приуроченістю видів. Більшість видів роду *Linum* є ксеромезофітами. Ознаками ксероморфних форм у роді є густіше опушення (*L. lanuginosum*), ніж мезоморфних (*L. hirsutum*), здатність країв листової пластинки до згортання (sect. *Adenolinum*, *Linopsis*, *Linum*), наявність ребер і борозенок із зануреними продихами (горбкувано-гребенеподібний, сітчастий типи рельєфу), редукція площі листка, що знижує транспірацію [66].

Отже, вперше досліджено ультраструктуру поверхні епідерми листків видів роду *Linum* у флорі України. З'ясовано спільні для всіх видів (амфістоматичність, продиховий апарат парацитного типу, продихи орієнтовані паралельно поздовжній жилці листка, клітини округлі або видовжені з хвилястими або прямолінійними антиклінальними стінками, контури клітин чіткі, кристалічний тип воскових відкладів) і відмінні (тип рельєфу, тип воскових відкладів, характер орієнтації воскових відкладів, форма пластинок воску та ін.) ознаки ультраструктури листка. Виявлено та описано новий тип воскових відкладів – гранулоїдні пластини. Виявлені додаткові діагностичні ознаки на рівні секції (тип рельєфу поверхні, орієнтація кристалів воску) і виду (тип рельєфу поверхні, наявність і тип трихом, наявність і тип кристалів воску, розміщення продихів щодо рівня основних епідермальних клітин, форма воскових пластинок) [217, 219].

Рис. Б. 1
Linum flavum L.
Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

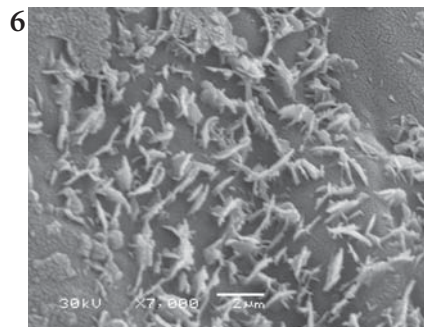
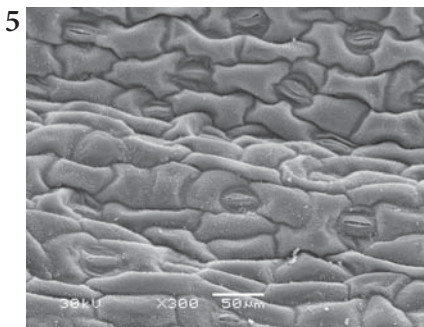
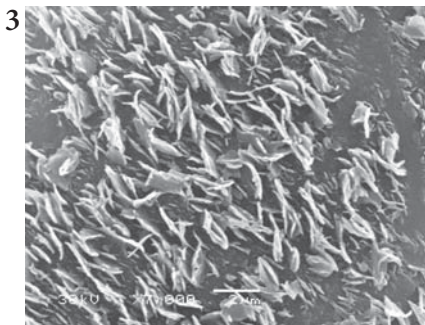
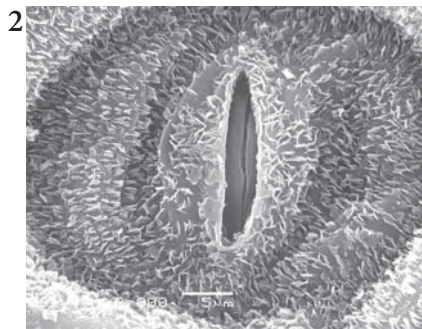
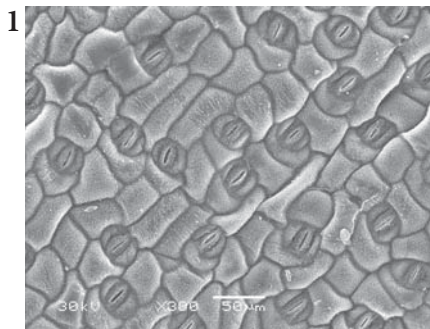


Рис. Б. 2

Linum basarabicum (Săvul. et Rayss) Klokov ex Juz.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

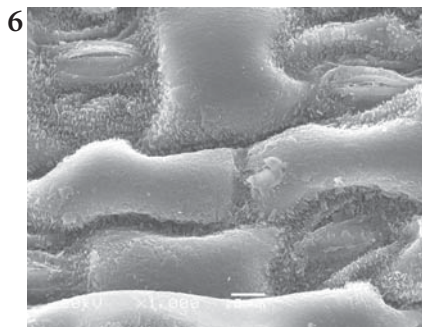
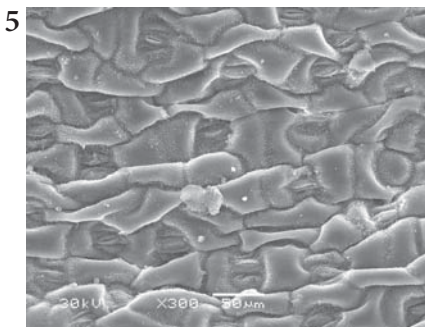
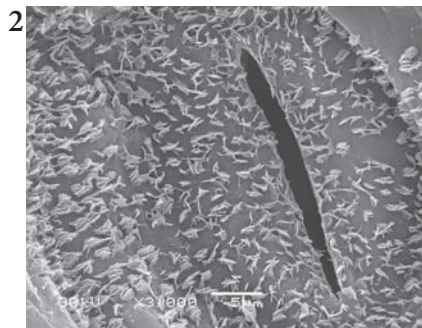
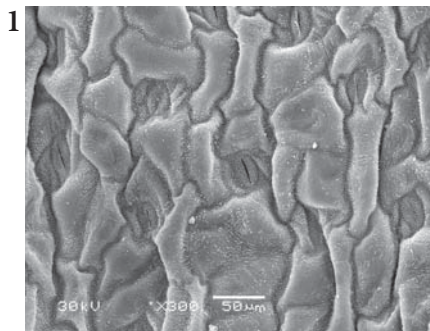


Рис. Б. 3
Linum tauricum Willd.
Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

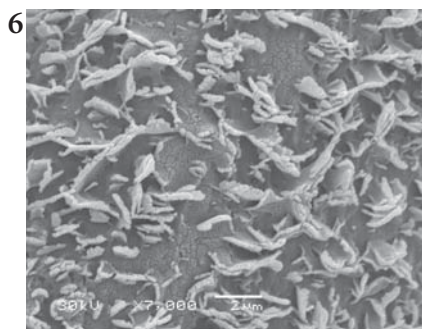
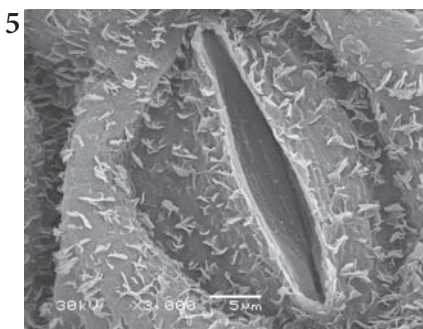
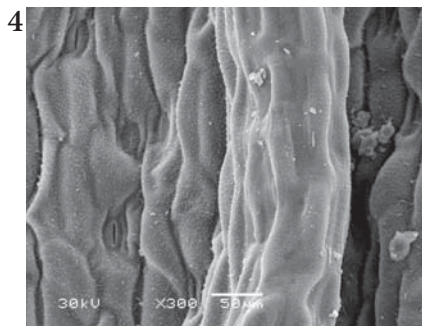
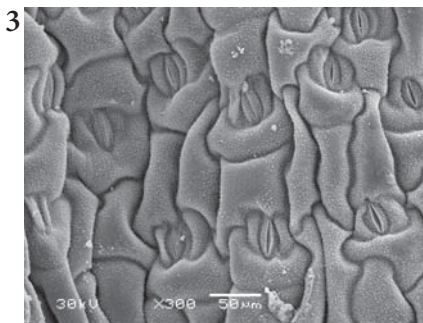
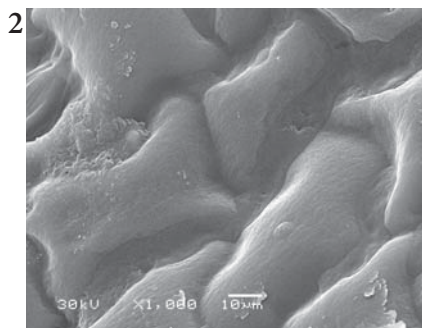
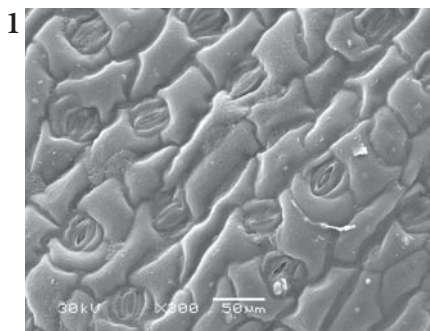


Рис. Б. 4
Linum linearifolium Jáv.
Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

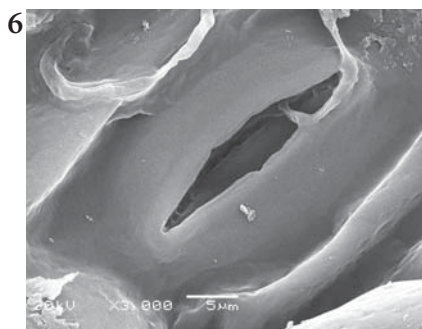
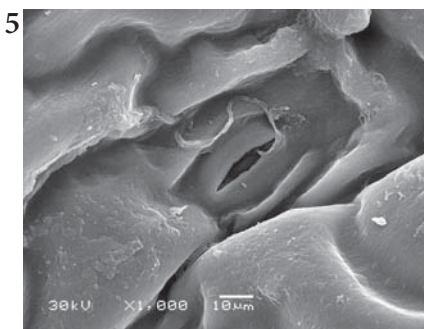
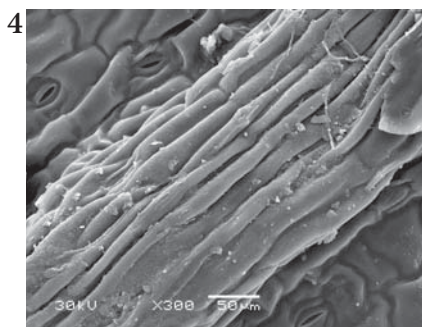
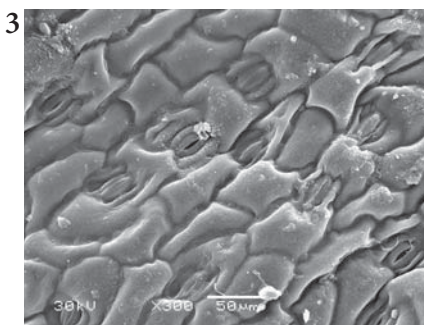
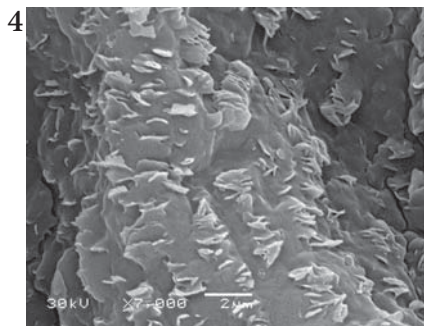
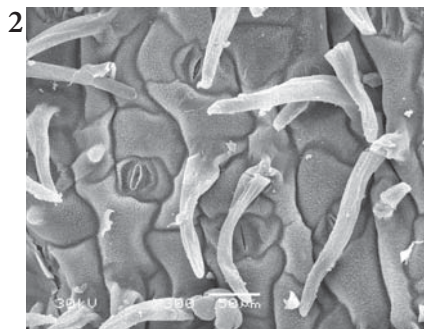
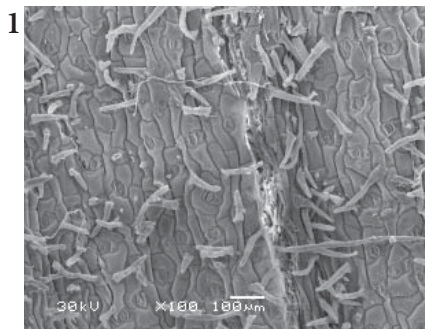


Рис. Б. 5
Linum pallasianum Schult.
Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

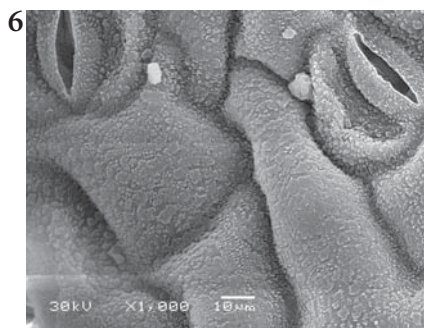
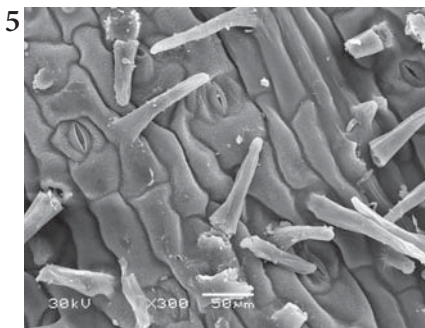
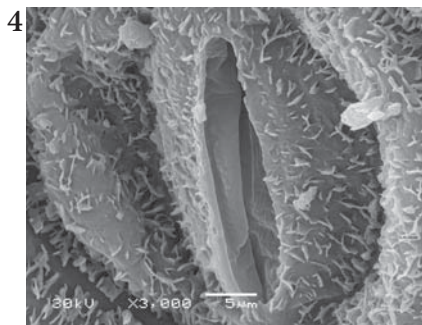
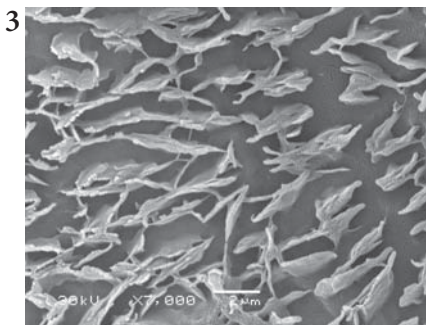
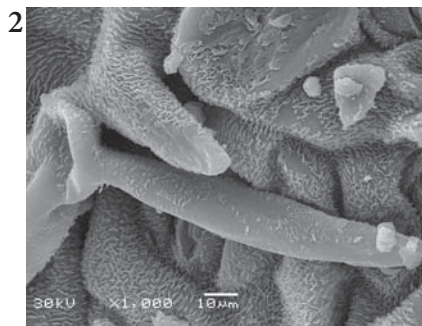


Рис. Б. 6
Linum czernjajevii Klokov

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

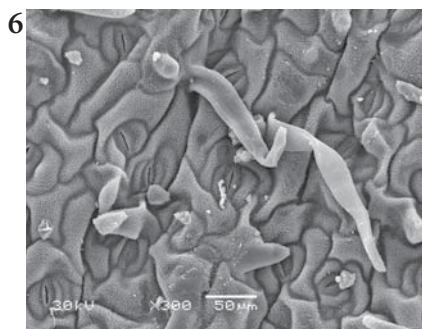
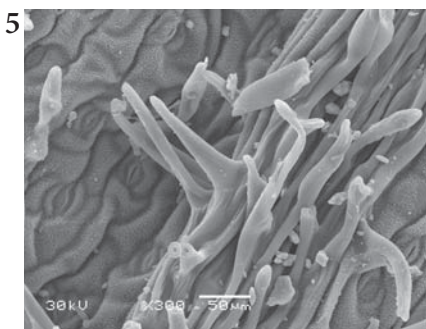
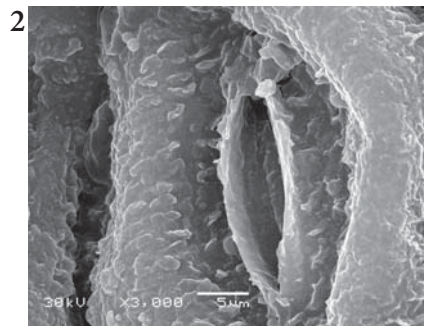
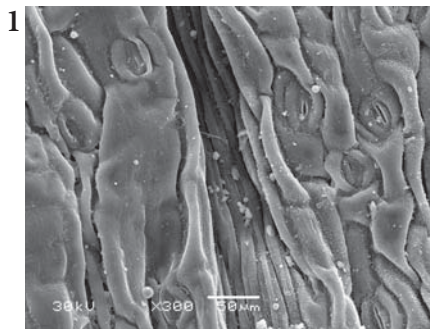


Рис. Б. 7

Linum ucranicum (Griseb. ex Planch.) Czern.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

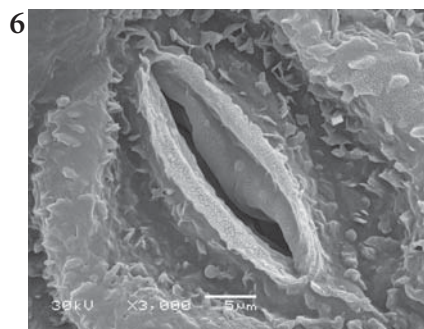
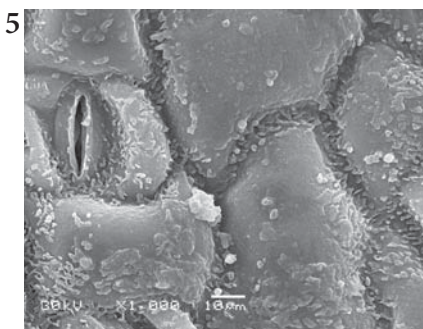
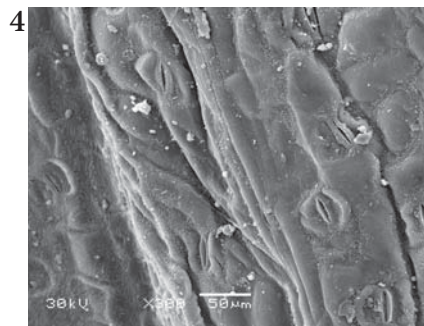
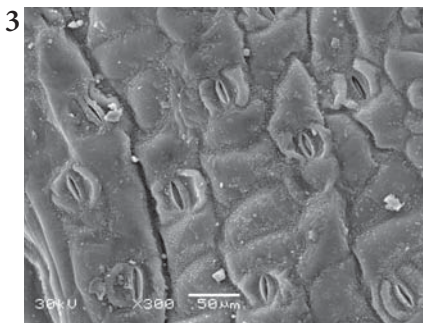
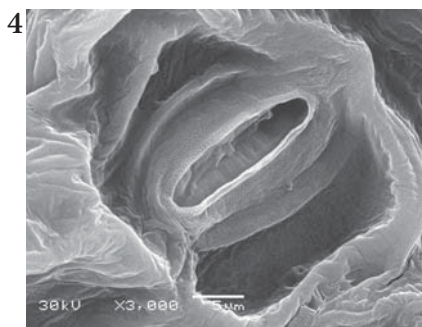
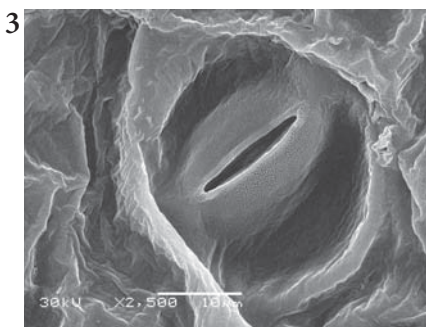
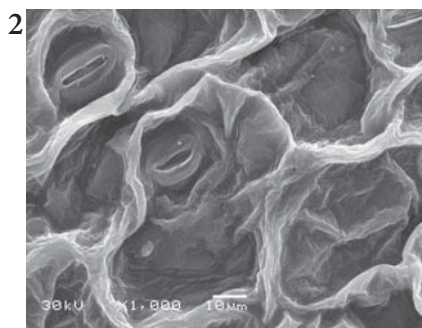
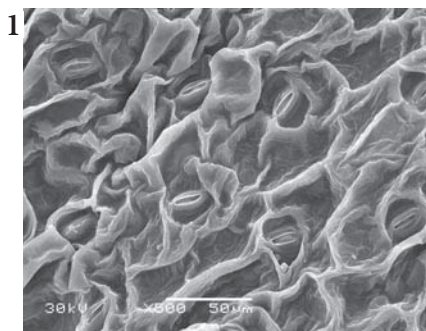


Рис. Б. 8

Linum nodiflorum L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

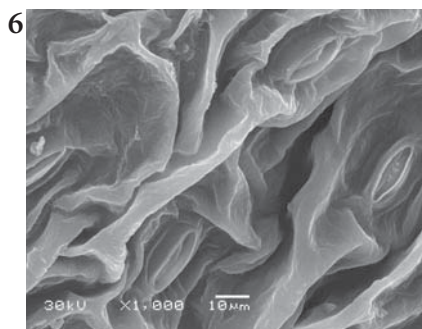
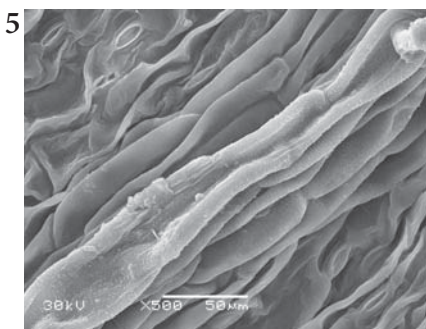
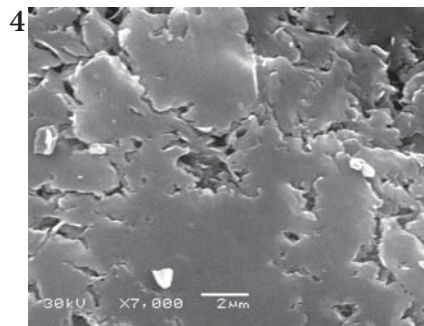
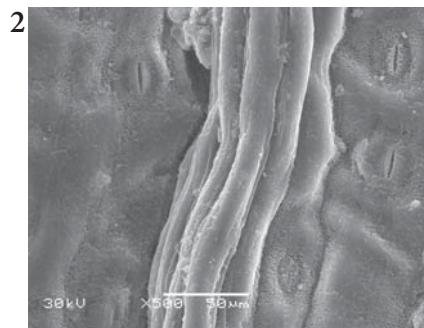
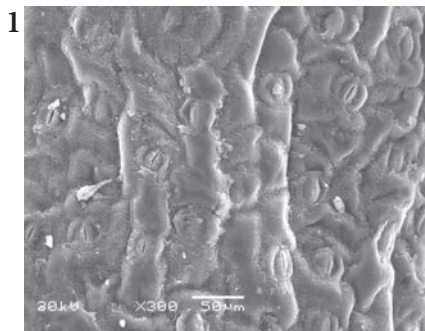


Рис. Б. 9

Linum perenne L.

Адаксіяльна поверхня



Абаксіяльна поверхня

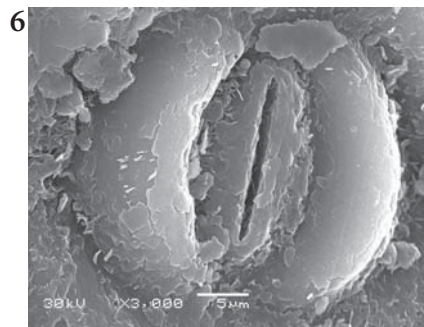
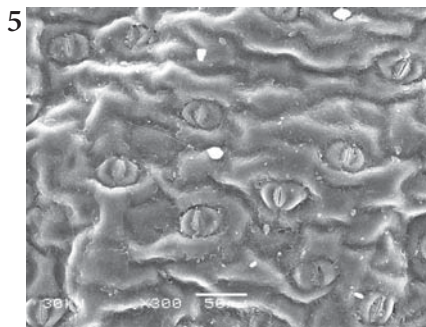
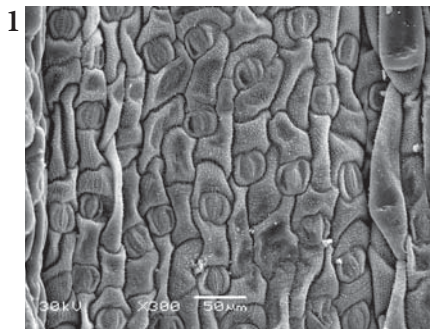


Рис. Б. 10

Linum austriacum L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

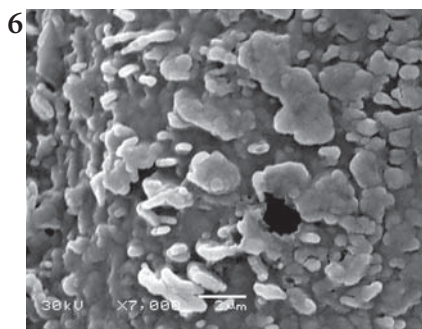
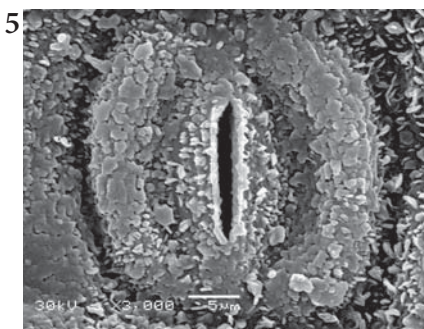
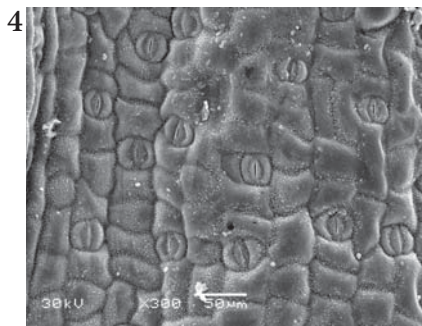
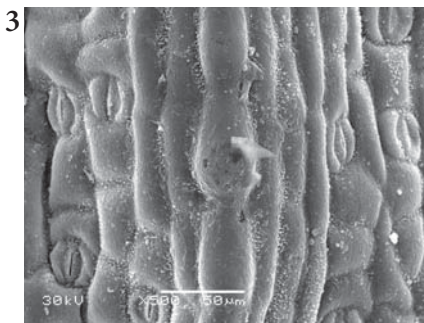
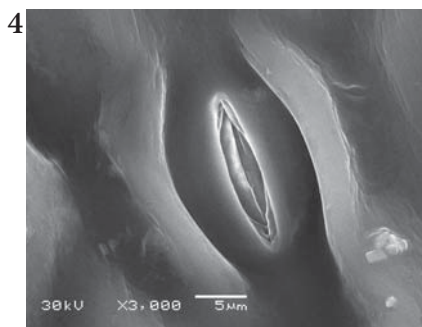
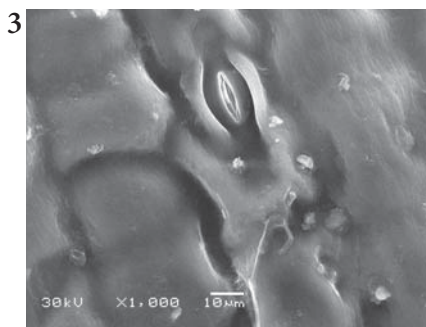
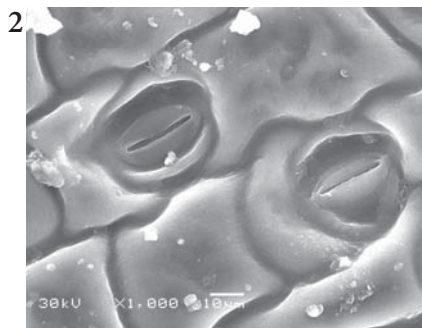
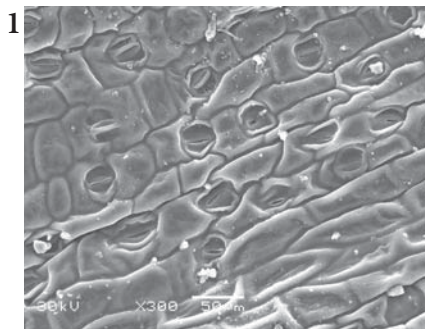


Рис. Б. 11

Linum squamulosum Rudolphi

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

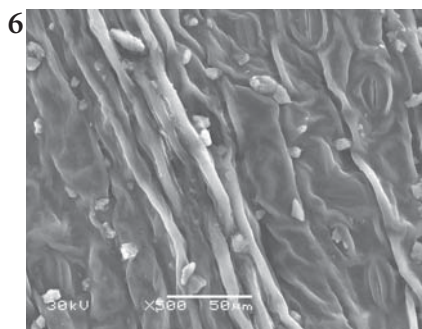
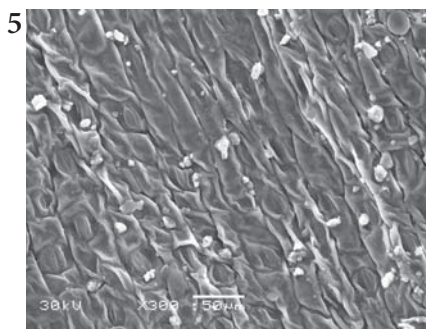
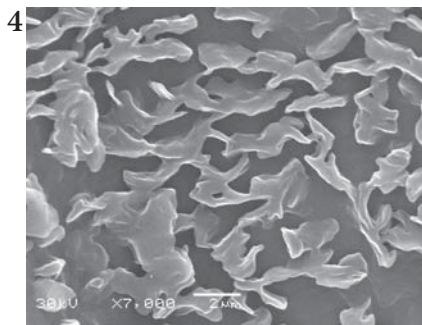
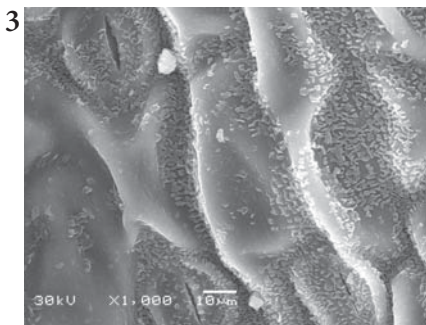
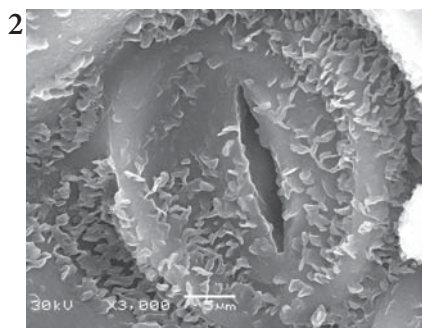
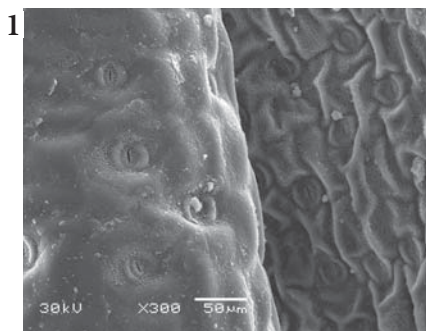


Рис. Б. 12

Linum marschallianum Juz.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

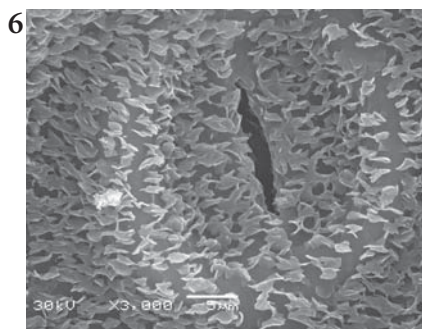
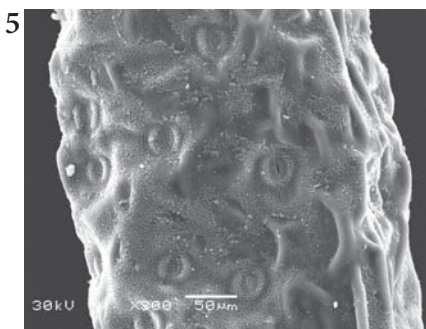
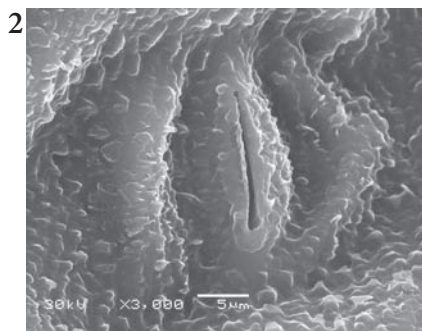
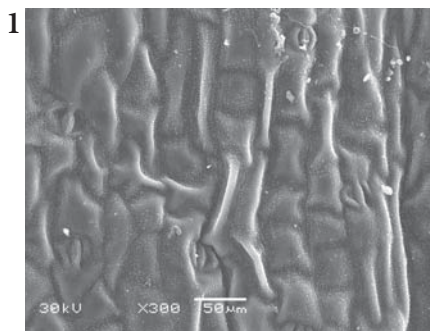


Рис. Б. 13

Linum extraaxillare Kit.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

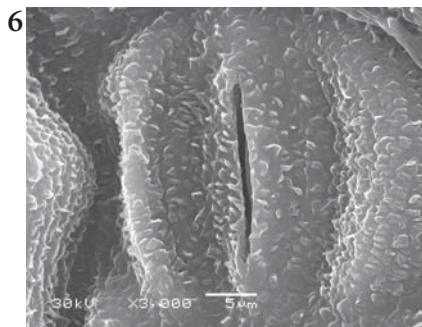
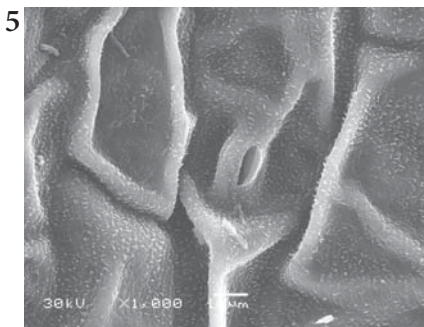
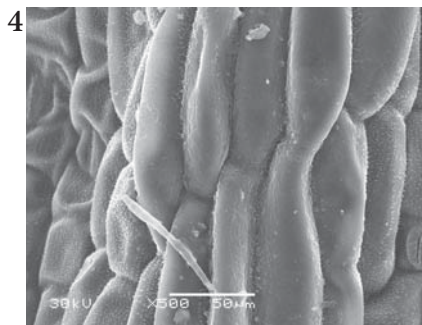
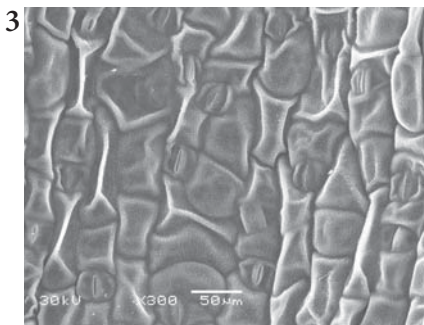
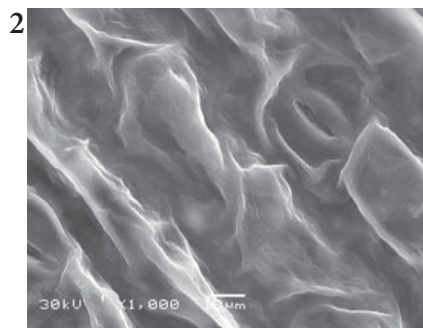
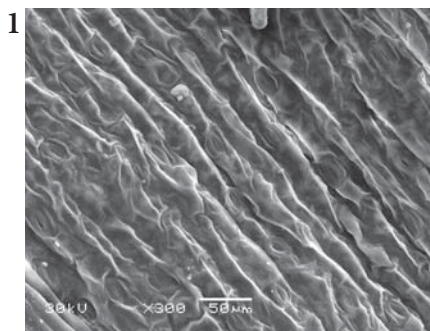


Рис. Б. 14

Linum bienne Mill.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

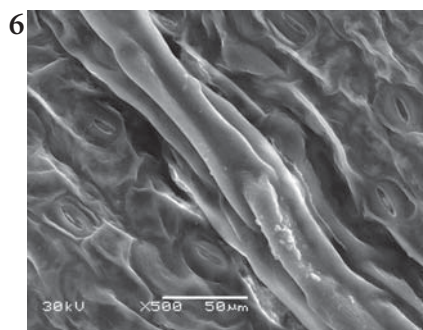
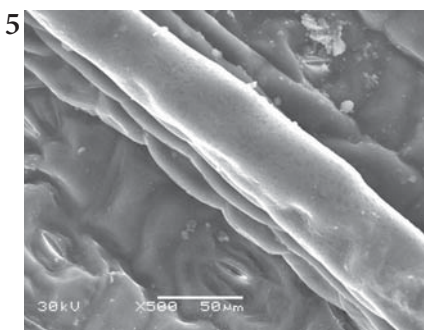
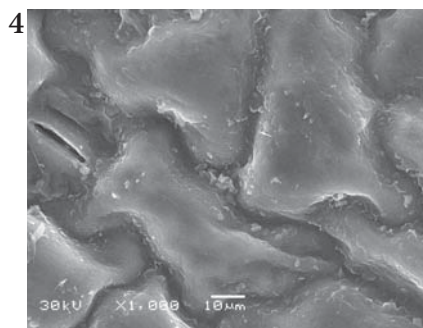
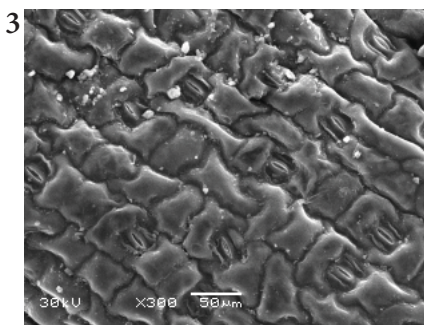
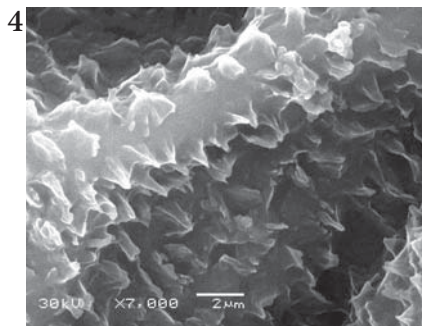
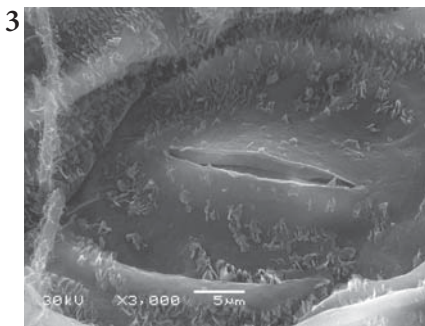
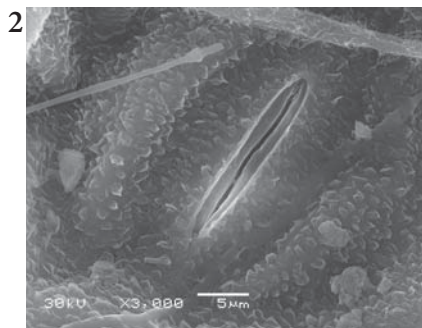
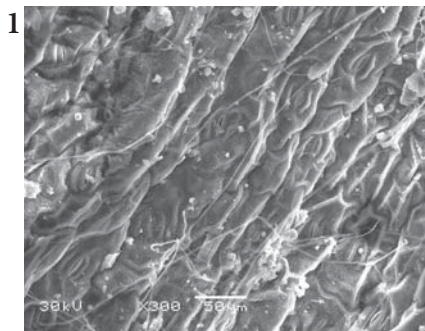


Рис. Б. 15
Linum usitatissimum L.
Адаксіяльна поверхня



Абаксіяльна поверхня

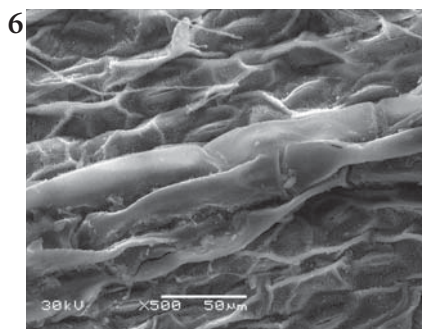
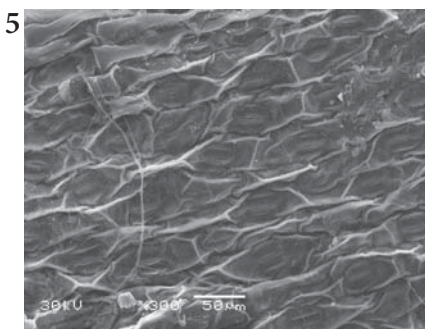
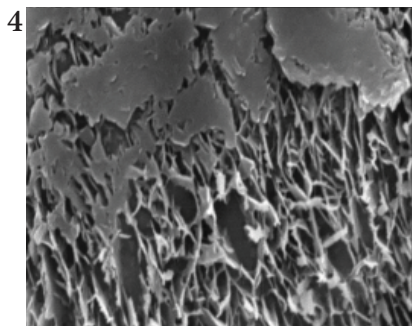
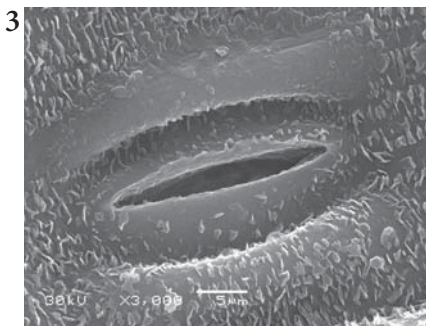
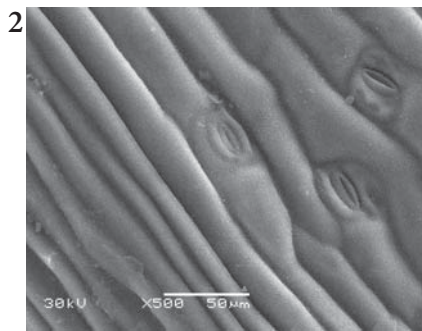
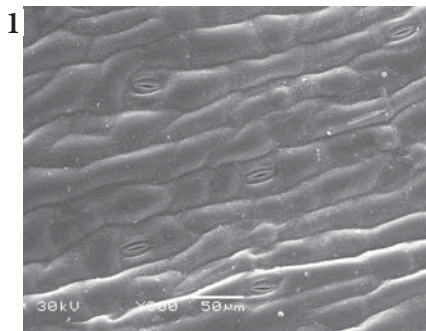


Рис. Б. 16

Linum nervosum Waldst. et Kit.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

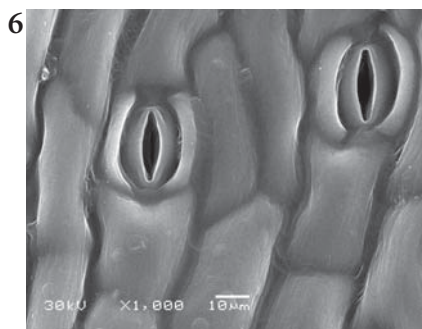
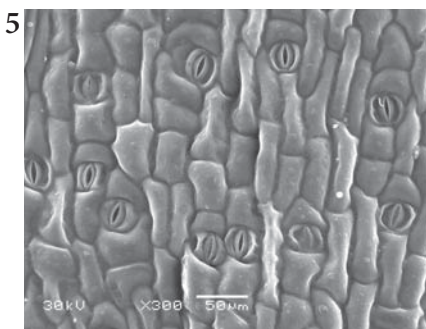
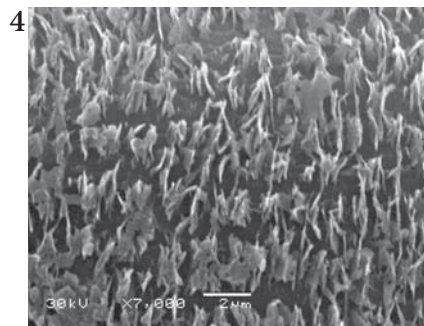
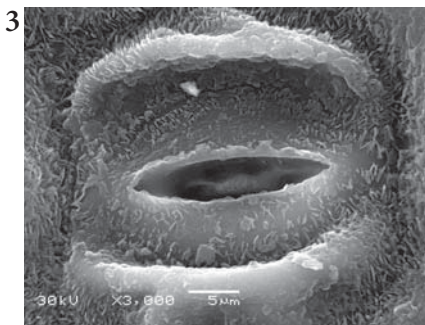
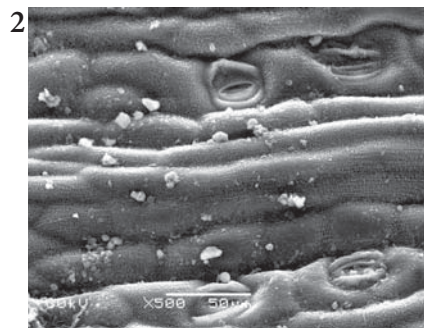
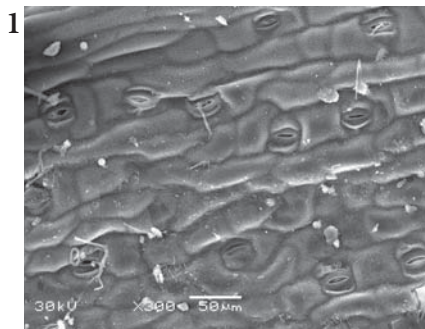


Рис. Б. 17

Linum jaiilicola Juz.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

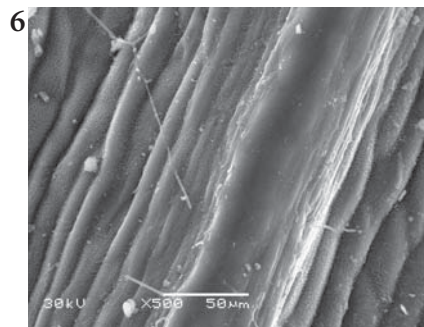
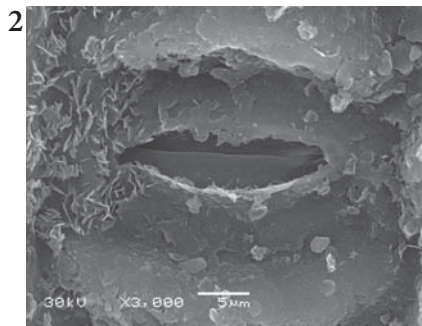
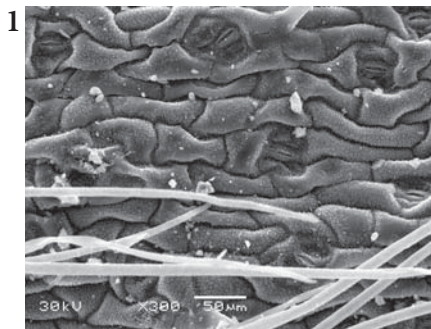


Рис. Б. 18

Linum hirsutum L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

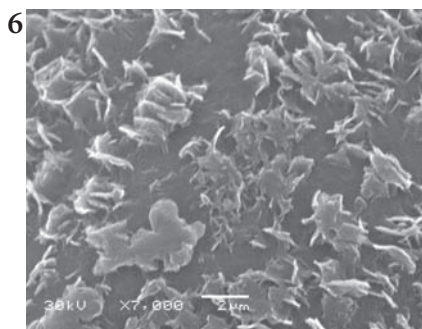
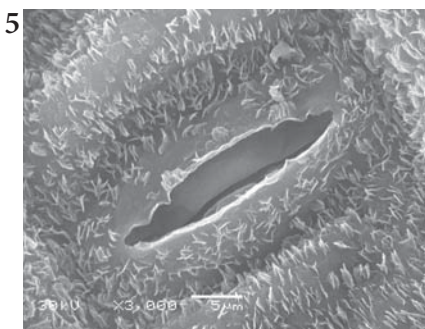
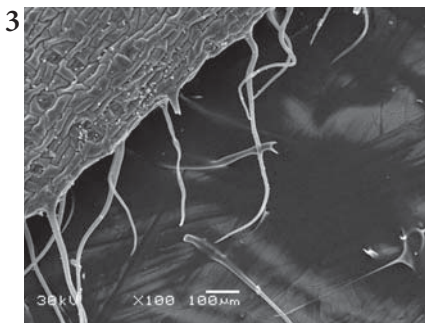
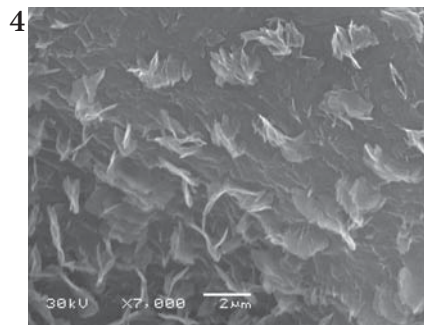
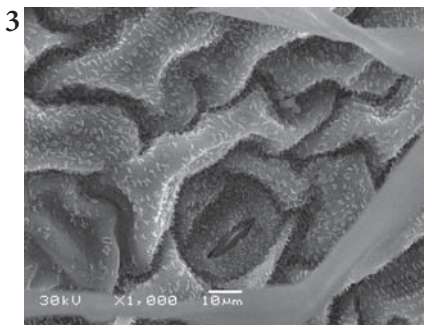
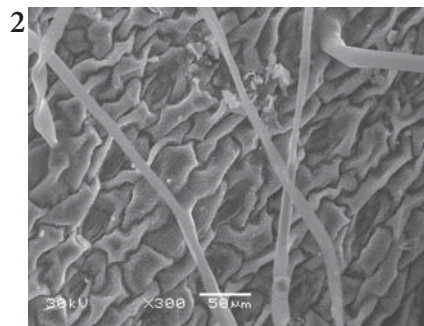
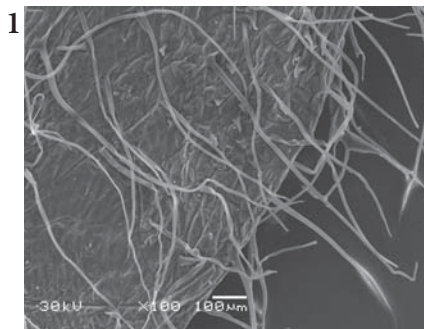


Рис. Б. 19

Linum lanuginosum Juz.

Адаксіяльна поверхня



Абаксіяльна поверхня

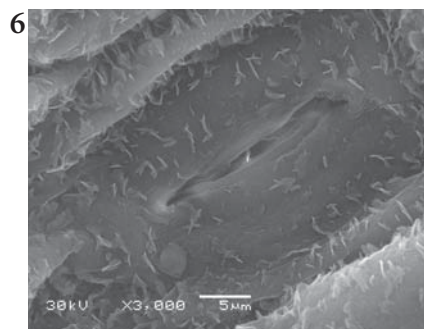
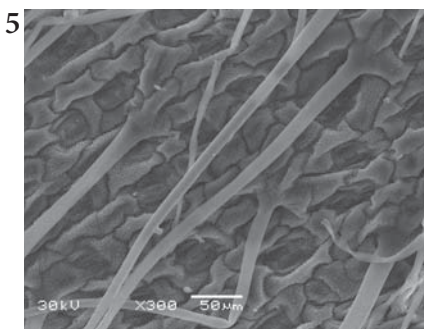
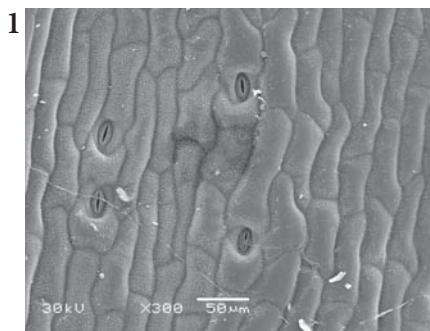


Рис. Б. 20

Linum tenuifolium L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

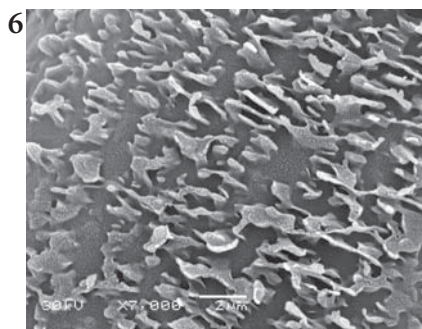
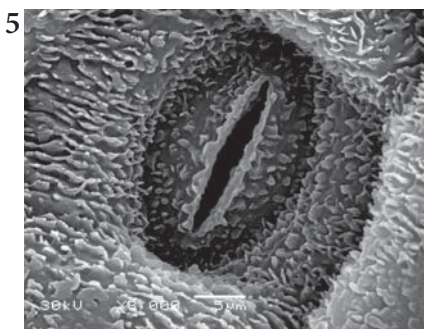
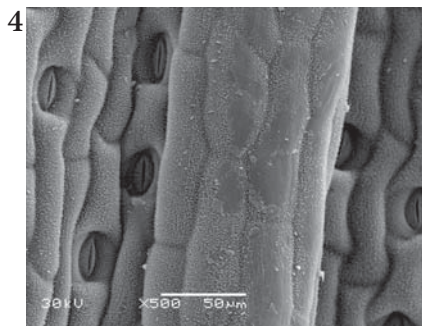
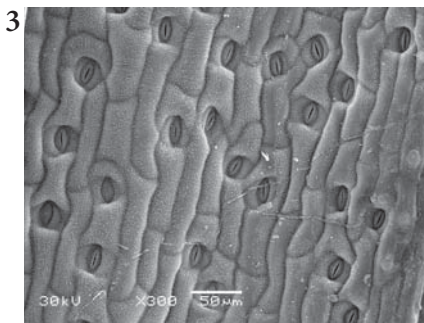
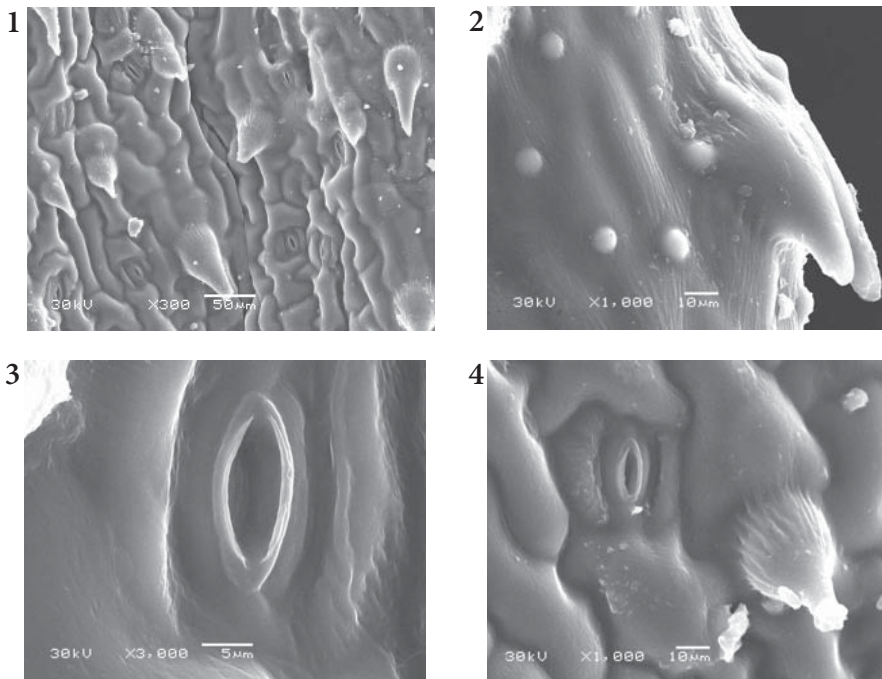


Рис. Б. 21

Linum catharticum Rchb.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

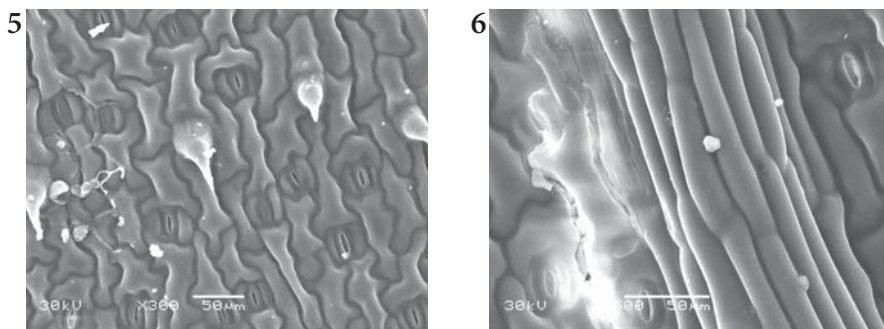
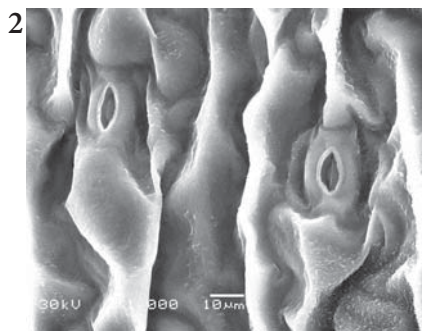
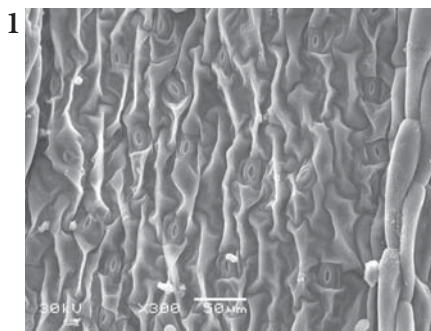


Рис. Б. 22

Linum trigynum L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня

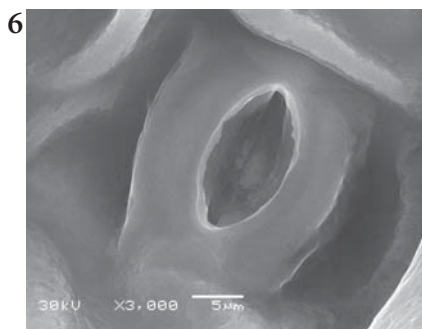
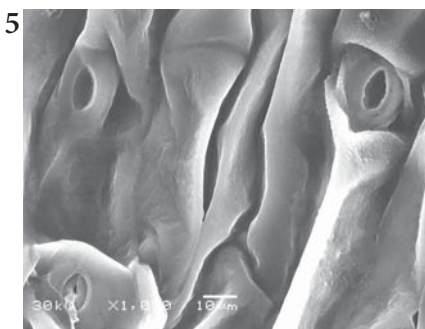
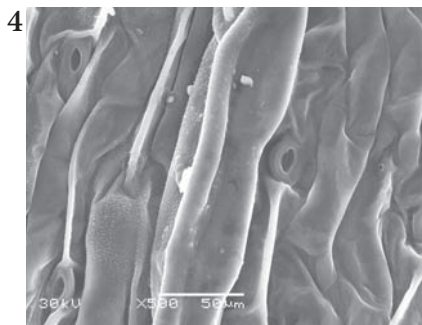
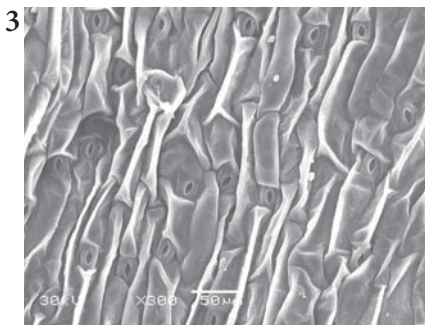
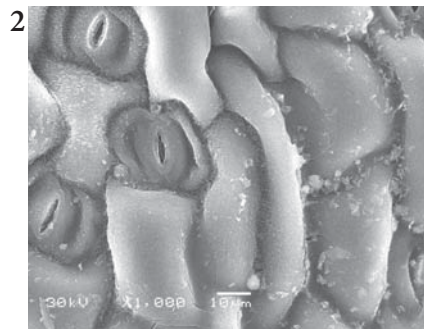
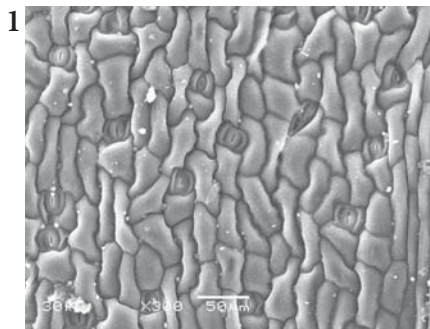


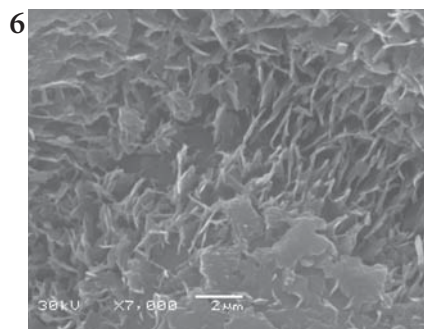
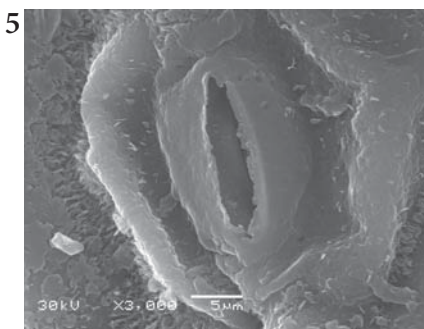
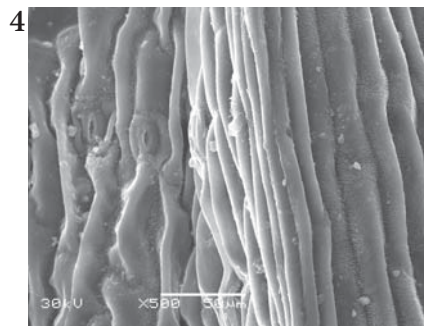
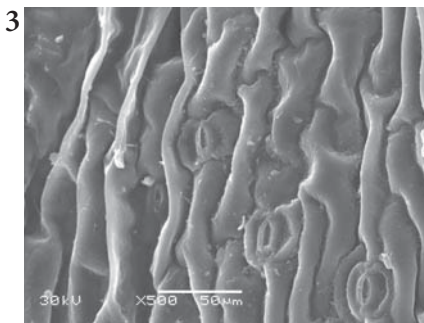
Рис. Б. 23

Linum catharticum L.

Адаксиальна поверхня



Абаксиальна поверхня



3. ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ

3.1. Географічне поширення

Дослідження географічного поширення таксона, що є невід'ємною частиною його комплексного вивчення, й актуальним, оскільки дає змогу з'ясувати питання походження, формування центрів видоутворення та видового різноманіття, етапів розселення тощо [327, 464, 553].

Родина *Linaceae* належить до космополітних [445, 481]; представлена вона переважно деревами і кущами, що зосереджені в тропічних лісах, деякі – в чагарникових формаціях вторинного походження та на морських узбережжях [52]. Вона, безперечно, має давнє походження [52], про що свідчить характер сучасного поширення родів, їхні диз'юнктивні ареали, а також наявність у її складі ендемічних родів і видів тощо. Так, рід *Radiola* розповсюджений від Європи та помірної Азії до Північної Африки, о. Мадейра, гір Західної, Східної та Центральної Африки; ареал роду *Hesperolinon* обмежений лише Північною та Середньою Каліфорнією (Північна Америка); ендемічні роди *Roucheria* і *Hebepetalum* – тропічною Америкою; рід *Hugonia* – вологими тропіками Африки, острови Мадагаскар і Маврикія – Індонезійською областю. Три роди зосереджені в південно-східній частині Азії: в Індії, на о. Ява і в Південному Китаї – *Reinwardtia*, в Південно-Західному Китаї – *Tirpitzia*, в Індії і Південному Китаї – *Anisadenia*. У південній півкулі (Австралія, Нова Каледонія, Нова Гвінея) зосереджений рід *Durandea* [52].

Географічний аналіз видів роду *Linum* у флорі України здійснено відповідно до класифікації географічних елементів Ю.Д. Клеопова [132]. Оригінальні картосхеми поширення видів роду в Україні (рис. В. 1-23) складені крапковим методом на основі вивчення сучасного поширення видів, проведеного під час експедиційних виїздів у 2002–2011 рр., критичного опрацювання колекцій провідних гербаріїв країни та зарубіжжя й аналізу новітніх літературних даних із хорології.

Ареал роду *Linum* лежить у межах усіх шести флористичних царств і охоплює помірні та субтропічні області в Північній і Південній півкулях Землі: Північну та Південну Америку, Європу, тропічну Азію, Африку, Австралію, Полінезію та Нову Гвінею з диз'юнктивними осередками на Галапагоських островах і Мадагаскарі (рис. X). Аналіз загального ареалу роду та його видів здійснений фрагментарно [52, 482]. Враховуючи таксономічні, номенклатурні зміни, а також нові дані з географії роду [436, 445, 464, 482, 498, 530, 574], ми узагальнили відомості про сучасні ареали секцій роду. Секції *Dasylinum* і *Syllinum* мають євразійсько-середземноморський ареал, причому *Syllinum* об'єднує види, ареал яких займає в основному всю Середземноморську область та Південно-Західну Азію, Центральну і Південну Європу (рис. X); із них у флорі України у складі цих секцій – відповідно два та сім видів. Центром видового різноманіття секцій *Linum* та *Adenolinum* є Середземноморська область, у флорі України вони нараховують відповідно чотири та п'ять видів. Секція *Linum* [544] об'єднує види євразійсько-північноамерикансько-австралійського ареалу [521, 525]; *L. usitatissimum* – культивованій вид, поширення якого пов'язане із вторинними місцезростаннями (рис. X). Види секції *Linopsis* мають амфіатлантичне й амфітропічне поширення із диз'юнкцією (рис. X); у флорі Північної Америки нараховується близько 40 видів секції, в Південній Америці – 20, Південній Африці – 14, у Середземномор'ї – сім [521, 525], у флорі України – два; низка видів трапляються на сході Африки (2) та Мадагаскарі (3), в Індії (1), на Галапагоському архіпелазі (2, можливо, вже зниклі) [521]. На думку J. McDill [480, 481], така видова різноманітність секції, ареал якої лежить у межах чотирьох континентів, свідчить про те, що ця група льонів, імовірно, зазнала кількох міжконтинентальних обмінів за свою історію. Монотипна секція *Dichrolinum* має європейсько-давньосередземноморський ареал, який охоплює Атлантичну, Центральну та Західну Європу, Середземномор'я, Малу Азію та Іран, а також Північну Африку (рис. X). Представник монотипної секції *Cathartolinum* – *L. catharticum* – природно повсюдно розповсюджений у Північній і Середній Європі, в горах Південної Європи, на Кавказі, в Передній Азії (до Ірану), в Північній Африці, на Канарських островах і, як занесена рослина, – в Північній Америці (рис. X) та, можливо, мігрував у післяплейстоценовий період з Північної Європи в Нову Шотландію [155, 481, 521].

Рід *Linum* має три центри формоутворення: Середземноморська область, південна частина Північної Америки та Південна Америка [52]. Подібної думки дотримується В.Г. Хржановський [344], виділяючи Середзем'я (в розумінні М.Г. Попова) [254, 256], південно-західну частину Північної Америки та Південну Америку. Деякі автори визнають існування двох центрів видового різноманіття роду – Середземномор'я та південно-західна частина Північної Америки [102, 572], інші [283] – лише Середземномор'я. Справді, середземноморський регіон є найбільшим центром видового різноманіття роду, для якого вказуються 78 видів і 48 підвидів усіх його секцій [530]; центром видового різноманіття більшості секцій, і, на нашу думку, можливо, є центром виникнення роду. Другим, ймовірним центром видового різноманіття, як ми вважаємо, є південно-західна частина Північної Америки, де сконцентровані 47 видів із чотирьох секцій, причому найбільша кількість видів (42) належить до секції *Linopsis* [492, 521, 525].

У флорі України, порівняно з флорами прилеглих територій, нараховується найбільша кількість видів роду *Linum* (23). Наприклад, у флорі Молдови [57] рід нараховує 10 видів; Румунії [545] – 14; Угорщини [561] – 8; Польщі [429] – 9; Білорусі [337] – 4 види; європейської частини Росії – 8 видів [367]. Порівняльний аналіз видів роду, поширених у різних ботаніко-географічних районах України, показав загальну тенденцію збільшення їхньої кількості в напрямку із заходу на схід та з півночі на південь. Так, для території Полісся відзначено п'ять видів, Лісостепу – 12 (у т.ч. у Волинському Лісостепу – 3, Західному Лісостепу – 8, Правобережному Лісостепу – 9, Лівобережному Лісостепу – 7, Харківському Лісостепу – 8 видів); у Степу – 10 (у т.ч. в Донецькому Злаково-Лучному Степу – 7 видів, Лівобережному Злаково-Лучному Степу – 6, Лівобережному Злаковому Степу – 4, Правобережному Злаково-Лучному Степу – 6, Правобережному Злаковому Степу – 7, Старобільському Злаково-Лучному Степу – 7 видів); Українських Карпат – 5, Криму – 14 видів (більшість – у Гірському Криму). У флорі України видове різноманіття роду зосереджено у двох центрах, у кожному з них представлено види з усіх секцій роду [491]: кримський (14 видів) і східнопричорноморський (10 видів).

Результати проведеного географічного аналізу видів роду *Linum* флори України показали значну різноманітність їхніх типів ареалів. Вони розподілені відповідно до класифікації географічних елементів Ю.Д. Клеопова

[132] за наступними 6-ма типами геоелементів: субсередземноморський (10 видів), середземноморський (4), європейський (2), номадійський (2), євразійський (1) і перехідний (3 види) та відповідно 11 геоелементами: східносубсередземноморський (4), кримсько-кавказький (3), східно-середземноморський (3), кримський (2), понтичний (2), центрально-європейський (2), європейсько-середземноморський (2), карпатсько-балканський (1), середньоєвропейсько-субсередземноморський (1), євразійський (1), середземноморський (1) [224, 491] (табл. 9).

Таблиця 9

Географічний аналіз видів роду *Linum* L. у флорі України

Тип геоелемента, геоелемент (Клеопов, 1990)
<p>I. Субсередземноморський тип: Карпатсько-балканський геоелемент <i>L. extraaxillare</i></p> <p>Східносубсередземноморський геоелемент <i>L. flavum</i> <i>L. hirsutum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. tauricum</i></p> <p>Кримсько-кавказький геоелемент <i>L. jailicola</i> <i>L. lanuginosum</i> <i>L. squamulosum</i></p> <p>Кримський геоелемент <i>L. marschallianum</i> <i>L. pallasianum</i></p>
<p>II. Середземноморський тип: Східносередземноморський геоелемент <i>L. bienne</i> <i>L. corymbulosum</i> <i>L. nodiflorum</i></p> <p>Середземноморський геоелемент <i>L. trigynum</i></p>
<p>III. Європейський тип: Центрально-європейський геоелемент <i>L. basarabicum</i> <i>L. linearifolium</i></p>

<p>IV. Номадійський тип: Понтичний геоелемент <i>L. czernjajevii</i> <i>L. ucranicum</i></p>
<p>V. Євразійський тип: Євразійський геоелемент <i>L. perenne</i></p>
<p>VI. Перехідний тип: Підтип – тяжіючий до Субсередземномор'я Середньоєвропейсько-субсередземноморський геоелемент <i>L. austriacum</i> Підтип – тяжіючий до Середземномор'я Європейсько-середземноморський геоелемент <i>L. catharticum</i> <i>L. tenuifolium</i></p>

Найчисельнішим за кількістю видів роду є субсередземноморський тип геоелемента (10 видів), який включає карпатсько-балканський, східно-субсередземноморський, кримсько-кавказький і кримський геоелементи та поєднує південноєвропейсько-малоазійські види, розповсюджені в Середземноморській області, що частково заходять на території ареалів європейського та номадійського (євразійсько-степового) типів геоелементів. Більшість видів, що належать до даного типу (табл. 9) є трав'янистими багаторічниками, гемікриптофітами, рідше – напівкущиками, хамефітами (*L. tauricum*, *L. pallasianum*), які ростуть у степах, на кам'янистих, крейдових і вапнякових виходах, на узліссях і високогір'ях.

Інші типи геоелементів є нечисленними, до складу кожного з них належать від одного до чотирьох видів (табл. 9). Так, види середземноморського типу геоелемента, що містить східно-середземноморський і середземноморський геоелементи (*L. bienne*, *L. corymbulosum*, *L. nodiflorum*, *L. trigynum*), приурочені до власне середземноморських районів узбережжя Середземного та Чорного морів. Усі вони є трав'янистими монокарпіками, одно- або дворічниками, ростуть на кам'янистих відслоненнях, глинистих продуктах вивітрювання карбонатних порід. Європейський тип із центрально-європейським геоелементом, приурочений до різних регіонів Центральної Європи, представлений у флорі України двома морфологічно близькими видами – *L. basarabicum* і *L. linearifolium*, які є напівкущиками,

хамефітами, ростуть на кам'янистих, щебенистих схилах річок, переважно на вапнякових і крейдових відслоненнях. Близькі між собою за рядом морфологічних та еколого-ценотичних ознак ендемічні види роду *L. ucranicum* і *L. czernjajevii*, поширені в Центральноевразійській степовій області, а в Україні – на південному сході, відносимо до понтичного геоелемента, номадійського типу. Лише *L. perenne* належить до євразійського геоелемента, євразійського типу.

Окрему групу роду *Linum* складають види, ареали яких лежать у межах декількох флористичних областей: «зв'язуючі» за Ю.Д. Клеоповим або «перехідні» за М.І. Рубцовим і М.М. Федорончуком [274, 336]. Так, до перехідних належать *L. tenuifolium* і *L. catharticum* (європейсько-середземноморський геоелемент), що тяжіють до Середземномор'я, та *L. austriacum* (середньоевропейсько-субсередземноморський геоелемент) – до Субсередземномор'я. Отже, припускаємо, що види кожного типу географічного елемента флори є не лише єдиним географічним, а й, певною мірою, генетичним елементом флори.

Оскільки значна частина видів роду *Linum* у флорі України характеризується обмеженими ареалами (ендемічні або погранично-ареальні види), питання ендемізму відіграють важливу роль при аналізі його географічної структури. Ендемічні види обумовлюють самотність і оригінальність будь-якої природної флори [36, 96–98, 100, 105–107, 143, 147, 148, 150, 327, 359]. Характер ендемізму деяких видів роду *Linum*, зокрема у флорі України, є дискусійним [91, 98, 377] передусім через відсутність відповідних досліджень. Ми дотримуємося визначення терміна «ендемізм», сформульованого О.І. Толмачовим [327], згідно з яким ендемічними є види з локально обмеженими ареалами; у флорі України такими є лише *L. pallasianum* і *L. marschallianum*. Досить часто у складі флори є види, ареали яких загалом обмежені й, безперечно, мають ендемічний характер, але не приурочені виключно до досліджуваного природного регіону, тобто належать до субендемічних [106, 449]. При класифікації субендемічних видів дотримуємося поглядів Б.В. Заверухи [106], який зазначав, що вияви субендемізму в природі мають різний характер (табл. 10). У флорі України субендемічними є вісім видів. Загалом ендемічний компонент становить 43,4% усіх видів роду досліджуваної території і свідчить про високий ступінь ендемізму. Ендемічні та більшість субендемічних видів зосереджені в Криму (6), що пов'язано з особливостями розвитку флори та своєрідністю екологічних умов даної території [3, 96–99, 106, 327].

Ендемічні види роду *Linum* L. у флорі України

Вид	Статус	Поширення
<i>L. basarabicum</i>	Субендемічний конфінітний (погранично- ареальний)	Західний Лісостеп України, Румунія, північна частина Молдови – Лівобережне Придністров'я, Рибницький і Дубосарський райони
<i>L. czernjajevii</i>	—//—	Лівобережні лісостепові та степові райони України (ЛЛС, ПЗС, ЛЗС, ЛЗЛС, ДЗЛС, ХЛС, СЗЛС) і суміжна з ними територія Ростовської області (Росія)
<i>L. linearifolium</i>	Субендемічний конфінітний	Правобережні степові та лісостепові райони України та північно-західна частина Молдови (Окницький, Каменський, Дубосарський, Рибницький, Григоріопольський райони)
<i>L. tauricum</i>	Субендемічний екстензивний	Середземномор'я (схід), Балканський п-ів (пд-сх Румунія, Болгарія), Україна (Крим), Мала Азія, Кавказ
<i>L. ucranicum</i>	Субендемічний конфінітний (погранично- ареальний)	Лівобережні лісостепові та степові райони України: ХЛС, СЗЛС, ДЗЛС і суміжна з ними територія Росії (Белгородська, Курська, Волгоградська, Воронежська, Саратовська області)
<i>L. pallasianum</i>	Кримський ендемічний	Крим
<i>L. marschallianum</i>	—//—	Крим
<i>L. squamulosum</i>	Субендемічний дуплікатний	Крим і Кавказ (околиці м. Новоросійська)
<i>L. jailicola</i>	—//—	Крим, Кавказ (Новоросійський р-н, хр. Маркохт)
<i>L. lanuginosum</i>	—//—	Крим і Кавказ (окол. м. Новоросійська)

У процесі історичного розвитку ареал виду якісно й кількісно змінюється, перебуваючи на стадіях експансивного, максимального та згасаючого ареалу, тому, залежно від етапів філогенетичного розвитку виду, ендемізм може бути молодим, прогресивним або консервативним, реліктовим. На

цьому базується хронологічна категоризація ендеміків (розподіл на нео- та палеоендеміки) [106, 150, 327]. Характеризуючи ендемізм флори Волино-Поділля [106] та Середнього Придністров'я [150], окремі автори використовують також і категорію мезохрооендеміків (пов'язані з проміжними етапами розвитку флори регіону). Припускаємо, що більшість ендемічних видів досліджуваного нами роду, зокрема *L. jailicola*, *L. marschallianum*, *L. squamulosum* та ін., можуть бути віднесені саме до неоендеміків, які виникли відносно недавно (в історико-геологічному розумінні), у зв'язку з чим їхній вузький ареал обумовлений молодим віком. До цієї ж групи окремі автори відносять і *L. linearifolium* [150]. Крім того, неоендеміки часто пов'язані тісними зв'язками з іншими видами і представляють групи близькоспоріднених і вікарних видів (*L. jailicola*, *L. nervosum*; *L. squamulosum*, *L. marschallianum* тощо). Лише окремі види, за літературними даними, віднесені до палеоендеміків – *L. ucranicum* і *L. tauricum* [283] – та мезохрооендеміків – *L. basarabicum* [150].

Понтичний ендемізм добре виражений у близьких до *L. flavum* видів секції *Syllinum*. У флорі України з семи видів секції чотири (*L. ucranicum*, *L. basarabicum*, *L. czernjajevii*, *L. linearifolium*) є ендемічними для степової області, широко розповсюдженим є лише *L. flavum* з європейсько-середземноморсько-передньоазіатським типом ареалу. Вказівка про існування *L. flavum* у Криму [54] досить сумнівна. На основі критичного опрацювання гербарних матеріалів YALT, SIMF нами не підтверджено його зростання в даному регіоні, де він заміщується близьким видом *L. tauricum* [220]. На етикетках окремих переглянутих нами зразків, визначених як *L. flavum* (збори М.М. Серединського 1870 р., LE, YALT), зазначено лише «Taurica», а на деяких навіть із приміткою колектора: «по всей вероятности не Крым, а Таврическая губерния».

У бесарабсько-південноподільського субендемічного виду *L. basarabicum* [106, 150] чітко виявляються зв'язки з балканськими та панонськими видами: *L. bulgaricum* Podp., *L. serbicum* Podp., *L. pseudoelegans* Podp., *L. hungaricum* Podp., *L. uninerve* Borb. та ін. (Д.М. Доброчаєва, in schedes) [83]. В Україні ареал *L. basarabicum* обмежений Західним Лісостепом – басейн р. Дністра, на півдні – Степом, де він трапляється зрідка. Більшість локалітетів виду відомі з півдня Хмельницької, зокрема виявлено нове місцезнаходження [237], окремі – з Чернівецької, Вінницької, Тернопільської та Одеської областей.

Часто в результаті просторової ізоляції, різноманітності едафічних умов тощо, предковий вид «розпадається» на низку дрібніших вікарних видів, що властиво й для видів роду *Linum*. Так, *L. hirsutum*, поширений на материковій частині України, заміщується *L. lanuginosum* у Криму; а *L. basarabicum* (ЗЛС, басейн р. Дністер, ПЛС зрідка) у південному напрямку – *L. linearifolium* (ЗЛС, ПЛС, ПЗЛС, ПЗС).

Під час опрацювання гербарних матеріалів KW, YALT, SIMF (збори О.Г. Усачової, В.М. Косих, В.М. Голубєва та ін.), а також на основі літературних даних не підтверджено зростання в Криму також *L. perenne*, *L. linearifolium*, *L. trigynum* і *L. strictum*, які раніше вказувалися для цього регіону [54, 64, 87, 89, 353, 360, 530].

Вид *L. trigynum* із європейсько-середземноморсько-середньоазійським ареалом на території України є рідкісним погранично-ареальним, що знаходиться на північній межі ареалу і тривалий час, за даними літератури [16, 83, 87, 91], вказувався для флори Закарпаття лише з двох локалітетів: околиці м. Ужгорода (околиці сіл Кібляри, Худлево) та околиці м. Берегово. На основі вивчення гербарних колекцій ВР нами виявлено, що він відомий і з інших місцезростань, частина з яких близька до відомих локалітетів: (Szerednye [с. Середнє – Авт.], Ung., 1900. Magocsy-Dietz S., № 107858; com. Bereg. in pascuis pr. Ivangi [Іванівці – Авт.]. 1911.08, A. Marg[ittai], № 468628, № 315704); in locis graminosis solo an argilloso pr. Bubuliska [с. Бобовище – Авт.] com Berg. – 1912. VIII – A. Marg[ittai], № 107851; Hab. in locis sicci ad pag. Lolo, com Bereg., 1927.07/28 – A. Marg[ittai], № 107848, № 441030); Gombás [с. Грибівці, нині Бобовище Мукачівського р-ну – Авт.] és Ilgócz [Ільківці, поблизу Бобовища – Авт.] köst a vágás szélén. Gombás). У Гербаріях KW та UU зразки виду, як і сучасні відомості про його знахідки, відсутні [180, 223].

Більшість видів роду належить до природної фракції, у т.ч. чотири є апофітами [236, 260, 503]: *L. trigynum*, *L. bienne* (геміапофіти) та *L. nodiflorum*, *L. corymbulosum* (евентапофіти); один вид *L. usitatissimum* – належить до адвентивної фракції флори (середземноморського або азійського походження), ергазіофіт, періодично дичавіє з культури).

Таким чином, результати географічного аналізу роду *Linum* у флорі України свідчать про значну різноманітність типів ареалів (6 типів та 11 геоелементів), переважання видів субсередземноморського типу [224, 233] і наявність на досліджуваній території двох центрів видового різноманіття роду.

3.2. Еколого-ценотична приуроченість

Еколого-ценотичні умови зростання рослин, зокрема такі провідні едафічні фактори, як вологість (Hd), кислотність (Rc) і трофність ґрунту (Tr), вміст у ньому карбонатів (Ca) і азоту (Nt) тощо впливають на формування життєвих форм, морфологічних, анатомо-фізіологічних особливостей видів та обумовлюють їх участь у певних рослинних угрупованнях.

Екологічна характеристика видів роду *Linum* подана згідно з методикою синфітоіндикації [78], екологічних шкал, прийнятих у «Екофлорі України» [94], їхня ценотична приуроченість – за класифікацією J. Braun-Blanquet [405] на основі опрацювання та аналізу власних геоботанічних описів і даних фітоценотеки відділів екології фітосистем і геоботаніки Інституту ботаніки НАН України та наявних літературних даних [305, 477, 489], широта ценотичної амплітуди – за «Екофлорою України» [94]. Класифікація видів щодо приуроченості їх до типу ценозів подана за О.Л. Бельгардом [18].

Детальна еколого-ценотична характеристика видів роду *Linum* у флорі України є в попередніх публікацій [236, 490, 503], тому тут зупинимося лише на окремих питаннях.

Для більшості видів роду *Linum* у флорі України характерна широка екологічна амплітуда. Вони розповсюджені в умовах аридного клімату степів (на кам'янистих і різнотравно-типчаково-ковилових), у світлих сухих лісах, на лісових галявинах, узліссях, зрубках, серед чагарників і по ярах, уздовж доріг; на вологих або сухих луках, є елементами трав'яних петрофітних угруповань, глинистих берегів річок і лиманів, ростуть також у криофільних умовах високогір'я Карпат. За висотним розподілом переважають рівнинні види (11), частина є гірськими (8) і лише один вид (*L. extraaxillare* Kit.) – субальпійським; окремі види (*L. catharticum*, *L. tenuifolium*., *L. nervosum*, *L. trigynum*) приурочені як до рівнинного, так і до монтанного поясів.

Загалом види роду не проявляють чіткої приуроченості до хімічного складу та структури ґрунту зокрема, 14 видів ростуть переважно на карбонатних, сім – на піщаних і супіщаних, п'ять – на лесових і чорноземних ґрунтах, п'ять – на відслоненнях різних порід; виключно на вапнякових – *L. basarabicum* і *L. linearifolium*, які характерні для скель із вивіреною поверхнею, кам'янистих схилів тощо [58]. Частина видів роду приурочена до крейдяних відслонень, переважно по р. Сіверський Донець та його прито-

ках [272]. Поверхня схилів на відслоненнях крейди вкрита різної товщини шаром рухляку або щебеню, що характеризується підвищеною вологістю і зниженою температурою, де трапляється *L. ucranicum* разом із *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Pimpinella titanophila* Woronow та ін. На рівних щебенистих поверхнях крейда вкрита незначним шаром чорнозему, тут сформувалися томілярні угруповання класу *Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh et V.Sl. 1996 і кальцефільно-степові ценози союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996 із класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943.

Види роду *Linum* є переважно мезофільно-ксерофільними. За відношенням до вологості ґрунту вони розподілені на три групи: субмезофіти (15) – зростають на сухуватих лісо-лучних ґрунтах із помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами; субксерофіти (6) – у сухуватих лучно-степових екоотопах із незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами; мезофіти (2) – на свіжих лісо-лучних ґрунтах із повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами. Більшість видів роду (21) мають гемістенотопну амплітуду, лише *L. perenne* – геміевритопну, а *L. jailicola* – стенотопну. На думку А.І. Кузьмичова, *L. catharticum*, імовірно, є залишком мезогідрофільної групи, екологічна еволюція якої в бік гідрофілії не мала розвитку [155].

За змінністю зволоження ґрунту більшість видів роду є гемігідроконтрастофілами (19), які приурочені до сухуватих лісо-лучних і лучно-степових екоотопів із нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту за помірного або незначного промочування його опадами й талими водами; *L. extraaxillare*, *L. catharticum*, *L. jailicola* і *L. nervosum* є гемігідроконтрастофобами і характеризуються приуроченістю до свіжих лісо-лучних екоотопів із помірно нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту за повного його промочування опадами й талими водами. За шириною амплітуди змінності зволоження ґрунту у складі роду переважають геміевритопні види (17).

За відношенням до кислотного режиму ґрунту переважають нейтрофіли (22), а *L. perenne*, приурочений до слабокислих ґрунтів, є субацидофілом. Більшість видів (21) за даним фактором мають гемістенотопну амплітуду і лише *L. perenne* та *L. ucranicum* – геміевритопну.

Щодо загального сольового режиму ґрунту більшість видів роду є евтрофами (15), ростуть на багатих, добре забезпечених солями чорноземах

за відсутності ознак засолення; 8 видів – семіевтрофами – на збагачених солями ґрунтах, і лише *L. catharticum* є мезотрофом, що росте на небагатих на солі ґрунтах. Більшість видів (21) за даним фактором мають гемістенотопну екологічну амплітуду, лише *L. perenne* та *L. bienne* Mill. – геміевритопну [236].

За відношенням до вмісту карбонатів у ґрунті види роду належать до чотирьох груп: гемікарбонатофіли (12) – ростуть на ґрунтах, збагачених карбонатами (на лесовій основі, чорноземах); карбонатофіли (факультативні) (7) – на ґрунтах, багатих на карбонати; акарбонатофіли (3) – на нейтральних ґрунтах і витримують незначний вміст карбонатів; гіперкарбонатофілом є *L. ucranicum* – росте виключно на відкладах карбонатів. Широта екологічної амплітуди за даним фактором варіює від евритопної (*L. usitatissimum*) – через геміевритопну (*L. catharticum*) і гемістенотопну (16) – до стенотопної (5) [236].

Стосовно вмісту мінерального азоту в ґрунті, то більшість видів роду (17) належать до гемінітрофілів, які ростуть на відносно бідних і субанітрофілів (6) – на дуже бідних на мінеральний азот ґрунтах. Більшість видів (14) за широтою амплітуди є геміевритопними.

За відношенням до аерації більшість видів роду (21) є субаерофілами: ростуть на добре аерованих ґрунтах із включенням щебеню гірських порід, піску, за незначного або помірного промочування кореневмісного шару ґрунту опадами й талими водами. Виняток становлять *L. extraaxillare* і *L. catharticum*, які є геміаерофобами, які ростуть на помірно аерованих ґрунтах, сухих глинистих чи вологих піщаних із повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами або тимчасовим надмірним зволоженням його ґрунтовими водами. Більшість видів (16) за широтою екологічної амплітуди належать до стенотопних, сім – до гемістенотопних [236].

За відношенням до освітленості більшість видів роду є геліофітами, рідше – субгеліофітами (*L. flavum*, *L. catharticum*).

Низка видів приурочені майже виключно до природних оселищ і не витримують істотного збільшення антропогенного навантаження, внаслідок чого розглядаємо їх як олігогемероби (8 видів); 15 видів є мезогемеробами, що трапляються в антропогенно змінених вторинних рослинних угрупованнях; *L. corymbulosum*, *L. trigynum*, *L. usitatissimum* і *L. bienne* – еугемероби, які іноді ростуть на перелогах, у давно покинутих виноградниках, садах, на узбіччях доріг. Надмірний вплив антропогенних факторів (забу-

дова, розробка кар'єрів, рекреація, випасання, пали, розорювання тощо) негативно позначаються на більшості видів роду.

Представники роду *Linum* приурочені до степових (17), лісостепових (14), гірських (12) і лучних (11) екоотопів; синантропними є п'ять видів [503]. Більшість видів роду є стенотопними (*L. tauricum*, *L. pallasianum*, *L. jaiicola*, *L. czernjajevii*, *L. ucranicum* та ін.), частина – евритопними (*L. flavum*, *L. austriacum*, *L. tenuifolium* та ін.). З огляду на їх приуроченість до певних типів ценозів виділяємо такі еколого-ценотичні групи: 1 – рослини різнотравно-типчакково-ковилкових і лучних степів – степанти (*L. czernjajevii*, *L. perenne*, *L. austriacum*, *L. flavum*); 2 – світлих лісів, узлісь, галявин – сільванти (*L. nervosum*); 3 – лук – пратанти (*L. catharticum*, *L. nervosum*, *L. extraaxillare*); 4 – гірських екоотопів – альпмонтанти (*L. marschallianum*, *L. extraaxillare*, *L. tenuifolium*); 5 – відслонень різних кам'янистих порід, скель – петрофанти (*L. linearifolium*, *L. tauricum*); 6 – засмічених місць, узбіч полів, бур'яни в агрофітоценозах – синантропанти (*L. corymbulosum*, *L. nodiflorum*, *L. bienne*, *L. trigynum*, *L. usitatissimum*). Екотопологічна амплітуда видів досліджуваного роду дещо ширша, і більша частина з них трапляється також ще у двох-трьох типах. Нами зафіксовано окремі випадки зростання видів на засолених ділянках, наприклад *L. austriacum*, що загалом не є характерним для представників роду.

У ценотичному відношенні більшість видів роду *Linum* є асектаторами і лише *L. flavum*, *L. austriacum*, *L. hirsutum*, *L. lanuginosum* іноді є субдомінантами в різних рослинних угрупованнях [490]. Розподіл видів роду в межах синтаксонів еколого-флористичної класифікації наведений у табл. 11. Для окремих видів роду характерна широка ценотична амплітуда. Так, *L. austriacum* росте в екстразональних лучно-степових угрупованнях союзу *Cirsio-Brachypodium pinnati*, лучно-степових угрупованнях союзу *Fragario viridis-Trifolium montani*, степових угрупованнях союзів *Astragalostipion*, *Festucion valesiacae* та *Artemisio marschalliani-Elytrigion intermediae* (Cl. *Festuco-Brometea*), томілярних – союзи *Euphorbio cretapholae-Thymion cretacei* та *Artemisio hololeucae-Hyssopion cretacei* (Cl. *Helianthemo-Thymetea*) і союз *Ptilostemion* (Cl. *Onosmo polyphyllae-Ptilostemetea*), псамофітних – союзи *Festucion beckeri* та *Cynodonto-Teucrium polii* (Cl. *Festuceteae vaginatae*) й лісових – союз *Jasmino-Juniperion excelsae* (Cl. *Quercetea pubescenti-petreae*), рудеральних – союзи *Sisymbrium officinalis* (Cl. *Chenopodietea*) та *Dauco-Melilotion albi* (Cl. *Artemisietea vulgaris*), узлісних – союз *Geranion sanguinei*

(Cl. *Trifolio-Geranietea*). Широку ценотичну амплітуду має і *L. catharticum*, який росте в лучних угрупованнях союзу *Arrhenatherion* (Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*) та в екстразональних лучно-степових угрупованнях союзів *Cirsio-Brachypodium pinnati*, *Galio campanulatae-Poion versicoloris*, *Seslerio-Festucion glaucae*, лучно-степових – союзу *Fragario viridis-Trifolion montani*, степових – союзу *Festucion valesiacaе* (Cl. *Festuco-Brometea*), в рудеральних – союзу *Dauco-Melilotion albi* (Cl. *Artemisietea vulgaris*), у нітрофільних порушених угрупованнях у Карпатах – союзу *Rumicion alpini* (Cl. *Galio-Urticetea*), на оліготрофних болотах – союзів *Caricion lasiocarpae*, *Rhynchosporion albae* та на мезотрофних болотах – союзу *Caricion nigrae* (Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), на болотистих луках союзу *Caricion gracilis* (Cl. *Phragmiti-Magnocaricetea*), на узліссях і галявинах в угрупованнях союзу – *Geranion sanquinei* (Cl. *Trifolio-Geranietea sanquinei*).

В угрупованнях двох класів ростуть: *L. extraaxillare* – Cl. *Carici rupestris-Kobrisietea bellerdii*, Cl. *Thlaspietea rotundifolii*; *L. squamulosum* – Cl. *Festucetea vaginatae*, Cl. *Festuco-Brometea*; *L. usitatissimum* – Cl. *Chenopodietea*, Cl. *Secalietea*; *L. trigynum* та *L. bienne* – Cl. *Chenopodietea*, Cl. *Artemisietea vulgaris*; *L. czernjajevii* – Cl. *Festuco-Brometea*, Cl. *Onosmo polyphyllae-Ptilostemetea*. У петрофітних степових угрупованнях яйл (Cl. *Festuco-Brometea*) поширені *L. jaiicola*, *L. marschallianum*, у подібних угрупованнях в інших районах Гірського Криму, у т.ч. на Південному березі Криму трапляються *L. squamulosum*, *L. pallasianum*, а також *L. austriacum*, *L. nervosum*, *L. tenuifolium*.

До фітоценозів так званих «середземноморських степів» (Cl. *Thero-Brachypodietea*) приурочені однорічні рослини видів *L. corymbulosum* і *L. nodiflorum*. Вид *L. corymbulosum* інколи трапляється в аналогічних фітоценозах, які сформувалися на безкарбонатних або слабокарбонатних глинистих сланцях; *L. tauricum* є стенотопним видом та індикатором свіжих крейдяних і мергелистих відслонень Другої (Внутрішньої) гряди Кримських гір, у зв'язку з чим є діагностичним видом асоціації *Erucastrum cretacei-Linetum taurici* Ryff 2004 [268].

У степових ценозах Південного Сходу України *L. nervosum* трапляється як асектатор третього рангу; *L. czernjajevii* – розсіяно росте в петрофітних степових (асектатор першого – третього рангів) і петрофітних (домінант і субдомінант) фітоценозах; *L. austriacum*, – звичайно, в різнотравно-типчаккових і

різнотравно-ковиливих фітоценозах як асектатор першого-другого рангів; зрідка – в степових рослинних угруповуваннях росте і *L. tenuifolium* як асектатор другого-третього рангів [113, 121, 243].

Таблиця 11

Розподіл видів роду *Linum* L. у межах синтаксонів рослинності

Клас (Cl)	Порядок (Ord)	Союз (All)	Вид
1	2	3	4
FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943	Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R. Tx. 1943	Cirsio- Brachypodium pinnati Hadač et Klika 1994 em Krausch 1961	<i>L. flavum</i> <i>L. catharticum</i>
		Astragalo-Stipion Knapp 1944	<i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. czernjajevii</i> <i>L. tenuifolium</i> <i>L. ucranicum</i> <i>L. flavum</i> <i>L. hirsutum</i>
		Carici humilis- Androsacion Didukh 1983	<i>L. tenuifolium</i>
		Festucion valesiacae Klika 1931	<i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. czernjajevii</i> <i>L. tenuifolium</i> <i>L. flavum</i> <i>L. hirsutum</i> <i>L. catharticum</i> <i>L. pallasianum</i>
		Fragario viridis- Trifolion montani Korotchenko, Didukh 1997	<i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. czernjajevii</i> <i>L. tenuifolium</i> <i>L. catharticum</i>

Продовження табл. 11

1	2	3	4
<i>FESTUCO-BROMETEA</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943	<i>Festucetalia valesiaca</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943	<i>Artemisio marschalliani-Elytrigion intermediae</i> Korotchenko, Didukh 1997	<i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. czernjajevii</i> <i>L. tenuifolium</i> <i>L. basarabicum</i>
		<i>Artemisio tauricae-Festucion</i> Korzh. et Kljukin 1991	<i>L. squamulosum</i>
		<i>Artemisio-Kochion</i> Soó 1959	<i>L. nervosum</i> <i>L. czernjajevii</i> <i>L. tenuifolium</i>
		<i>Centaureo carbonati-Koelerion talieri</i> Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996	<i>L. nervosum</i> <i>L. hirsutum</i> <i>L. tenuifolium</i>
		<i>Adonidi-Stipion tirsae</i> Didukh 1983	<i>L. jailicola</i> <i>L. marschallianum</i>
<i>Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis</i> Klika 1931	<i>Seslerio-Festucion glaucae</i> Klika 1931 em. Kolbek 1983	<i>Helianthemo cani-Festucion palentis</i> Kolbek 1983	<i>L. flavum</i> <i>L. basarabicum</i> <i>L. catharticum</i>
		<i>Galio campanulatae-Poion versicoloris</i> Kukovitsa, Movchan, V. Sl. et Shel.-Sos. 1994	<i>L. catharticum</i>

3. ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 11

1	2	3	4
<p><i>ONOSMO POLYPHYLLAE-PTILOSTEMETEA</i> Korzhenevsky 1990</p>	<p><i>Onosmo polyphyllae-Ptilostemetalia</i> Korzhenevsky 1990</p>	<p><i>Ptilostemion Korzhenevsky</i> 1990</p>	<p><i>L. czernjajevii</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. austriacum</i> <i>L. tenuifolium</i></p>
	<p><i>Cephalario-Seselietaalia dichotomi</i> Ryff 2004</p>	<p><i>Gypsophilo glomeratae-Cephalarion coriaceae</i> Ryff 2004</p>	<p><i>L. tauricum</i></p>
<p><i>FESTUCETEA VAGINATAE</i> Soó 1968 em. Vicherek 1972</p>	<p><i>Festucetalia vaginatae</i> Soó 1957 em. Vicherek 1972</p>	<p><i>Festucion beckeri</i> Vicherek 1972</p>	<p><i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i> <i>L. squamulosum</i></p>
		<p><i>Cynodonto-Teucrium polii</i> Korz. et Kljukin 1990</p>	<p><i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i></p>
<p><i>HELIANTEMOTHYMETEA</i> Romaschenko, Didukh et V.Sl. 1996</p>	<p><i>Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei</i> Didukh 1989</p>	<p><i>Artemisio hololeucaehyssopion cretacei</i> Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996</p>	<p><i>L. austriacum</i> <i>L. nervosum</i></p>
		<p><i>Euphorbio cretophilae-Thymion cretacei</i> Didukh 1989</p>	<p><i>L. hirsutum</i> <i>L. austriacum</i></p>
<p><i>CARICI RUPESTRIS-KOBRISIETEA BELLARDII</i> Ohba 1974</p>	<p><i>Seslerietalia variae</i> Br.-Bl. 1926</p>	<p><i>Seslerion tatrae</i> Pawl. 1935</p>	<p><i>L. extraaxillare</i> (Ass. <i>Festucetum saxatilis</i> Domin 1933)</p>
<p><i>RHAMNO-PRUNETEA</i> Goday et Carbonel 1961</p>	<p><i>Prunetalia spinosae</i> R. Tx. 1952</p>	<p><i>Prunion fruticosae</i> R. Tx. 1952</p>	<p><i>L. nervosum</i></p>
		<p><i>Berberidion</i> Br.-Bl. 1950</p>	

Продовження табл. 11

1	2	3	4
<p><i>MOLINIO-ARRHENATHERE</i>TEA R. Tx. 1937</p>	<p><i>Poo-Agrostietalia vinealis</i> Shel.-Sos., V. Sl. et Sipaylova 1985</p>	<p>AGROSTION VINEALIS SIPAYLOVA, MIRK., SHEL.-SOS. ET V. SL. 1985</p>	<p><i>L. nervosum</i></p>
	<p><i>Arrhenatheretalia</i> Pawl. 1928</p>	<p><i>Arrhenatherion</i> (Br.-Bl. 1925) W. Koch 1926</p>	<p><i>L. catharticum</i></p>
	<p><i>Molinetalia</i> W. Koch 1926</p>	<p><i>Calthion</i> R.Tx. 1937</p>	
<p>AGROPYRETEA REPENTIS Oberd., Th. Müll. et Görs in Oberd. et al. 1967</p>	<p><i>Agropyretalia repentis</i> Oberd., Th. Müll. et Görs in Oberd. et al. 1967</p>	<p><i>Convolvulo-Agropyron repentis</i> Görs 1966</p>	<p><i>L. nervosum</i> <i>L. tenuifolium</i></p>
<p>QUERCETEA PUBESCENTI-PETRAEAE Jakucs (1960) 1961</p>	<p><i>Orno-Cotinetalia</i> Jakucs (1960) 1961</p>	<p><i>Jasmino-Juniperion excelsae</i> Didukh, Vakarenko et Shel.-Sos. 1986</p>	<p><i>L. corymbulosum</i> <i>L. austriacum</i></p>
<p>CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1951 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex Matsz.</p>	<p><i>Eragrostietalia</i> J. Tx. in Poli 1966</p>	<p><i>Eragrostion</i> (R. Tx. 1950) Oberd. 1954</p>	<p><i>L. usitatissimum</i> <i>L. trigynum</i> <i>L. bienne</i></p>
	<p><i>Sisymbrietalia</i> J. et R. Tx. ex Matsz. 1962 em. Görs. 1966</p>	<p><i>Sisymbriion officinalis</i> R. Tx., Lohm., Prsg. in R. Tx. 1950 em. Hejny et al. 1979</p>	<p><i>L. austriacum</i></p>
<p>SECALIETEA Br.-Bl. 1951</p>	<p><i>Secalietalia</i> Br.-Bl. 1951</p>	<p><i>Chenopodio albi-Descuranion sophiae</i> V. et T.Sl. et Shelyag in V.Sl. 1988</p>	<p><i>L. usitatissimum</i></p>
		<p><i>Anthemio ruthe-nicae-Sisymbriion orientale</i> V. Sl. 1988</p>	
		<p><i>Caucalidion lappae</i> R.Tx. 1950</p>	

3. ГЕОГРАФІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИЙ АНАЛІЗИ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L.

Продовження табл. 11

1	2	3	4
		<i>Erysimo repandi-Lycopsion orientalis</i> V.Sl. 1996	<i>L. usitatissimum</i>
ARTEMISIETEA VULGARIS Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950	<i>Meliloto-Artemisietalia Absinthii</i> Eliaš 1979	<i>Dauco-Melilotion albi</i> Görs em. Eliaš 1980	<i>L. austriacum</i> <i>L. catharticum</i> <i>L. trigynum</i> <i>L. bienne</i>
GALIO-URTICETEA Pass. 1967 em. Kopecký 1969	<i>Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici</i> Kopecký 1969	<i>Rumicion alpini</i> Klica et Hadač 1944	<i>L. catharticum</i>
SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE (Nordh. 1936) R. Tx. 1937	<i>Scheuchzerietalia palustris</i> Nordh. 1936	<i>Caricion lasiocarpae</i> Van den Bergh. In Lebrun et al. 1949	
	<i>Caricetalia fuscae</i> (W. Koch 1926) Nordh. 1936	<i>Rhynchosporion albae</i> W. Koch 1926 <i>Caricion nigrae</i> W. Koch 1926 em. Klica 1934	
PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941	<i>Magnocaricetalia</i> Pign. 1953	<i>Caricion gracilis</i> (Neuhäusl 1959) Bal.-Tul. 1963	
TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI Th. Müller 1961	<i>Origanetalia vulgaris</i> Th. Müller 1961	<i>Geranion sanquinei</i> R. Tx. in Th. Müller 1961	<i>L. austriacum</i> <i>L. catharticum</i>
BETULO-ADENOSTYLETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943	<i>Calamagrostietalia villosae</i> Pawł. et all. 1928	<i>Calamagrostion villosae</i> Luqu. 1926	<i>L. extraaxillare</i>
THLASPIETEA ROTUNDFOLII Br.-Bl. 1947	<i>Thlaspietalia rotundifolii</i> Br.-Bl. In Br.-Bl. Et Jenny 1926 em Seibert 1977	<i>Papaverion tatrici</i> Pawł. 1928 corr. Valachović 1995	
THERO-BRACHYPODIETEA Br.-Bl. 1947	<i>Thero-Brachypodietalia</i> Br.-Bl. 1936	<i>Diantho humilis-Velesion</i> Korzh. 1990	<i>L. corymbulosum</i> <i>L. nodiflorum</i>

У результаті дослідження ценотичної приуроченості видів роду *Linum* у флорі України встановлено, що найбільше їх трапляється в угрупованнях ксерофітного типу класу *Festuco-Brometea* (13 видів). В угрупованнях на осипах, рухляках скельних порід, у класі *Onosmo Polyphyllae – Ptilostemetea* зафіксовано п'ять видів роду. По чотири види росте в угрупованнях піонерних сукцесійних стадій на порушених ектопах в угрупованнях класу *Chenopodietea* та в рудеральних угрупованнях класу *Artemisietea vulgaris*; по три види – в угрупованнях класів *Festucetea vaginatae* (відкриті псамофітні степові угруповання) та *Heliantemo-Thymetea* (угруповання томілярів на скелетних ґрунтах виходів карбонатів).

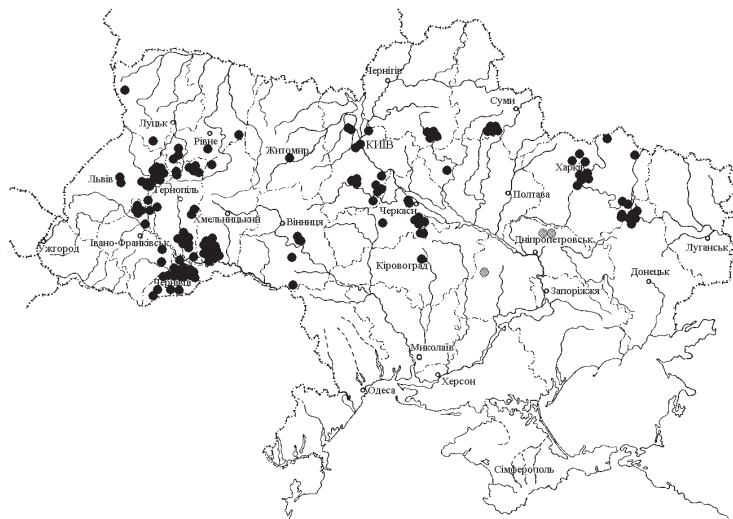
В інших класах рослинності представленість видів роду невелика. Так, по одному виду трапляється в угрупованнях альпійських лук на карбонатних породах (Cl. *Carici rupestris-Kobrisietea bellardi*); гірських криволіссях, заростях кущів, високотравних угрупованнях субальпійського поясу (Cl. *Betulo-Adenostyletea*); угрупованнях кам'янистих осипищ, щебенистих субстратів помірних широт (Cl. *Thlaspietea rotundifolii*); сеgetальних угрупованнях сільськогосподарських угідь, поширених на різних типах ґрунтів (Cl. *Secalietea*); високотравних нітрофільних угрупованнях узлісь, берегів річок, засмічених місць (Cl. *Galio-Urticetea*), мезотрофних та евтрофних угрупованнях осокових і мохових боліт (Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), угрупованнях вологих і болотистих лук на дернових оглеєних мулуватоболотних і лучно-болотних ґрунтах (Cl. *Phragmiti-Magnocaricetea*), в чагарникових угрупованнях (Cl. *Rhamno-Prunetea*).

По два види роду наявні в типових лучних угрупованнях, які сформувалися під впливом господарської діяльності (Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*); мезофітних вторинних угрупованнях трав'яних багаторічників перелогів із домінуванням пирію та інших кореневищних злаків (Cl. *Agropyretea repentis*); субсередземноморських субксерофітних листяних і хвойних лісах і рідколіссях (Cl. *Quercetea pubescenti-Petraeae*); однорічних саваноїдних угрупованнях Середземномор'я з літнім і зимовим періодами спокою (Cl. *Thero-Brachypodietea*); післялісових трав'яних угрупованнях (Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*).

Таким чином, для більшості видів роду *Linum* у флорі України характерна широка екологічна амплітуда, приуроченість до степових екоотопів. Вони є переважно геліофітами, насамперед рівнинними видами, мезофільно-ксерофільними. У ценотичному відношенні більшість видів роду є асектаторами і лише окремі з них іноді є субдомінантами. Найширша ценотична амплітуда характерна для *L. austriacum*. Винятково в угрупованнях класу *Festuco-Brometea* ростуть *L. zernjavevii*, *L. ucranicum* та ін.

Рис. В. КАРТОСХЕМИ ПОШИРЕННЯ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. В УКРАЇНІ*

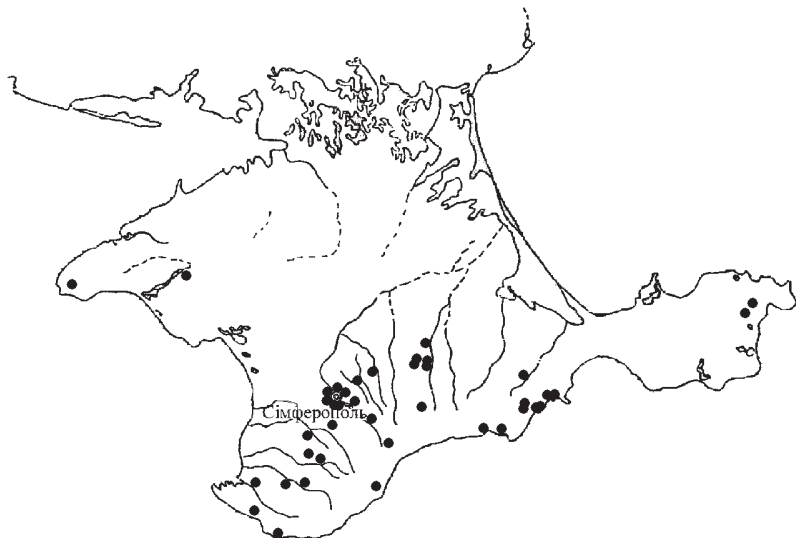
* (чорна крапка) – за гербарними матеріалами, (сіра крапка) – за літературними матеріалами



1. *Linum flavum* L.



2. *Linum basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klokov ex Juz.



3. *Linum tauricum* Willd.



4. *Linum linearifolium* Jáv.



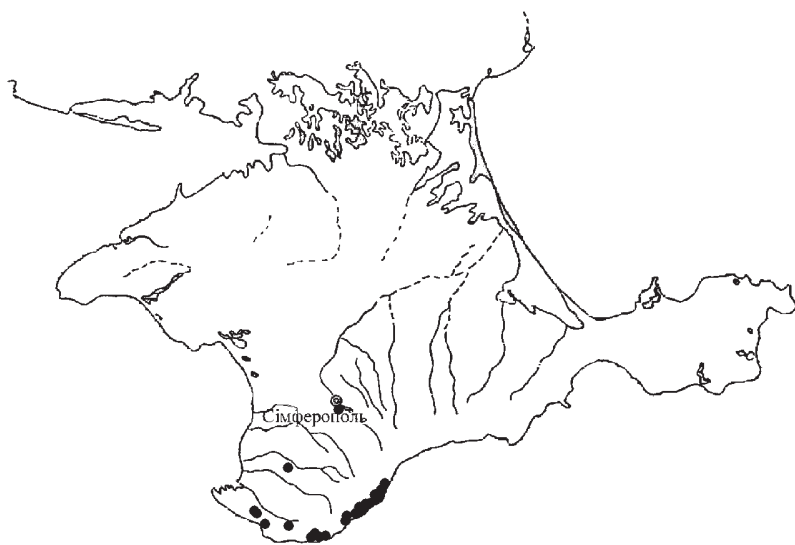
5. *Linum pallasianum* Schult.



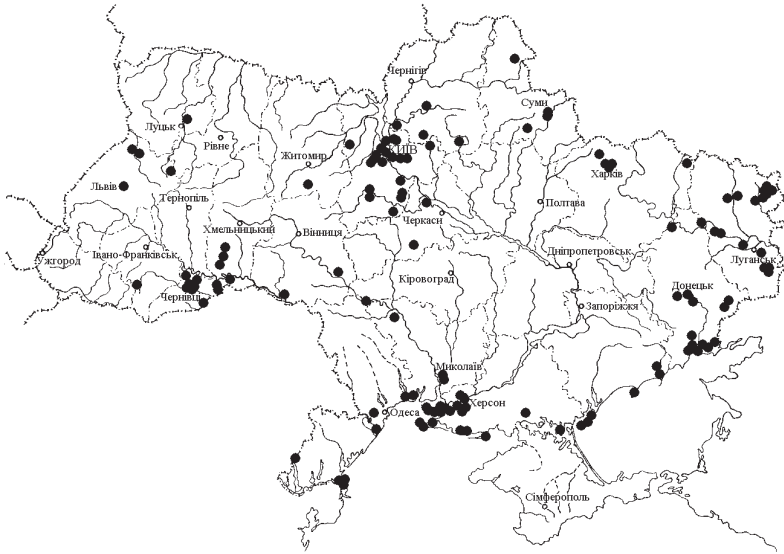
6. *Linum czernjajevii* Klokov



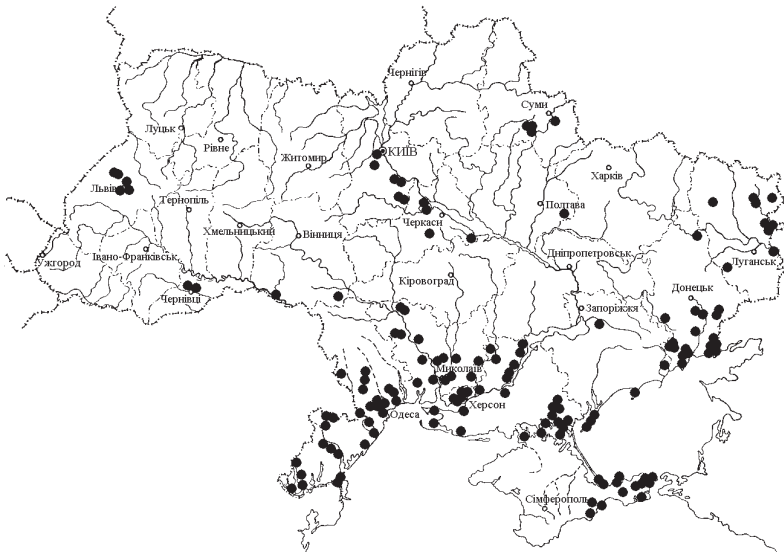
7. *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.



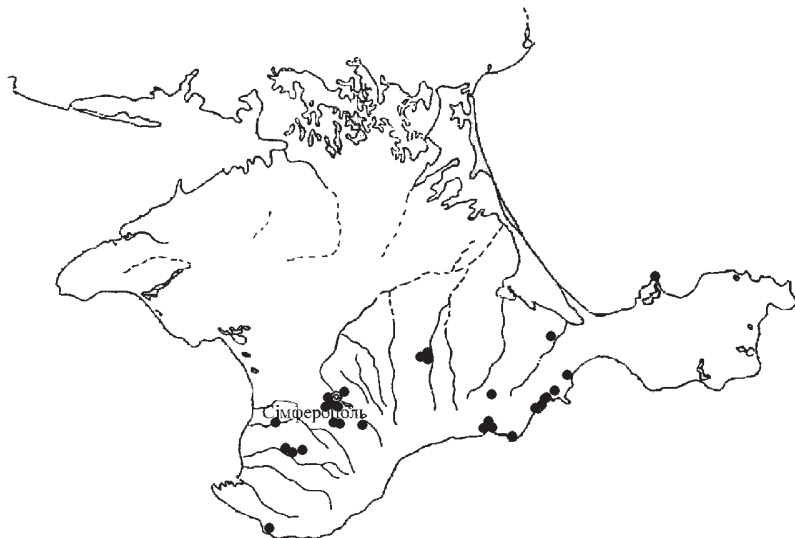
8. *Linum nodiflorum* L.



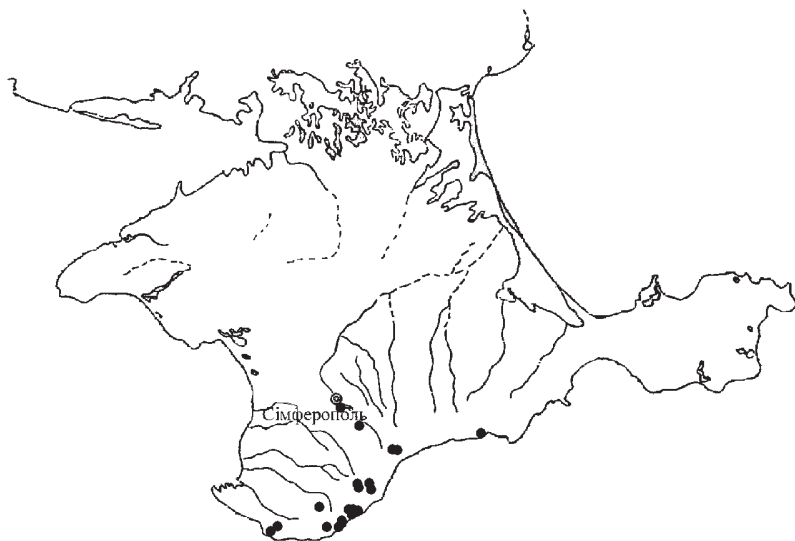
9. *Linum perenne* L.



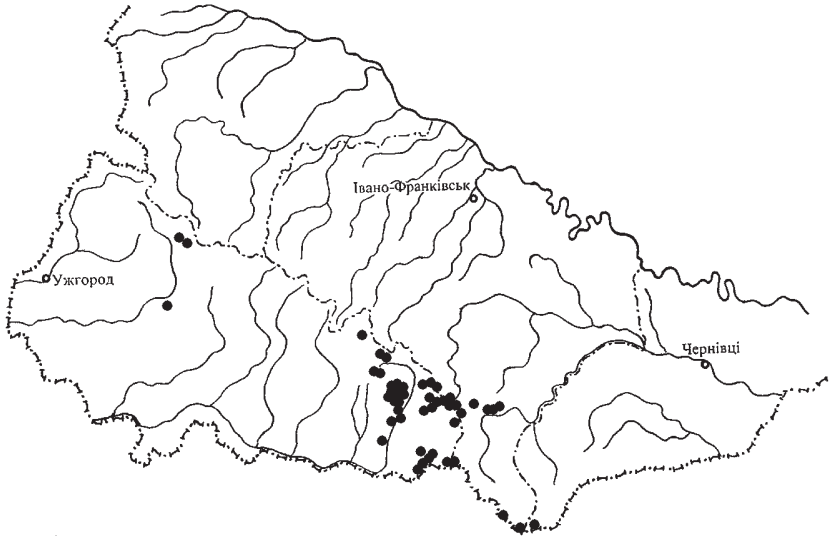
10. *Linum austriacum* L.



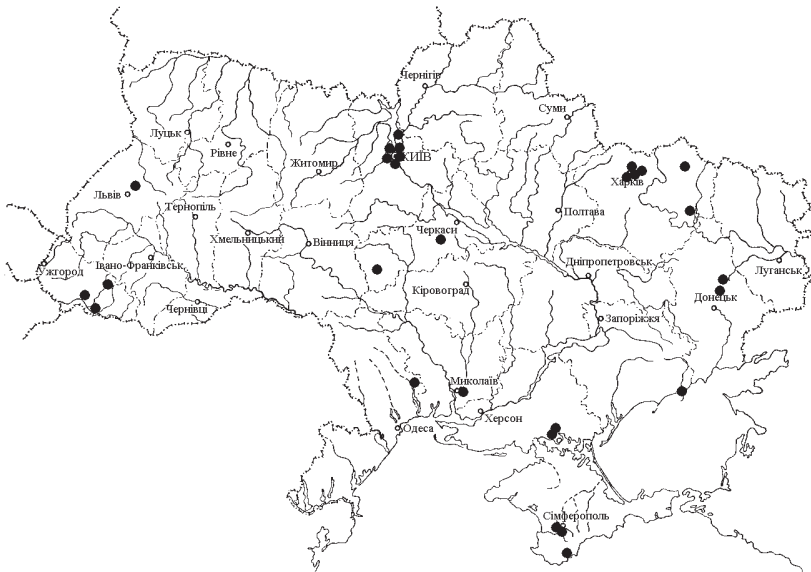
11. *Linum squamulosum* Rudolphi



12. *Linum marschallianum* Juz.



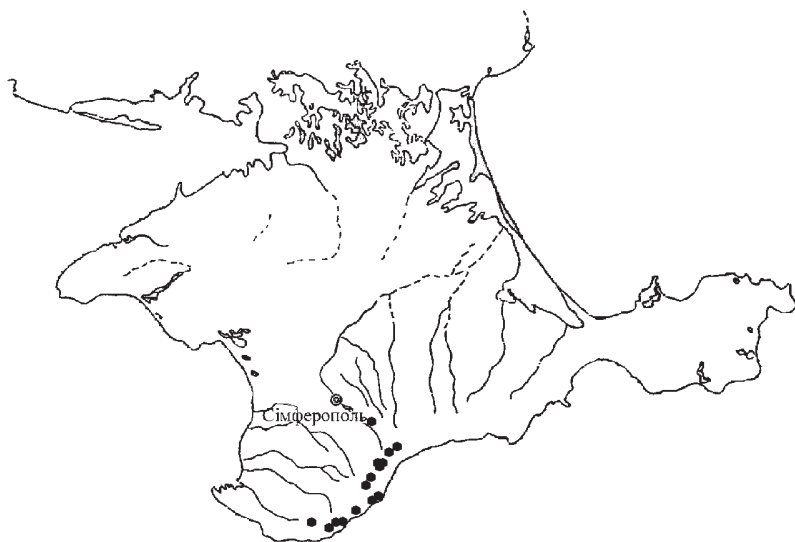
13. *Linum extraaxillare* Kit.



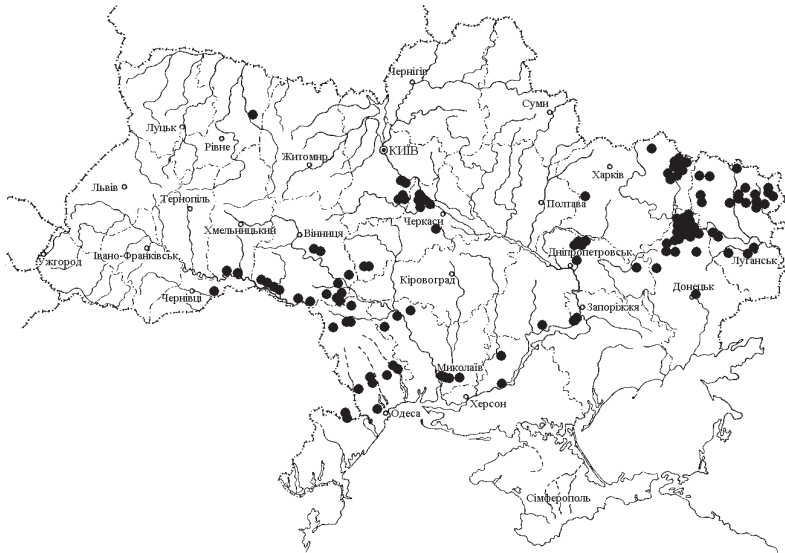
14. *Linum usitatissimum* L.



15. *Linum nervosum* Waldst. et Kit.



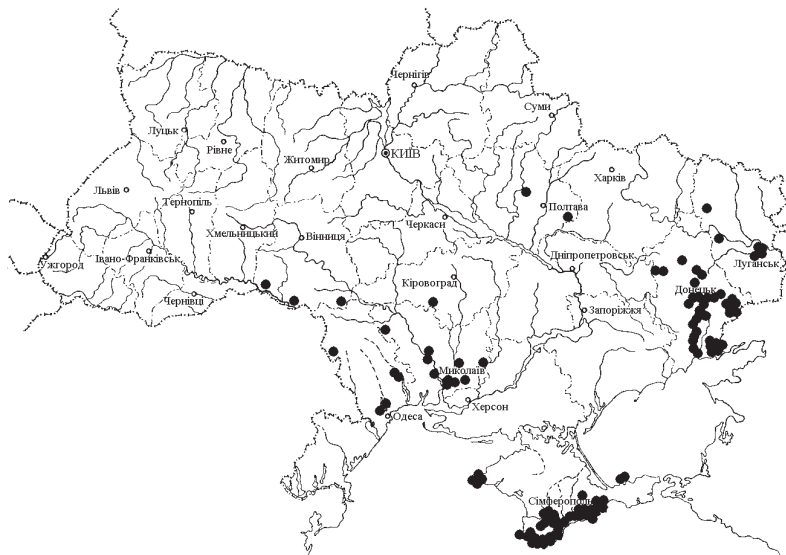
16. *Linum jailicola* Juz.



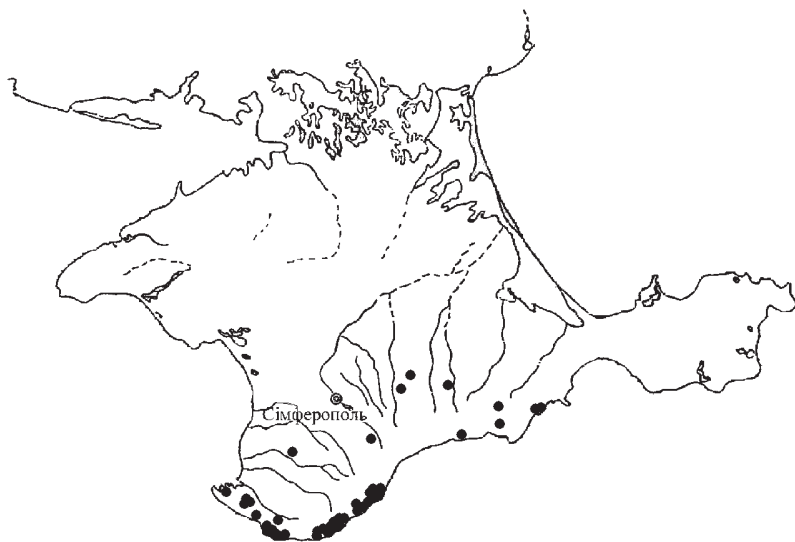
17. *Linum hirsutum* L.



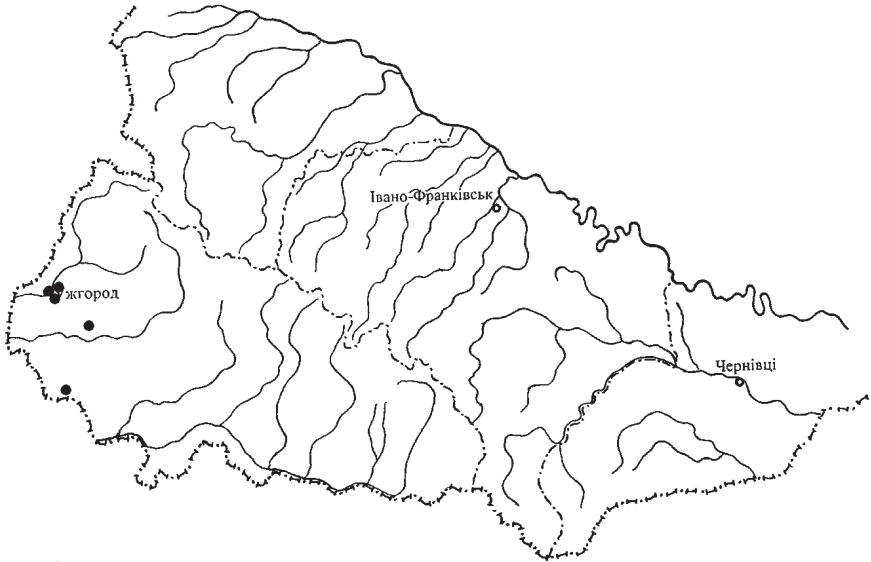
18. *Linum lanuginosum* Juz.



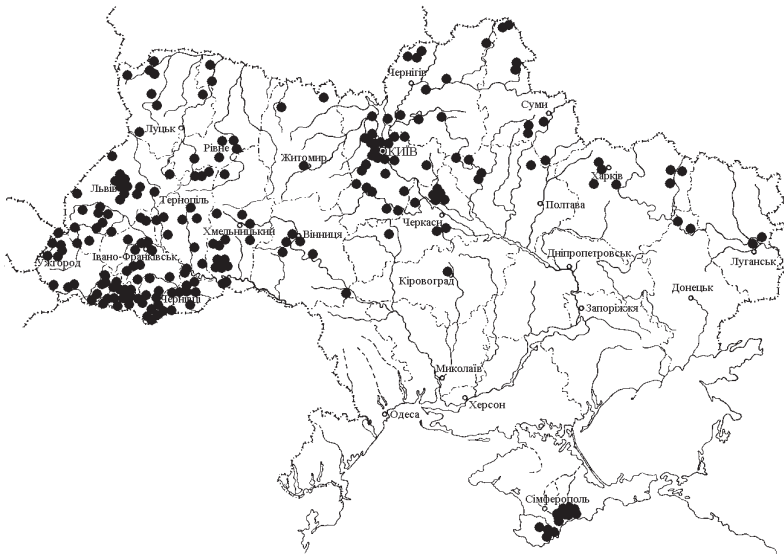
19. *Linum tenuifolium* L.



20. *Linum corymbulosum* Rchb.



21. *Linum trigynum* L.



22. *Linum catharticum* L.

4. ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ

4.1. Критико-систематичний аналіз

Результати комплексного вивчення видів роду *Linum* у флорі України стали основою перегляду та модифікації фрагмента його системи, а також з'ясування деяких дискусійних питань систематики роду та внутрішньородових таксонів. За основу дослідження нами прийнята система роду G. Planchon [506] із доповненнями [91, 377].

Таксономічно складною, неоднорідною і найчисельнішою за видовим складом у роді *Linum* у досліджуваній флорі є секція *Syllinum*, яка на раховує сім видів, більшість із яких описані з території України [149]. Уперше секція була встановлена А. Grisebach [437] на основі наявності у видів зрослих нігтиків пелюсток. Згодом G. Planchon [506] розглядає її як subgen. *Syllinum* (Griseb.) Planch. і виділяє в її межах ser. *Limoniopsis* Planch., яка пізніше була прийнята лише деякими дослідниками. С.В. Юзепчук [377] та Д.М. Доброчаєва [83] надають їй рангу секції (sect. *Limoniopsis* (Planch.) Juz.), а більшість авторів [91, 401, 416, 498, 572 та ін.], до думки яких схиляємось і ми, – розглядають як секцію *Syllinum* Griseb. Пізні погляди існують і стосовно її внутрішньосекційного поділу. Так, С.В. Юзепчук [377] у складі секції *Limoniopsis* (= sect. *Syllinum* sensu Griseb.) виділяє три морфологічні ряди: *Flava* Juz., *Eu-flava* Juz. і *Nodiflora* Juz., що є цілком природним, адже їхні представники різняться між собою низкою морфологічних ознак, що підтвердили й результати наших досліджень [220, 221, 222, 232], детальніше основні з них ми розглянемо нижче. Найчисельнішим є ряд *Flava* Juz., який містить багаторічні рослини та напівкущики. В його межах виділено підряд *Orientalia* Juz. – низькорослі напівкущики з розгалуженим коренем і без розеток прикореневих листків (*L. orientale* Boiss.) і підряд *Taurica* Juz. – багаторічні рослини, напівкущики, рідше трави, переважно з розетками прикореневих листків, тупими або загостреними стебловими листками, без

вістря на верхівці. До складу останнього віднесено більшість видів секції, зокрема *L. pallasianum*, *L. tauricum*, *L. linearifolium*, *L. basarabicum*, *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*. Ряд *Eu-flava* Juz. включає трав'янисті рослини з малорозгалуженим або нерозгалуженим стеблом і містить лише один вид – *L. flavum*. Представником ряду *Nodiflora* Juz. є однорічник *L. luteolum* (= *L. nodiflorum*).

Д.М. Доброчаєва [83, 87] зазначає, що східно-понтичні (*L. ucranicum*, *L. czernjajevii*) та кримсько-кавказькі (*L. pallasianum*, *L. tauricum*) види утворюють «тіснішу групу», до якої західно-понтичні (*L. linearifolium*, *L. basarabicum*) не відносяться. В останніх виявлені зв'язки з балканськими та паннонськими видами ряду: *L. bulgaricum*, *L. serbicum*, *L. pseudoelegans*, *L. hungaricum*, *L. uninerve* (Д.М. Доброчаєва, in schedes). Зв'язок видів флори України з балканською флорою є тіснішим у західно-понтичній групі й дещо віддаленим у східно-понтичній [216, 249, 250, 411, 416, 431, 530, 545, 561, 578].

У межах секції *Syllinum* А.О. Светлова [279, 281] виділяє підсекцію *Flava* Svetlova з *L. flavum* і *L. flavum* subsp. *basarabicum* (Klokov ex Juz.) Svetlova, що, на нашу думку, не є обґрунтованим, з огляду, передусім, на різну життєву форму видів і низку інших ознак, і підсекцію *Taurica* Svetlova з іншими видами секції *Syllinum* флори Північної Євразії, у т.ч. і флори України, розмежування яких пов'язано з ознаками вегетативних органів рослин.

У цілому секція *Syllinum* чітко відокремлена від інших секцій роду низкою макро- та мікроморфологічних ознак: переважають напівкущики, наявні «стипулярні залозки» в пазухах листків, несправжньорозеткові пагони, зростлі нігтики пелюсток, різні форма, розміри та кількість жилок листків, наявність у деяких видів гілок галузистого каудексу та коротких кореневищ.

Донедавна до складу секції відносили *L. nodiflorum*. Він розглядається як самостійний вид або (в окремих випадках) як синонім *L. luteolum* M. Bieb. [73, 267, 353, 377], що був описаний М. Біберштейном [397] значно пізніше і, на думку деяких авторів, за всіма ознаками відповідає ліннеєвському *L. nodiflorum* [54, 111, 353, 500]. Вид характеризується середземноморсько-передньоазійським типом ареалу, в Україні наявний виключно в Криму і, за результатами опрацювання гербарних матеріалів KW, YALT, SIMF та власних досліджень у природі, не трапляється на іншій території країни, а вказівка його для Одеси [471] помилкова. Існують протилежні погляди на самостійність *L. nodiflorum* і кавказько-передньоазійського *L. luteolum*,

які чітко відрізняються між собою, на думку деяких дослідників [377], що вважають їх окремими видами, інші – відносять *L. luteolum* до синонімів середземноморського *L. nodiflorum* [54, 90].

Вид *L. nodiflorum* займає ізольоване положення серед інших представників секції. Він – трав'янистий монокарпик, на відміну від трав'янистих полікарпиків і напівкущиків секції *Syllinum*; його листки із дрібно-зубчастим краєм; тичинкові нитки зрослі високо у трубку, яка розміщується над коробочкою (ознака, вперше відмічена С.В. Юзепчуком), наявність зрослих видовжених нігтиків пелюсток у досить довгу трубку – 5-6 мм завдовжки; його квітки гомостильні, тоді як у інших видів секції *Syllinum* – гетеростильні; коробочки мають дуже товсті, міцні стінки і не розкриваються самі, такими ж міцними є і плодоніжки: їх дуже важко відділити від коробочки. До того ж, лише в *L. nodiflorum* відсутнє внутрішнє опушення коробочок (див. табл. 5; рис. VII; рис. IX. 8). Відмінності між *L. nodiflorum* та іншими видами секції стосуються й паліноморфологічних ознак [198, 199]: своєрідною є скульптура екзини п.з. виду з куполоподібними стовпчиками, на поверхні яких, крім центрального, хаотично розташовані до п'яти бокових шипиків (рис. А. 8). Проведене нами дослідження ультраструктурних особливостей поверхні листка *L. nodiflorum* виявило додаткову ознаку – сітчастий тип рельєфу поверхні, який не трапляється в жодного іншого виду роду [217, 219] (рис. Б. 8). Літературні дані щодо каріотипів *L. nodiflorum* ($2n=26$) і *L. flavum* ($2n=28,30, 32, 34$) [210, 211, 250] вказують на наявність у останнього додаткових В-хромосом і відсутність їх у *L. nodiflorum*. Таким чином, *L. nodiflorum* дуже своєрідний вид, який слід розглядати у складі нової монотипної секції *Tubilinum* Svetlova [221], описаної на підставі карпологічних і морфологічних ознак [280].

У результаті критичного огляду видового складу секції *Syllinum*, проведеного на основі мікро- та макроморфологічних досліджень, у її складі ми виділяємо два морфологічні ряди: ser. *Flava* (Svetlova) Optasyuk, куди відносимо трав'янистий полікарпик *L. flavum*, та ser. *Suffruticulae* Optasyuk – усі інші види секції, що є напівкущиками [220].

До складу ser. *Flava* входить *L. flavum*, який різниться від інших видів цієї ж секції передусім життєвою формою та низкою морфологічних ознак. Для більшості видів секції характерні підземні пагони у вигляді гілок каудексу або коротких кореневищ, тимчасом як у *L. flavum* спостерігається лише каудекс (кореневище відсутнє); вид є широкоареальним із широкою екологічною амплітудою, інші – ендемічні та едафічно спеціалізовані. Проведені нами дослідження не підтверджують думку Є.В. Вульфа [54] про наявність

здерев'яніння в нижній частині пагонів рослин. Відсутність здерев'яніння пагонів є однією з основних відмінних ознак трав'янистого полікарпіка *L. flavum* від інших видів секції, які є напівкущиками з нижньою, у різній мірі здерев'янілою, частиною стебел.

Вид широко поширений у західних, північних і центральних регіонах України, рідше – у південних районах, у Причорномор'ї він заміщується *L. linearifolium*, а в Криму – більш ксероморфним *L. tauricum* [245]. На підставі опрацювання матеріалів у гербаріях KW, YALT, SIMF, LE та досліджень, проведених у природі, не підтверджено зростання *L. flavum* у Криму, хоча його часто невірні ототожнюють з *L. tauricum* [417]: останній відрізняється від *L. flavum* передусім життєвою формою, наявністю підземних пагонів, меншими загальними розмірами рослини, вузькими, з однією жилкою (у *L. flavum* 3–5 жилок) листками, меншими розмірами квіток. Отже, видова самостійність обох згаданих видів сумнівів не викликає.

Одним зі складних у таксономічному відношенні видів *ser. Suffruticulae* є подільсько-субендемичний вид *L. basarabicum*, який низка авторів визнає за самостійний таксон [16, 57, 83, 87, 493], розглядає як підвид – *L. flavum* subsp. *basarabicum* (Klokov ex Juz.) Svetlova [281], різновидність – *L. tauricum* var. *basarabicum* (Săvul. et Rayss) Şerbănescu [545], а іноді як вид із нез'ясованим систематичним положенням, як синонім *L. flavum* або *L. tauricum* [91, 377, 500]. Як уже зазначалося, за низкою морфологічних ознак *L. basarabicum* близький до *L. flavum*, з яким його нерідко й ототожнюють [91, 377]. Однак ці види різняться життєвою формою, наявністю гілок каудексу, здерев'янінням нижньої частини стебла, наявністю несправжніх розеткоподібних пагонів, формою листків і кількістю їхніх жилок тощо (табл. 4, 5, 6). Під час польових досліджень на території НПП «Подільські Товтри» (квартал №18, неподалік Бакотського скельного монастиря) у 2011 році нами вперше були виявлені особини *L. basarabicum* у фазі квітування зі світло-жовтим, майже білим кольором квіток, тоді як типовим кольором пелюсток рослин цього виду є яскраво-жовтий.

Linum linearifolium раніше розглядався у складі *L. tauricum* [54] або як форма *L. flavum* [471]. Рослини даного виду часто приймають за *L. ucranicum* або *L. tauricum*, які приурочені до крейдяних виходів, хоча *L. linearifolium* добре відрізняється від них вищим, пряmostоячим стеблом, вужчими загостреними листками, довгими ланцетними, а не еліптичними чашолистками, верхня половина яких після відцвітання відхилена від коробочки в горизонтальній площині, коробочками, меншими за чашечку; його нижні листки по-

ступово засихають і відпадають, залишаючи на стеблі характерні сліди від листків. Особливістю виду є темно-червоний відтінок нижньої частини стебла, який ми спостерігали в більшості досліджуваних у природі рослин. Від *L. ucranicum* він відрізняється і за паліноморфологічними ознаками: п.з. довгостовпчикових форм мають куполоподібні та конусоподібні стовпчики, тимчасом як у *L. ucranicum* – лише куполоподібні різного діаметра; від *L. flavum* відрізняється меншими, а від *L. tauricum*, навпаки, – більшими розмірами стовпчиків екзини (табл. 7) [199]. Особливістю *L. linearifolium* є відсутність на поверхні листка воскових відкладів, які характерні для інших представників секції (рис. Б. 4) [219]. Під час опрацювання гербарних матеріалів KW, YALT, SIMF, LE нами не підтверджено його зростання в Криму [64, 83, 377, 353, 498]; як виявилось, зразки рослин належать *L. tauricum*.

Окремий інтерес становлять два східно-понтичні види роду – *L. ucranicum* і *L. czernjajevii*. Є.В. Вульф [54] ототожнює *L. ucranicum* з *L. tauricum* Willd., що, на нашу думку, є недоцільним. Подібна ситуація склалася і з *L. czernjajevii*, котрий деякі автори розглядають як синонім *L. pallasianum*, хоча ці види мають різний хромосомний набір: відповідно $2n = 32$ і $2n = 28$ [345, 500]. Відмінності морфологічних ознак *L. czernjajevii* і *L. ucranicum* не можуть бути зведені лише до наявності або відсутності в них опушення, хоча лише за цією ознакою вони чітко відрізняються. Проаналізувавши морфологічні ознаки, ми погоджуємося з М.В. Клоковим [133] і Д.М. Доброчаєвою (in schedes), що *L. czernjajevii* і *L. ucranicum* різняться між собою низкою інших, менш виражених морфологічних ознак, у тому числі й виявлених нами нових. Так, у *L. ucranicum* листки коротші, із заокругленою верхівкою (10–25×3–5 мм), суцвіття має меншу кількість квіток, жилка чашолистків випукла лише при основі, насіння дрібніше. У *L. czernjajevii* листки довші 10–40×1–7 мм, товстуваті, шкірясті. Окремі дослідники [83, 133] вважають наявність розеток у *L. ucranicum* діагностичною ознакою виду, а відсутність їх – характерною ознакою *L. czernjajevii*. Проте аналіз гербарного матеріалу показав наявність несправжніх розеток і в рослин *L. czernjajevii* (табл. 4; рис. IX. б). Паліноморфологічні відмінності між видами виявляються у щільності розміщення стовпчиків екзини (рис. А. 6, 7) [199].

Звернемо увагу на такий факт. У гербарії KW було виявлено чотири гербарні аркуші з невизначеними зразками виду, на етикетці яких зазначено: «Укр. Карпати, хребет Чорногора, г. Пожижевська. Сніжникова улоговина, h = 1600 м. 19.07.1968 р. Й.М. Берко». Ці зразки нами визначені як *L. ucranicum*,

котрий, за даними «Флор» і «Визначників» [16, 83, 84, 87, 91, 377], не вказувався для території Карпат, що могло б свідчити про нове місцезнаходження виду на території України. Згодом детальніше дослідження нами цих зразків, зіставлення умов вказаного в етикетці локалітету з еколого-ценотичними характеристиками виду не підтвердили цей факт. Окремі невизначені зразки були передані до Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова РАН (LE) Т.В. Єгоровій та А.О. Светлової, котрі також визначили їх як *L. ucranicum*. А.О. Светлова у своїх публікаціях [280, 286] безпідставно наводить цей вид для території Карпат.

Linum ucranicum є субендемичним, погранично-ареальним (південно-західна межа ареалу) видом. Поширений в Україні в Харківському лісостепу (ХЛС), Старобільському Злаково-Лучному Степу (СЗЛС), Донецькому Злаково-Лучному Степу (ДЗЛС), а також на суміжних із ними територіях Росії (Белгородська, Курська, Волгоградська області й далі до Воронежської та Саратовської областей). Місцезростання *L. ucranicum* приурочені до крейдяних відслонень [273]; рослини ростуть виключно в угрупованнях ксерофільних і геміксерофільних трав'яних степових угруповань із домінуванням ксерофільних дернинних злаків класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, континентальних, субсередземноморських ксеромезофітних і ксерофітних злакових угруповань порядку *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, союзу *Astragalo-Stipion* Knapp 1944 [236, 490].

Нами, спільно з О.О. Кагало, здійснено ретельне спеціальне вивчення цих зразків, результати якого дають підстави стверджувати, що відомості про нове місцезнаходження *L. ucranicum* у Карпатах, наведені А.О. Светловою [280, 286], є помилковими, про що вже зазначалося в наших попередніх публікаціях [220]. На коренях досліджених рослин добре помітні залишки лесово-глинистих ґрунтів і крейди, що свідчить про зростання рослин на карбонатних ґрунтах і цілком відповідає екологічним особливостям виду. Зазначимо, що в указаному на етикетці місці збору виду (г. Пожижевська, Сніжникова улоговина) крейдяні відслонення або будь-які карбонатні породи взагалі відсутні. Крім того, серед несправжніх розеткоподібних пагонів *L. ucranicum* було знайдено листок *Marrubium peregrinum* L. і невеликий кошик *Centaurea stricta* Waldst. et Kit., які відсутні у флорі Карпат. На жаль, на зразку відсутня й польова етикетка. Усі наведені факти свідчать про те, що в цьому випадку ми, безперечно, маємо справу з технічною помилкою, котра зумовила неправильне етикетування зразків. Отже, відомості про новий ло-

калітет *L. ucranicum* в Українських Карпатах [280, 286] є необґрунтованими і помилковими.

Морфологічно близьким до *L. ucranicum* є *L. czernjajevii*. В Україні вид поширений виключно в лівобережних степових районах і сусідніх із ними районах Ростовської області Росії. За даними Т.В. Єгорової [91], вказівки Д.М. Доброчаєвої [83, 87] про зростання його в Курській та Воронежській областях Росії не підтверджені гербарним матеріалом. У екологічному аспекті він приурочений до виходів крейди, вапняка і граніту. Натомість значно вужчим є ареал *L. ucranicum* [281]: північно-західна частина Донецького Лісостепу, північна частина Лівобережного Злаково-Лучного Степу, а також південно-східні райони Росії [281], який до того ж, виявляє вузьку едафічну приуроченість до крейдяних відслонень.

Між *L. czernjajevii* і *L. ucranicum* не відзначалися перехідні форми [83], хоча нами, за матеріалами гербаріїв KW, DNZ, такі форми зафіксовані в місцях їх спільного зростання: в Харківській (Великий Бурлук, Дворічна, Куп'янськ, Ізюм), Донецькій (НПП «Святі Гори») та Луганській областях (Сватово). Ймовірно, вони виникли в результаті гібридизації або фенотипічної мінливості під впливом умов зовнішнього середовища [327]. Встановити природу цих форм можна лише шляхом експериментальних і цитогенетичних досліджень [92]. А.Г. Єленевський та ін. [95], зазначають, що в Курській і Білгородській областях Росії, а також на північному сході України, спостерігаються всі форми між приуроченим до крейдяних відслонень, вузьколистим напівкущиком *L. ucranicum* і степовим широколистним трав'янистим полікарпіком *L. flavum*, хоча відмінності між їх крайніми формами очевидні. На північній межі ареалу у видів зменшується поліморфізм і звужується екологічна амплітуда; наприклад в Орловській області *L. flavum* трапляється виключно на кам'янистих схилах, причому рослини з ознаками *L. ucranicum* тут відсутні. Автори ставлять під сумнів самостійність *L. ucranicum*, розглядаючи його у складі *L. flavum* [95].

Для території Криму характерні два морфологічно близькі види *L. pallasianum* і *L. tauricum*, які є вікарними до східно-понтичних *L. czernjajevii* та *L. ucranicum* і так само чітко відрізняються між собою наявністю в першого та відсутністю в другого опушення і, ймовірно, знаходяться на пізнішій стадії дивергенції, ніж степові *L. czernjajevii* і *L. ucranicum*. Суперечливими є погляди деяких дослідників на таксономічний статус видів. Так, С.Ф. Ledebour [468] розглядає *L. tauricum* як синонім *L. flavum*. Е. Boissier [401] визнає *L. tauricum*

самостійним таксоном, вважаючи, що він відрізняється від *L. flavum* більш вузькими листками з однією жилкою та світлішими квітками, майже в два рази меншими, ніж у *L. flavum*; як різновидність *L. tauricum* наводить форму *β. pallasianum*, раніше виділену in schedis C. L. Willdenow як *L. pubescens* Willd. De Candolles [408] вказує *L. pallasianum* як «species non satis notae»; подібної думки дотримується і С.Ф. Ledebour [468]. За морфологічними ознаками *L. pallasianum* і *L. tauricum* відрізняються між собою наявністю в першого та відсутністю у другого коротковолосистого опушення, а також рядом інших морфологічних ознак: у *L. tauricum* плодоніжки коротші й товстіші, ніж у *L. pallasianum*; нижні листки видовжено-оберненояйцеподібні, до основи звужені в короткий черешок, а стеблові – обернено-яйцеподібні. У *L. pallasianum*, крім листків і стебел, опушеними є тичинкові нитки, чашолистки по кілеподібній жилці та плодоніжки (див. табл. 4–6). Відмінність *L. pallasianum* не лише від інших видів секції *Syllinum*, а й інших видів роду підтверджується ізотриманими нами паліноморфологічними даними: для п.з. виду властиві найбільші розміри шпиків на поверхні стовпчиків (0,5 мкм) (рис. А. 5) [199]. Види мають також різні ареали: *L. pallasianum* трапляється лише в південно-східних районах Криму, а *L. tauricum* – у південно-західних районах, на Кавказі та Східному Середземномор'ї. Лише на півдні Криму, згідно з матеріалами KW, YALT, LE, відзначено обидва види, але гібридні форми не зафіксовані.

Найбільш поліморфною групою в роді *Linum* є секція *Adenolinum* [239]. Деякі дослідники не визнавали її як окрему таксономічну групу й розглядали її види в межах секції *Linum* [73, 450, 500], інші – в ранзі підсекції *Adenolinum* (sect. *Linum*) [249]. Представникам секції властива низка спільних морфологічних ознак: життєва форма, відсутність опушення, гетеростилія, видовжені плодоніжки, чашолистки без залозистих країв; спільне число хромосом ($2n=18$). Види секції значною мірою подібні за габітусом і характеризуються нечіткими морфологічними відмінами вегетативної сфери, які виявляються при детальному вивченні великої кількості гербарного матеріалу.

Низка авторів вказували на неоднорідність даної секції, виділяючи в її складі кілька груп. Ф. Alefeld [382] уперше звернув увагу на положення квітконіжок при плодах та на важливе значення ознак гетеростилії у представників секції, розрізвивши в її складі гетеродистильні (диморфні) та гетеротристильні (триморфні) рослини. С.В. Юзепчук [377], крім гетеродистильних і гетеротристильних, виділив групу гомостильних льонів і запропонував наступний внутрішньосекційний поділ: ser. 1. *Perennia* Juz. (квітконіжки

при плодах прями; плоди переважно яйцеподібні), в тому числі subser. 1. *Extraaxillaria* Juz. (високогірні форми, з широкими, 3–5 жилковими, горизонтально відхиленими від стебла листками та гострими чашолистками) – *L. extraaxillare*; subser. 2. *Eu-perennia* Juz. (степові форми з більш вузькими, 1–3 жилковими, більш-менш відхиленими від стебла сизо-зеленими листками) – *L. perenne*; subser. 3. *Euxina* Juz. (гірські форми з вузькими, густими, притиснутими до стебла листками з однією жилкою) – *L. euxinum*, *L. marschallianum*; ser. 2. *Austriaca* Juz. (квітконіжки при плодах дугоподібно вигнуті, часто донизу; плоди приплюснuto-кулясті) – *L. austriacum*. Подібне трактування прийняла Д.М. Доброчаєва [83], навівши у складі секції види *L. austriacum*, *L. perenne*, *L. extraaxillare*, за винятком кримських видів.

Найбільш складними для визначення є два близькі види – *L. austriacum* і *L. perenne*; іноді перший розглядають у складі агрегатного виду *L. perenne* [450]. Відміни між ними, на думку більшості дослідників [91, 377, 500 та ін.], виявляються в різному положенні квітконіжок після відцвітання: так, у *L. austriacum* вони дугоподібно направлені вниз, різноманітно вигнуті, а в *L. perenne* – прями, направлені доверху або горизонтально відігнуті від стебла. На основі цієї ознаки С.В. Юзепчук відносить дані види до різних рядів, хоча, як показали спостереження у природі та аналіз гербарного матеріалу, дана ознака може використовуватися при розмежуванні видів лише під час плодоношення рослин. Більшість морфологічних ознак видів секції не є надійними критеріями для визначення видів. Кількісні показники часто різняться в рослин у межах одного виду. Наприклад, за нашими даними, в *L. austriacum* і *L. perenne* варіюють розміри чашолистків, розміри і колір листків, густина їхнього розміщення та ступінь відхилення від стебла, наявність чи відсутність стерильних пагонів, ступінь розвитку каудексу. До того ж, за даними А.О. Светлової [277], у період цвітіння рослини різняться довжиною та забарвленням тичинкових ниток, що нами не підтверджено. У результаті дослідження встановлено, що специфічними морфологічними ознаками видів є, наприклад, у *L. austriacum* листки лінійної, лінійно-ланцетної форми, часто майже шилоподібні до 1 см завдовжки і 1–2 мм завширшки з однією жилкою, тоді як у *L. perenne* листки лінійно-ланцетні, нижні широколанцетні, по краю іноді тупо-зарубчасті, 1–5 см завдовжки, 0,5–5,0 мм завширшки, з 1–3 жилками; в більшості рослин *L. perenne* каудекс розвинутий краще, ніж у *L. austriacum*, а в окремих рослин першого виду нами відзначено опушення нижньої частини тичинкових ниток. Важливою діагностичною ознакою видів є положення квітконіжок відносно осьо-

вого органу, про яку уже згадувалось. Отже, порівняно з *L. perenne* для *L. austriacum* характерні менші розміри пелюсток: 9–17(18) мм завдовжки, 6–10 мм завширшки, менші розміри зав'язі — 1,0–1,8×0,4–1,0 мм, коробочок 4–5 мм завдовжки та насіння 2,5–3,6 мм завдовжки, тоді як у *L. perenne* пелюстки 11–21×4–15 мм; зав'язь 0,8–2,1×1–2 мм; коробочки 5–7 мм та насіння 3,5–4,0 мм завдовжки (див. таблиці 5, 6). У Гербарії ВР нами знайдено форму *L. austriacum* з білими квітками – «*Linum austriacum* L. lus. *albiflorum* Borb. Comit. Pest. In graminosis planitiei Tétényi fennsik ad pag. Nagytétény. 14.V.1939», дані про яку наводить В. Борбаш [404]. У флорі України формальбіносів *L. austriacum* нами незафіксовано.

Відрізняються види й низкою виявлених нами нових паліноморфологічних ознак та ознак ультраструктури поверхні листка. У паліноморфологічному аспекті *L. perenne* чітко різниться від інших видів секції більшими розмірами п.з. і двома формами їхніх скульптурних елементів – циліндричною та конусоподібною [198]. Згадані види різняться й за ультраструктурою поверхні листка: в *L. austriacum* воскові відклади у вигляді цілісних, у *L. perenne* – нерівних пластинок [219]. На основі оцінки генетичної спорідненості показано чітку диференціацію видів за RAPD-профілями, що теж підтверджує їхню видову самостійність [168, 440, 469, 555].

С.В. Юзепчук [377] із території Криму описав *L. euxinum* Juz., який пізніше П.О. Смирнов [304] ототожнив із *L. squamulosum*, на основі пріоритетності назви, що у подальшому було прийнято більшістю дослідників [91, 277, 279, 304, 493]. Деякі автори [382, 385, 441, 468, 471, 516] відзначають подібність *L. squamulosum* і *L. austriacum*. Так, Е. Boissier [401] розглядає перший вид як різновидність *L. austriacum*; інші автори [377, 416, 471] відносять його як синонім до *L. austriacum*, а D.J. Ockendon і S.M. Walters [500] включають *L. euxinum* до підвиду – *L. austriacum* subsp. *euxinum* (Juz.) Ockendon. Ці види подібні між собою, але водночас, як показали результати нашого дослідження, відрізняються розмірами листків, пелюсток, коробочок, кольором і формою насіння, типом рельєфу поверхні листка, наявністю воскових відкладів. *Linum austriacum* повсюдно поширений на більшій території України, в Криму – лише у степовій його частині (Керченський п-ов, околиці м. Сімферополя), а на решті території його заміщує більш ксеноморфний вид – *L. squamulosum*.

Не викликає сумніву й видова самостійність *L. marschallianum*, який іноді розглядається як синонім *L. austriacum* subsp. *euxinum* (Juz.) Ockendon [500]. Насправді він відрізняється від *L. austriacum* і *L. squamulosum* густими,

майже голчастими листками, які дуже густо розташовані в нижній частині пагона, дугоподібно вигнутими при основі стеблами, більшими розмірами чашолистків, коробочок і насіння, а також виявленими нами додатковими ознаками ультраструктури поверхні листка: для *L. marschallianum*, як і для *L. extraaxillare* та *L. squamulosum*, характерний горбкувато-гребенеподібний тип рельєфу поверхні, але види різняться між собою наявністю і типом воскових відкладів: у *L. extraaxillare* пластинки воску конусоподібно заокруглені на верхівці, в *L. squamulosum* – віск взагалі відсутній, а для *L. marschallianum* характерний потужний розвиток воску, який представлений гранулоїдними пластинами – виявленими нами лише в даного виду, що не спостерігається більше в жодного з видів роду [219].

Вид *L. extraaxillare*, якому D.J. Ockendon і S.M. Walters [500] надають ранг підвиду – *L. perenne* subsp. *extraaxillare* (Kit.) Nyman., С.В. Юзепчук [377] відносить до окремого підряду *Extraaxillaria* Juz. Вид морфологічно добре відрізняється від інших видів секції більшими листками, що часто горизонтально відхилені від стебла, загостреними чашолистками (в інших видів секції чашолистки внутрішнього кола заокруглені, з виїмкою і коротким вістрям); центральна жилка досягає верхівки, а бокові – середини довжини чашолистків, на відміну від інших видів, у яких усі жилки досягають середини чашолистків (див. табл. 6; рис. IX. 13). 3-поміж видів секції лише в *L. extraaxillare* виявлена специфічна форма воскових пластинок, котрі на верхівці конусоподібно заокруглені. Паліноморфологічно він, як і *L. perenne*, також чітко відрізняються серед інших видів секції більшими розмірами п.з., але, на відміну від *L. perenne*, перший характеризується спільним з іншими видами типом скульптурних елементів [199].

Отже, на основі критичного аналізу видів секції *Adenolinum* у її складі за комплексом ознак вегетативних органів ми описали три морфологічні ряди: ser. 1. *Perennia* Optasyuk, до якого включили виділені, але невалідно описані С.В. Юзепчуком ser. *Austriaca* Juz. і subser. *Eu-perennia* Juz., р.р. – рослини з вузьколанцетними листками з однією-трьома жилками, 0,5–2,0(3,0) мм завширшки; ser. 2. *Extraaxillaria* Optasyuk, до складу якої включили subser. *Extraaxillaria* Juz. – листки широколанцетні з трьома жилками, 2,0–3,5(4,0) мм завширшки; ser. 3. *Squamulosa* Optasyuk, що відповідає subser. *Euxina* Juz., – листки вузьколінійні з однією жилкою, 0,3–1,0(1,5) мм завширшки [220].

Згідно з останніми монографічними обробками роду [91, 93, 283], автори яких широко розуміють обсяг секції *Linopsis* (Rchb.) Engelm., до її

складу включено три види флори України: *L. tenuifolium*, *L. corymbulosum* і *L. trigynum*. J.E. Planchon [506] відносив зазначені види секції до різних морфологічних рядів (ser.) у складі підроду *Linastrum* Planch: ser. *Linopsis* Planch. (*L. gallicum*, *L. corymbulosum*, *L. strictum* та ще 37 видів світової флори) і ser. *Dichrolinum* Planch. (*L. tenuifolium* і середземноморські види *L. salsoloides* Lam., *L. suffruticosum* L., *L. ortegae* Planch.). Подібний поділ прийнятий і авторами обробок роду для різних флор [83, 90, 377, 525], які теж відокремлюють *L. tenuifolium* від *L. corymbulosum* і *L. trigynum*, відносячи їх до різних таксономічних груп. Так, С.В. Юзепчук [377] та інші автори [83, 90] надають ser. *Dichrolinum* Planch. ранг секції, включаючи до її складу *L. tenuifolium*, а *L. trigynum* (= *L. gallicum*) і *L. corymbulosum* відносить до секції *Linopsis*. С.М. Rogers [525] у складі секції *Linopsis* виділяє п'ять підсекцій, зокрема підсекцію *Dichrolinum* (до її складу включає ті ж види, що і J.E. Planchon у ser. *Dichrolinum* Planch.), підсекцію *Linopsis* (65 видів, у т.ч. й *L. corymbulosum*) і підсекцію *Halolinum* (*L. maritimum*, *L. tenue*, *L. trigynum*). О.В. Петрова [249] теж розглядає *L. tenuifolium* у складі підсекції *Dichrolinum*, а *L. corymbulosum* і *L. trigynum* – підсекції *Linastrum*. Низка авторів відносять *L. tenuifolium* до секції *Linastrum* (Planchon) Bentham [450, 498] або секції *Linum* s.l. [73, 416, 447, 513, 572] чи *Eulinum* [401], а *L. corymbulosum* та *L. gallicum* – до складу секції *Linastrum* [73, 401, 416, 498].

Відміни між видами цих груп (секцій) полягають насамперед у життєвій формі рослин: так, *L. tenuifolium* є трав'янистим полікарпіком, інші два види – трав'янистими монокарпіками. *Linum tenuifolium* відрізняється наявністю різного розміру чашолистків, які утворюють два кола: три зовнішні помітно видовжені, вони значно перевищують за довжиною коробочку, а два внутрішні – коротші й майже дорівнюють їй, а також кольором та розміром пелюсток: у *L. tenuifolium* вони рожеві або червонувато-фіолетові, 10–16 мм завдовжки, на відміну від *L. corymbulosum* і *L. trigynum*, пелюстки яких жовтого кольору, невеликі за розміром, 5–8 мм завдовжки. У більшості досліджених зразків *L. tenuifolium* тичинкові нитки в нижній частині опушені короткими волосками, зростаються майже до середини зав'язі, іноді при її основі, тоді як у інших видів секції опушення тичинкових ниток відсутнє, а самі вони зрослі виключно при основі. Крім того, види різняться формою та ступенем виразності жилки чашолистків (див. табл. 6). Нами вперше виявлено нову ознаку виду – опушення внутрішньої поверхні чашолистків у *L. tenuifolium*, яке в інших видів секції відсутнє. До того ж, кримські рослини *L. tenuifolium* відрізняються від інших довшими залозистими війками по краю чашолистків, проте ця

ознака не завжди простежується [377]; опушення стебла, як правило, відсутнє, лише іноді трапляються рослини, в яких опушена його нижня частина.

Поліморфним видом є *L. corymbulosum*, хоча морфологічні відмінності між окремими рослинами, як показали наші спостереження в природі, не виходять за межі його внутрішньовидової мінливості. Шорсткими листками, глянцевиими чашолистками з пилчасто-залозисто-війчастим краєм і шипиками по середній жилці, наявністю опушення і більшим насінням, рослини виду добре різняться від морфологічно близького до нього *L. trigynum*. Відміна між видами стосується передусім будови суцвіття, яке в *L. corymbulosum* досить компактне, а в *L. trigynum* – розлоге.

Для території Криму окремі дослідники [54, 64, 353, 468, 505] наводили й морфологічно близький до *L. corymbulosum* вид – *L. strictum*, перший з яких розглядали як підвид другого [500] або *L. strictum* включали як синонім *L. corymbulosum* [84, 377] чи *L. trigynum* [468]; іноді його розглядали як самостійний вид [73, 91, 93, 401, 408, 416, 498, 516]. Відміни між ними стосуються будови суцвіття і розмірів квітконіжки [91, 93]. Вказівки про зростання *L. strictum* і Криму, на думку Т.В. Єгорової, є сумнівними [91], що підтверджено й нами після здійснення критичного перегляду гербарних матеріалів із цього регіону.

Ще один вид секції *Linopsis* – *L. trigynum* – часто згадується в літературі за назвою *L. gallicum* [152, 249, 351, 377, 397, 401, 408, 416, 431, 447, 468, 516, 552]; наводиться він для території Закарпаття [16, 84, 91, 340], а іноді, помилково, й для Криму [54, 64, 84, 87, 468].

Згадані види розрізняються за числом хромосом: у *L. trigynum* $2n=20$, *L. corymbulosum* $2n=18$, *L. tenuifolium* $2n=16$, 18 [249, 345]. Усі представники секції *Linopsis* є гомостильними. За паліноморфологічними ознаками вони добре розрізняються між собою наявністю у п.з. *L. corymbulosum* двох форм стовпчиків (циліндрична, конусоподібна), а в *L. trigynum* і *L. tenuifolium* – однієї (циліндрична) (табл. 7) [197, 198, 199]. Низку нових ознак виявлено нами під час вивчення ультраструктури поверхні листка, що теж свідчить про відокремленість *L. tenuifolium* від інших видів секції. Однією зі специфічних ознак *L. tenuifolium* є розташування в нього продихів нижче рівня основних епідермальних клітин, тоді як у всіх інших видів роду продихи розміщуються на рівні з ними (див. рис. 6: 1); окрім того, для *L. tenuifolium* характерний потужний розвиток воскових відкладів, які в *L. corymbulosum* взагалі відсутні; поверхня листка *L. trigynum* відрізняється від такої в *L. tenuifolium* і *L. corymbulosum* горбкувато-гребенеподібним типом рельєфу. Для всіх

представників секції *Linopsis* характерні трихоми у вигляді шипиків, за формою та розміщенням яких види різняться між собою. Так, у *L. corymbulosum* поверхня нижньої частини шипиків ребриста, шипики розміщені по всій поверхні листка, а в *L. trigynum* і *L. tenuifolium* – шипики гладенькі, розташовані лише по краях листка. Види секції *Linopsis* мають також і різні обриси клітин, у *L. corymbulosum* вони хвилясті, *L. trigynum* – прямолінійно-хвилясті, а в *L. tenuifolium* – прямолінійні [217, 219]. Отже, як показав аналіз отриманих нами даних, *L. corymbulosum* і *L. trigynum* є подібними між собою за низкою морфологічних ознак, тому їх варто розглядати в межах секції *Linopsis*. Вид *L. tenuifolium* відрізняється від інших видів секції такими ознаками: життєва форма – трав'янистий полікарпик; рожево-фіолетовий колір пелюсток, більші їхні розміри; різні розміри зовнішніх і внутрішніх чашолистків, опушення дрібними волосками їхньої внутрішньої поверхні й нижньої частини тичинкових ниток; залозисто-війчаста форма краю чашолистків; висота зростання тичинкових ниток; розміри коробочок; унікальне розміщення продихів нижче рівня основних епідермальних клітин; ширший ареал (європейсько-середземноморський), що дають підстави розглядати його в складі окремої монотипної секції *Dichrolinum* Planch. [227].

Типову секцію *Linum* J.E. Planchon [506] спочатку наводив за назвою ser. *Protolinum* у складі subgen. *Eulinum* роду *Linum*. Згодом С.В. Юзепчук [377] підвищує статус ser. *Protolinum* до рангу секції, що згодом приймає й Д.М. Доброчаєва [83], а Т.В. Єгорова [91], згідно з МКБН, розглядає її за назвою *Linum*. Склад секції постійно змінювався, оскільки різні дослідники включали сюди різні, переважно культурні види рослин, часто з нез'ясованим таксономічним статусом, іноді й види секції *Adenolinum* [73, 416, 498], з чим ми не погоджуємося, оскільки ці групи видів морфологічно досить добре відокремлені одна від одної. Секція *Linum* (= *Protolinum*) морфологічно неоднорідна, на що вперше звернув увагу С.В. Юзепчук, який у її складі виділив два ряди: ряд *Nervosa* Juz. (*L. nervosum*, *L. jailicola* Juz.) – багаторічні рослини з ланцетними листками, 3–5 жилками, гетеростильними, диморфними квітками та ряд *Angustifolia* Juz. (*L. grandiflorum*, *L. angustifolium* Huds., *L. crepitans*, *L. bienne*, *L. usitatissimum*, *L. humile*) – одно-, багаторічні рослини, з лінійними, лінійно-ланцетними листками, з однією-трьома жилками, гомостильними квітками [377].

З огляду на те, що об'єктом нашого дослідження є види природної флори України, ми не досліджували види з культури, крім *L. usitatissimum*, який часто дичавіє. Він є поліморфним, у його складі виділяли підви-

ди, різновидності та форми [474]. Низка дослідників розрізняє в межах *L. usitatissimum* дві різновидності: var. *vulgare* Boenn. (із закритими коробочками) та β . *crepitans* Schübl. (з коробочками, що розкриваються) [374]. J.E. Planchon [506] ототожнює *L. humile* Mill. з *L. usitatissimum* var. *crepitans* Schübl. Подібного погляду дотримуються й P. Ascherson і P. Graebner [385], які, зважаючи на ознаки висоти стебла, розмірів квіток, ступеня розкриття коробочок, кольору насіння, поділяють *L. usitatissimum* на дві різновидності: var. *vulgare* Boenn. і var. *humile* Mill., а в межах першої виділяють ще п'ять форм. Ще більш вузького погляду на вид дотримується F. Alefeld [382], який за кольором і розміром квіток, кольором насіння, висотою рослин та іншими ознаками виділив у складі *L. usitatissimum* 11 різновидностей. Особливий погляд на обсяг виду мали A. Thellung [560] і A. Fiori [428], включаючи до його складу й природний вид *L. angustifolium* Huds. та надаючи йому ранг підвиду. Пізніше E. Schilling [538] об'єднує ці види в збірний вид *L. usitatissimum* s.l. Є.В. Елладі [374] виділяє всі культурні представники роду в окремий вид – *L. indehiscens* (Neilr.) Vav. et Ell. (його характерною ознакою є коробочки, що не розкриваються), котрий морфологічно відповідає *L. usitatissimum* L. var. *vulgare* Boenn. [385]. Є.В. Елладі виділяє також *L. indehiscens* Vav. et Ell. (його рослинам властиве розкриття зрілих коробочок і самосів), включаючи до складу введений у культуру *L. indehiscens* subsp. *crepitans* Vav. et Ell. і дикорослий – *L. indehiscens* subsp. *angustifolium* (Huds.) Vav. et Ell. Обидва ці види утворюють один збірний вид – *L. usitatissimum* L. До культурних льонів С.В. Юзепчук [377] відносить *L. bienne* Mill. (озимий льон), *L. usitatissimum* (льон-довгунець), *L. humile* Mill. (льон-кудряш), а Є.М. Сінська [297] об'єднує усі форми і сорти культурного льону в один вид – *L. usitatissimum*, дотримуючись думки С.В. Юзепчука про походження *L. usitatissimum* від *L. angustifolium*. О.Б. Шипунов [367] відносить *L. humile* до синонімів *L. usitatissimum*. У останньому зведенні судинних рослин флори України [493] автори визнають *L. crepitans* (Boenn.) Dumort., *L. usitatissimum* і *L. usitatissimum* L. var. *humile* (Mill.) Pers. У флорі України вид відомий із культури, часто дичавіє, є ергазіофітом [260, 503].

До складу секції *Linum* входить і дикорослий вид *L. bienne*, описаний P. Miller [486] на основі культурного матеріалу з півострова Істрія. G. Hudson [452] описав із території Великої Британії *L. angustifolium*, близький до *L. bienne*. Ці види є самостійними, причому *L. bienne* є найпримітивнішим культурним льоном (із коробочками, що, дозрівши, не розтріскують-

ся), а *L. angustifolium* – дикорослим видом (з коробочками, що самостійно розкриваються) [377]; інколи, перший розглядається як підвид другого (*L. usitatissimum* subsp. *bienne* (Mill.) Stankev.) [354]. Більшість дослідників, зважаючи на пріоритетність назви *L. bienne*, відносять *L. angustifolium* до його синонімів [91, 93, 111, 249, 250, 416, 500]. На гербарних матеріалах KW, YALT, LE морфологічних відмін між рослинами *L. angustifolium* і *L. bienne* ми теж не помітили, тому приймаємо пріоритетну назву *L. bienne* [91, 93, 500].

Linum bienne наводився в Україні зрідка лише з Криму, ймовірно, як занесена рослина [54, 91]. У гербарії YALT зразки виду відсутні, в гербарії SIMF ми виявили зразок, визначений як *L. angustifolium* («Симферопольское водохранилище, сухой склон, Васильева С., 1989»), який насправді належить до *L. austriacum*; в Гербарії KW є один зразок *L. angustifolium* з території Криму («*L. austriacum* L. Tauria 1818. Ledebour» № 050660, KW), згодом, у 1978 р., перевизначений Д.М. Доброчаєвою як *L. angustifolium*, із чим ми погоджуємось.

Варіювання ознак вегетативних і генеративних органів *L. bienne* незначне, проте його часто плутають із зовні схожим *L. austriacum*, від якого він добре відрізняється блискучими в нижній частині чашолистками з однією центральною випуклою жилкою, яка сягає до верхівки чашолистка й переходить у коротке вістря (до 0,5 мм), і двома ледь помітними боковими жилками, гомостильними квітками та колосоподібними приймочками на відміну від *L. austriacum*, що має матові чашолистки, 3-5 випуклих жилок, які сягають половини довжини чашолистка, гетеростильними квітками, приймочками ниркоподібної форми. *Linum bienne* досить близький до *L. usitatissimum*, але чітко різниться від нього низкою морфологічних ознак, у тому числі і ультраструктурою поверхні листка, зокрема наявністю в першого виду та відсутністю у другого воскових відкладів. У *L. usitatissimum* нами відмічено і специфічну форму воскових пластинок: пластинки конусоподібно заокруглені на верхівці [219]. Результати дослідження мікроструктури насіння видів *L. bienne* (*L. angustifolium*), *L. usitatissimum*, *L. perenne*, здійсненого В.Г. Хржановським зі співавторами [344], показали, що в *L. angustifolium* і *L. usitatissimum* вона досить подібна, що свідчить про їхню близьку спорідненість, але відрізняється від такої в *L. perenne*.

Дискусійними, іноді протилежними, є погляди стосовно таксономічного положення та видової самостійності *L. angustifolium*, *L. bienne* і *L. usitatissimum*, що базуються на результатах порівняльно-морфологічних та молекулярних і генетичних досліджень. Так, на думку низки систематиків

L. bienne та *L. angustifolium* є цілком самостійними видами [377]; інші розглядають *L. angustifolium* як синонім *L. bienne* [91, 93, 249, 250, 416, 498] або *L. bienne* як підвид *L. usitatissimum* [354]. Вивчення геномів *L. angustifolium* ($2n=30$), *L. bienne* ($2n=30$) і *L. usitatissimum* ($2n=30$) дозволило уточнити філогенетичні зв'язки між ними й підтвердити їхню близьку спорідненість [204, 430], причому *L. bienne*, на думку дослідників, можливо, слід розглядати як підвид *L. usitatissimum*, а не як самостійний вид. Імовірно, геноми вивчених видів походять від генома спільного предкового виду, до якого найближчий *L. angustifolium* [204]. Аналіз каріотипів *L. angustifolium* (= *L. bienne*) і форм *L. usitatissimum* показав переважання в *L. angustifolium* диплоїдного числа 32 і лише в однієї форми було відзначено $2n=30$. Отже, *L. usitatissimum* і *L. bienne*, без сумніву, близькі, проте самостійні таксони [181, 375, 461, 548, 567]. Під час вивчення метафазних хромосом із використанням методів С-диференціального фарбування та флуоресцентної гібридизації *in situ* (FISH) О.В. Муравенко та іншими науковцями показано, що геноми видів *L. usitatissimum* ($2n=30$), *L. bienne* ($2n=30$) і *L. angustifolium* ($2n=30$) схожі за рисунком розподілення С-блоків, але розрізняються за розмірами цих блоків [205, 206].

Види *L. usitatissimum* і *L. bienne* різняться низкою ознак від близьких між собою видів цієї секції – *L. nervosum* та *L. jaiolica*. Варіабельними в *L. nervosum* є ширина листків – 3–6(10) мм, густина їхнього розміщення, форма верхівки – від гострих до тонко і довго загострених, із колючим, безбарвним, ламким вістрям, довжина чашолистків (7)8–11(13 мм), число квіток у суцвітті. Частіше трапляються рослини, в яких опушення відсутнє, рідше – з різним ступенем опушення (переважно нижня частина рослини, рідше верхня; поверхня листків часто опушена лише знизу або, рідше, з обох боків). Під час експедиційних виїздів (Південно-Східний Крим, Донецька обл.) ми спостерігали окремі популяції даного виду, де поряд зростають і голі, й опушені рослини. Свого часу з території Росії («ad Tanaïm. Goldbach») були описані цілком голі екземпляри рослин за назвою *L. nervosum* var. *glabratum* DC. [408], а з Північного Ірану («in mont Djulfec, Aucher Elou, № 4275», LE) – як *L. aucheri* Planch. [506]. Ми схиляємося до думки низки дослідників [93, 417, 513] і відносимо *L. nervosum* var. *glabratum* та *L. aucheri* до синонімів *L. nervosum*.

Систематичне положення *L. jaiolica* також неоднозначно трактується систематиками, які визнають його самостійним видом [54, 73, 89, 91, 353, 377], підвидом – *L. nervosum* subsp. *jaiolica* [93, 283] або розглядають його

як синонім [111]. *L. jailicola* морфологічно близький до *L. nervosum*, від якого він відрізняється меншою висотою, густо розташованими, вужчими листками, малоkwітковим, компактним суцвіттям і, за словами Т.В. Єгорової [91], завжди опушеними з нижнього боку листками і стеблами в нижній половині. Наші спостереження показали, що в одній популяції зростають особини повністю голі, густо опушені (як з одного, так і з обох боків) і проміжні форми, що відзначали й інші дослідники [54, 249].

Працюючи з гербарними матеріалами *L. jailicola* та досліджуючи вид безпосередньо в природі (АР Крим), нами проаналізовано значущість діагностичних ознак виду. Найменш варіабельними ознаками, які простежувались у більшості рослин, виявилися висота рослини (12–25 см), компактне, стиснуте суцвіття та черепичасто розташовані листки значно меншого розміру, ніж у *L. nervosum* (див. табл. 4). За цими ознаками досить чітко відрізняються *L. jailicola* від *L. nervosum*. Інші ознаки: розміри чашолистків, коробочок і насіння, наявність або відсутність опушення на листках і стеблах виявилися значно варіабельними. Нами виявлено відміни в згаданих видів за ознаками ультраструктури листків, переважно форми та обрисів клітин епідерми: у *L. jailicola* клітини видовженої форми, обриси прямолінійні чи округлі, в *L. nervosum* – клітини округлої, округло-видовженої або видовженої форми, а їхні обриси – прямолінійні або хвилясті. Результати паліноморфологічних досліджень показали, що п.з. цих видів характеризуються однаковою формою стовпчиків і шипиків, відрізняються лише їхніми розмірами: більшими в *L. nervosum* (великі стовпчики 1,3–1,5 мкм; дрібні 0,6 мкм; шипики 0,2 мкм) і меншими в *L. jailicola* (великі стовпчики 0,9–1,1 мкм; дрібні 0,4 мкм; шипики 0,1 мкм) [198, 199]. Рослини згаданих видів спільно ростуть на території Криму: хоча *L. jailicola* приурочений виключно до петрофітних степів яйли, а *L. nervosum* поширений на більшій території Криму та рівнинній території України і росте на сухих луках, кам'янистих гірських схилах, узліссях, вапнякових ґрунтах, по берегах річок. Отже, ми розглядаємо територіально обмежений *L. jailicola* як самостійний вид. Загалом секція *Linum* є неоднорідною, на що вперше вказав С.В. Юзепчук [377], виділивши в її складі два морфологічні ряди: ser. *Nervosa* Juz. і ser. *Angustifolia* Juz., які не є валідними. Як показали результати досліджень, види обох груп відрізняються між собою низкою макро- та мікроморфолого-анатомічних ознак, у т.ч. і виявлених нами нових, на основі яких ми виділяємо у складі секції дві підсекції [219]: subsect. *Linum* і subsect. *Nervosa* Оптасуук.

До складу підсекції *Linum* включаємо *L. usitatissimum*, *L. bienne*: за життєвою формою – однорічники або малорічники, листки лінійної форми з однією-трьома жилками, квітки гомостильні, чашолистки з війчастим краєм, довжина квітконіжок 11–31 мм, чашолистки 5–6 (9) мм завдовжки, пелюстки 8–17 мм завдовжки, насіння 1,9–4,8×2,3–2,5 мм, темно-коричневе, по краю зі світлим обідком (рис. IX. 14, 15). До другої підсекції *Nervosa* відносимо *L. nervosum* і *L. jaiicola*: багаторічники, листки ланцетої форми із трьома-п'ятьма жилками; квітки гетеростильні; чашолистки із зубчастим краєм, довжина квітконіжок 7–15 мм, розмір чашолистків 5–12 мм завдовжки, пелюстки 15–21 мм завдовжки, насіння 2,8–4,0×1,0–1,2 мм, світло-коричневе (рис. IX. 16, 17) [218].

Різняться підсекції між собою і за ознаками ультраструктури поверхні листка: так, *L. bienne* та *L. usitatissimum* характеризуються горбкувато-гребенеподібним рельєфом, подібними обрисами клітин з відсутністю трихом; *L. nervosum* і *L. jaiicola* – горбкуватим рельєфом, простими короткими тонкостінними волосками та восковими відкладами у вигляді нерівнокраїх пластинок і кірки [219] (рис. Б. 14–17). Паліноморфологічні відміни полягають у розмірах і щільності розміщення скульптурних елементів п.з.: у *L. usitatissimum* і *L. bienne* діаметр великих стовпчиків становить 0,6–0,8 мкм, дрібних – 0,3–0,4 мкм, шипиків – 0,1 мкм; у *L. nervosum*, *L. jaiicola* – діаметр великих стовпчиків – 1,1–1,4, дрібних – 0,6–0,7 мкм, шипиків – 0,2 мкм [199] (рис. А. 14-16).

Секція *Dasylinum* представлена двома морфологічно близькими між собою видами: *L. hirsutum*, описаним К. Ліннеєм, і *L. lanuginosum*, описаним С.В. Юзепчуком [377] з території Криму. Види секції чітко відрізняються від інших видів роду великими розмірами квіток, довгими лінійними приймочками маточки, опушенням вегетативних (пагін) і генеративних (чашолистки, зав'язь та ін.) органів рослин (див. табл. 4, 5, 6); найбільшими розмірами хромосом тощо. За результатами вивчення морфологічних ознак квітки для видів секції характерна наявність тичинок різної висоти, що не властиво іншим видам роду [229]. Дослідження ультраструктури поверхні листка виявило наявність скупчень пластинок воску – «розеток», що рівномірно розташовуються на поверхні листків [501]. Паліноморфологічно *L. hirsutum* і *L. lanuginosum* теж чітко різняться від видів інших секцій малими розмірами пилкових зерен [198] (рис. А. 17, 18).

У *L. hirsutum* варіюють густина опушення стебел і листків, форма листків, співвідношення чашечка – коробочка, число квіток у суцвітті, а також роз-

міри листків і кількість їхніх жилок, на основі чого С.Ф. Ledebour [468] виділив три форми *L. hirsutum*: *f. angustifolium* Ledeb. (повністю опушена рослина, з вузькими листками і трьома-п'ятьма жилками, наводиться лише для Криму), *f. latifolium* Ledeb. (опушена лише у верхній частині, листки широкі з п'ятьма жилками) і *f. subglabrum* Ledeb. (опушена лише у верхній частині, із трьома-п'ятьма жилками). Як зазначає Є.В. Вульф [54], на території Криму типовою й найбільш розповсюдженою є *f. angustifolium*, «яку і необхідно розглядати як типовий *L. hirsutum*», а інші форми є перехідними й не можуть бути систематичними одиницями. С.В. Юзепчук [377] наголошує, що С. Ledebour, встановлюючи різновидність *L. hirsutum f. angustifolium* ("Habitat in Tauria! Pall., Habl., M.a Vieb.»), мав на увазі саме ту форму, котру пізніше він (С. Юзепчук) описав як *L. lanuginosum*. Ми теж ототожнюємо *L. hirsutum f. angustifolium* Ledeb. саме з *L. lanuginosum*. Подібної думки дотримуються Р. Ascherson і Р. Graebner [385], які дану форму теж приводять лише для території Криму. Інші дві форми – *f. latifolium* [269, 385, 471] і *f. subglabrum* [385, 471] – ми розглядаємо як синоніми *L. hirsutum*. В.М. Черняєв [413] наводить *L. hirsutum* β . *glabrifolium* Czern. (рослини зі слабим опушенням), яку пізніше Е. Lindeman [471] теж відніс до синонімів *L. hirsutum*. Для флори України згадується ще один, намічений для опису, вид – *L. cretaceum* Juz. [377], який, на думку С.В. Юзепчука, є крейдовою формою *L. hirsutum* і характеризується більш вузькими, тупими, із трьома жилками листками. Проведені нами дослідження не підтвердили думку автора про видову самостійність даної форми, зважаючи на подібність ознак згаданих видів.

Як бачимо, *L. hirsutum* досить неоднорідний вид. Із його складу дослідники виділили низку форм і різновидностей. Під час досліджень у природі (2003–2010) нами неодноразово відзначено наявність серед рослин *L. hirsutum* особин із пелюстками білого кольору. Аналіз літературних даних показав, що вперше дана форма (*L. hirsutum* a. *albiflorum* Schur) була описана в роботі F. Schur [540], де автор подає її діагноз. Пізніше форма наводиться Р. Ascherson і Р. Graebner, [385], а також І. Serbănescu [545] для Румунії як *L. hirsutum f. albiflorum* (Schur) Nyar. Серед досліджених нами гербарних матеріалів лише в Гербаріях DNZ (Донецкая обл., Славянский р-н, с. Сидорово, овраг к С. Донцу, степной склон, сев. експозиция до 5°. Остапко В.М., 24.06.1999) та LE (збори з Одеси), виявлено кілька зразків цієї форми, також у природі ми спостерігали їх на Поділлі (Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н!).

Різні погляди існують і щодо видової самостійності іншого виду секції – *L. lanuginosum*. Більша частина дослідників, у т.ч. й ми, вважають його самостійним видом [73, 87, 89, 353, 377, 493], інші розглядають як підвид *L. hirsutum* [91, 93, 111, 283, 500] або як синонім останнього [54]. На думку Р. Davis [417], рослини, описані як *L. lanuginosum*, можливо, тотожні *L. hirsutum* subsp. *byzantinum* Azn., який відомий з європейської частини Турції та Північної Греції. Проте між *L. hirsutum* і *L. lanuginosum* є низка відмін, які стосуються передусім форми й розміру листків, розміру і кольору насіння та ступеня опушення вегетативних і генеративних органів рослин. Так, *L. lanuginosum* порівняно з *L. hirsutum* характеризується гущішим, коротковолосистим опушенням усєї рослини, меншими й вужчими за розміром, часто з трьома жилками, щільно розташованими в нижній частині стебла, заокругленими на верхівці або тупими листками, суцільним опушенням чашолистків як із зовнішнього, так і внутрішнього боків. Уперше нами відзначено наявність суцільного зовнішнього опушення коробочок (густого у верхній половині, рідшого – у нижній) у *L. lanuginosum*, тоді як у *L. hirsutum* опушеною є лише верхівка коробочки; наявність у *L. hirsutum* короткокореневищних особин, тимчасом як у *L. lanuginosum* таких відзначено не було. Відрізняються ці види й за розміром і кольором насіння, що є додатковою ознакою при їхній ідентифікації (див. табл. 5, рис. VIII). Ультраструктура поверхні листків цих видів характеризується однаковим типом рельєфу поверхні й типом трихом, а різняться вони між собою переважно формою антиклінальних стінок клітин: у *L. lanuginosum* обриси клітин хвилясті, а в *L. hirsutum* – округло-прямолинійні. Прості волоски сильно видовжені, товстостінні, утворюють густе повстисте опушення, а в *L. lanuginosum* волоски коротші й розміщені значно гущіше, ніж у *L. hirsutum*, що, мабуть, пов'язано з ксерофільними умовами зростання рослин даного виду. *L. hirsutum* і *L. lanuginosum* мають цілком відокремлені ареали й не ростуть поряд (на відміну від уже розглянутих *L. nervosum* і *L. jailicola*): *L. hirsutum* поширений на материковій частині України, а в Криму повністю заміщується *L. lanuginosum* – подібно до уже розглянутих *L. nervosum* і *L. jailicola*. Вважаємо, що *L. hirsutum* і *L. lanuginosum*, можливо, знаходяться на більш пізньому етапі видової диференціації, ніж *L. nervosum* і *L. jailicola*. Проаналізувавши комплекс ознак даних видів, ми вважаємо *L. lanuginosum* самостійним видом, що морфологічно й географічно чітко відокремлений від *L. hirsutum*.

Не викликає труднощів *L. catharticum* з секції *Cathartolinum*, котра чітко відмежована від інших секцій роду низкою макро- і мікрморфологіч-

них ознак, про які вже згадувалося. Інколи вид розглядають у складі окремого роду – *Cathartolinum* Reichenb. [242, 347, 367, 412, 549] – або підроду *Cathartolinum* (Reichenb.) Svetlova [284] на підставі таких морфологічних ознак, як супротивне листкорозміщення, білий колір квіток, дрібне насіння, п'ятигранні обриси коробочок на поперечному зрізі, наявність рубчика округлої форми та двох типів дрібних клітин екзотести з тонким шаром слизу в насінні тощо [284]. Наші дослідження показали, що за паліноморфологічними ознаками *L. catharticum* вирізняється з-поміж інших видів наявністю стовпчиків ектекзини, котрим властиві шипики видовженої форми, які не трапляються в п.з. інших видів [199].

Зауважимо, що супротивне листкорозміщення характерне і для видів секції *Linopsis* флори Північної Америки: *L. westii* Rogers, *L. striatum* Walter, *L. sulcatum* Riddell та ін. [521, 527]; малі розміри насіння – для *L. tryginum*, *L. corymbulosum*, а білий колір квіток не є унікальною ознакою в роді. Не відрізняється *L. catharticum* від інших видів роду і за ознаками будови коробочок, перикарпію, ультраструктури поверхні насіння [284] та листків [219].

За морфобіологічними особливостями в межах *L. catharticum* виділено дворічну (f. *biennae* Betner), властиву територіям з обмеженим впливом сільськогосподарства, та однорічну (f. *annuum* Betner) форми [20, 91, 377]. Проте, на нашу думку, для виділення будь-яких таксономічних категорій у межах виду потрібні подальші поглиблені дослідження.

Отже, монотипна секція *Cathartolinum*, безперечно, відрізняється від інших секцій роду низкою макро- і мікроморфологічних ознак, які, однак, не дають достатніх підстав, на нашу думку, для розгляду *L. catharticum* у таксономічній категорії вищого рангу.

Видам роду *Linum* (sect. *Syllinum*) властиві гібриди [83, 377]. Наприклад, між *L. czernjajevii* і *L. flavum* є так звані «проміжні форми» *L. flavum* (*L. flavum* var. *pubescens* Grun.), які відрізняються від *L. czernjajevii* активнішим загальним розвитком рослини і слабшим її опушенням, котрі, можливо, мають гібридогенне походження [83]. *Linum czernjajevii* гібридує з *L. flavum* (*L. czernjajevii* Klokov × *L. flavum* L.). У Гербарії KW зберігаються два гербарні зразки, спочатку визначені М. Котовим як *L. czernjajevii*: «Сталинская обл., Славянский р-н, Святые горы, мел. 1935.17.VI. Собр. А. Липа. Опр. М. Котов»; на етикетці одного вказано: «*Linum ucranicum* Czern. (× *L. flavum* L. ?) М. К.», на першій етикетці другого М. Котовим зазначено: «*Linum flavum* L. × *Linum ucranicum* Czern., на іншій – *L. ucranicum* × *L. flavum*?». Детальне дослідження

даних зразків показало, що вони є дійсно гібридними формами з переважанням ознак *L. ucranicum* (*L. ucranicum* × *L. flavum*).

Гібридні форми *L. czernjajevii*, *L. ucranicum* і *L. flavum*, за даними Гербаріїв KW, DNZ трапляються на територіях (Південний Схід України), де згадані види зростають разом: Харківська область, Велико-Бурлуцький район; Донецька область, Ізюмський район, НПП «Святі гори» (рис. XI). Таким чином, у роді *Linum* виявлено гібриди: *L. ucranicum* × *L. flavum* – рослини з несправжніми розеткоподібними пагонами при основі, здерев'янінням нижньої частини стебла (як у *L. ucranicum*) і більшими загальними розмірами рослин (як у *L. flavum*); *L. czernjajevii* × *L. flavum* – рослини зі слабким опушенням, наявністю несправжньорозеткових пагонів і здерев'янінням нижньої частини стебла як у *L. czernjajevii* та кращим загальним розвитком рослин (більшою висотою стебла та розмірами листків), що характерно для *L. flavum*.

Під час опрацювання матеріалів *L. czernjajevii* в Гербаріях KW, LE нас зацікавили три наступні зразки. На етикетці першого з них зазначено: «*L. ucranicum* Cz. β. *pulverulentum*. *Linum pulverulentum* nove species. In cretaceis district Isjumensis. Semi *Linum* L. campanulato flor. taur. Cauc. Ked ...totum pube tenuifolium. Святогорск». Рукою М. Біберштейна написано: «Святые горы». Вид, близький до *L. campanulatum*, який наведений у «Flora Taurico-Caucasica» [397], але його листки вкриті тонкими волосками. На коренях наявні крейдиані залишки, що свідчить про зростання даних рослин на ґрунтах із вмістом крейди, що характерно і для *L. czernjajevii*, і для *L. ucranicum*. На зразку є Notae criticae: «*L. ucranicum* Czern. G. Schirjaeff», – із визначенням якого ми не погоджуємося, оскільки, хоча рослина дуже подібна до *L. ucranicum*, вона розсіяно опушена короткими волосками і за більшістю ознак подібніша до *L. czernjajevii*, ніж до *L. ucranicum*. Екземпляри зібрані в околицях м. Ізюма та НПП «Святі Гори», де, за нашими даними, зростають рослини усіх трьох згаданих видів роду (рис. XI). Рослини за всіма ознаками відповідають гібридній формі *L. czernjajevii* × *L. flavum*.

На етикетці наступного зразка з гербарію В. Черняєва написано: «*L. flavum* var. *pubescens* ... glaucum et pulverulentum. M. Bieberstein обратил особенное внимание на то, что при уменьшении роста *L. ucranicum*, что случается в сухих местах, растение покрывается волосками весьма короткими – *L. pulverulentum* М.В., что замечено у *L. flavum* L. – vide specimina: Екатеринославская губерния. Самое уменьшение листьев как видно [...] природа за цветками для [...]».

Третій зразок, виявлений нами під час роботи в Гербарії LE, містить дві етикетки з наступною інформацією: перша – «*variceum mihi Linum campanulatum* flor... ex Ucraina, com Tchernjajef 1818. In montibus cretaceis M. Bieb.». На другій етикетці іншої рослини зазначено: «*Linum pulverulentum*, ex Ucraina [...]Lithander, 1820, M. Bieb.». Порівняння морфологічних ознак рослин *L. czernjajevii* і *L. pulverulentum* показали, що вони відрізняються передусім ступенем опушення, яке в *L. pulverulentum* значно рідше, та в більшості випадків кращим загальним розвитком рослин, що зближує дані рослини з *L. flavum*.

Отже, види *L. flavum*, *L. czernjajevii* і *L. ucranicum* (sect. *Syllinum*) схильні до гібридизації, яка відбувається в місцях безпосереднього контакту їхніх популяцій [230]. Серед досліджених гербарних зборів *L. czernjajevii* ми часто спостерігали рослини із загальним слабким опушенням, які, проте, не відрізняються іншими морфологічними ознаками від *L. czernjajevii* і, можливо, є перехідними формами між *L. czernjajevii* та *L. ucranicum*, виникнення яких, імовірно, зумовлене насамперед екологічними факторами.

У результаті критико-систематичного дослідження роду *Linum* проаналізовано значущість низки морфологічних ознак, а також внесено зміни в систему роду: у складі секції *Syllinum* описано морфологічний ряд (ser. *Suffruticulae* Optasyuk) і зроблено номенклатурну комбінацію ser. *Flava* (Svetlova) Optasyuk; вид *L. nodiflorum* розглядаємо у складі нової для флори України монотипної секції *Tubilinum* Svetlova. У складі секції *Adenolinum* нами описано три морфологічні ряди: ser. 1. *Perennia* Optasyuk; ser. 2. *Extraaxillaria* Optasyuk; ser. 3. *Squamulosa* Optasyuk. Внесено зміни до складу секції *Linum*, у межах якої виділено дві підсекції, в тому числі описано підсекцію (subsect. *Nervosa* Optasyuk). Вид *L. tenuifolium* перенесено до складу секції *Dichrolinum* (Planch.) Juz. Уперше для флори України наведено форму *L. hirsutum* f. *albiflorum*, а також гібриди (*L. czernjajevii* × *L. flavum*, *L. ucranicum* × *L. flavum*).

Отже, рід *Linum* у флорі України представлений 23 видами та однією формою, що належать до восьми секцій, двох підсекцій, п'яти рядів, які складають єдину природну групу рослин.

4.2. Конспект роду *Linum* L.

Фрагмент системи роду *Linum* флори України містить морфологічну характеристику роду, внутрішньородових категорій, конспект видів із номенклатурними цитатами, основною синонімікою, даними протологу, відомостями про тип, загальний ареал, поширення в Україні, екологічну приуроченість і критичні нотатки. У роботі прийнято монотипічний стандарт виду; використано метод номенклатурних типів, введений Кембриджським ботаничним конгресом (1930) та удосконалений на наступних форумах [184].

Genus *Linum* L., 1753, Sp. Pl.: 277; id., 1754, Gen. Pl., ed. 5: 349.

Трав'яністі моно- або полікарпіки, рідше напівкущики, рослини голі або опушені. Стебла прямостоячі, висхідні. Листки прості, сидячі, чергові, рідше супротивні, іноді при основі з двома стипулярними залозками; ланцетні, лінійні, оберненояцеподібні. Квіти п'ятичленні, гетеро- або гомостильні, в дихазіях, несправжніх зонтиках, колосоподібних або китецеподібних завійках, зібраних у суцвіття щиток або волоть. Чашолистки вільні, черепичасті, по краях цілісні, залозисто-війчасті, зубчасті, зовнішні та внутрішні часто різняться за формою і розміром. Пелюстки сині, жовті, червоні, рожеві, білі; вільні або нерідко зрослі при основі, швидко опадають. Тичинок п'ять, донизу розширених і при основі зрослих у трубку, у виїмках якої розміщені п'ять стамінодіїв. Стилодіїв п'ять, вільних або зрослих; приймочки циліндричні, лінійні або головчасті. Гінецей із п'яти зрослих плодолистків. Зав'язь п'ятигніздна. Коробочка яйцеподібна або округла, 10-гніздна з п'ятьма повними та п'ятьма неповними перегородками. Насінини сплюснуті, гладенькі.

У складі роду 180–200 (230) видів, поширених у помірних і субтропічних зонах, переважна більшість – у Середземномор'ї; в Україні – 23.

Typus: *L. usitatissimum* L.

Sect. 1. *Syllinum* Griseb. 1843, Spicil. Fl. Rumel. 1: 115; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 206; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 351. – Subgen. *Syllinum* (Griseb.) Planch. ser. *Limoniopsis* Planch. 1847, London Journ. Bot. 6: 598. – Sect. *Limoniopsis* (Planch.) Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 130., Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 65.

Напівкущики, рідше – трав'яністі полікарпіки з галузистим каудексом або короткими кореневищами, часто з несправжньорозетковими пагонами, голі або опушені. Листки оберненояцеподібні, зі стипулярними залозками при основі. Квіти гетеростильні. Чашолистки із зубчастим краєм та

однією центральною жилкою. Пелюстки при основі зрослі нігтиками, жовті. Квітковіжки короткі.

Lectotypus (Egorova, 1996): *L. flavum* L.

Ser. 1. *Flava* (Svetlova) Optasyuk, 2007, Укр. ботан. журн., 64, 2. – Ser. *Euflava* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 136, nom. inval.; descr. ross. – Ser. *Flava* Dobroc., 1956, Фл. УРСР, 7: 65 (nom. inval.; descr. ukr.). – Subsect. *Flava* Svetlova, 2006, Нов. сист. высш. раст., 39: 192.

Трав'янисті полікарпіки 20–60 см заввишки, без опушення, корінь стрижневий.

Typus: *L. flavum* L.

1. ***L. flavum* L.** 1753, Sp. Pl.: 279; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 136; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 65; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Ockendon, Walters, 1968. Fl. Europ. 2: 207, p.p., excl. pl. taur.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 351; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246.

Описаний з Європи: «... in Austria».

Lectotypus (Optasyuk, Jarvis in Optasyuk, Mosyakin, 2006): «...Calenburg et Badenae Austriae». Herb. Burser XII: 37 (UPS, photo KW) (рис. Д. 1).

Поширення в Україні: ЗП, ВЛС, ЗУЛ, МП, РЛ, КЛ, ЗЛС, ПП, ЛП, ЛЛС, ПЛС, ХЛС, ЛЗЛС, ДЗЛС, ПЗЛС.

Загальне поширення: Пд., Сх. і Ц. Європа (Пн. Італія, Угорщина, Болгарія, Румунія), Зх. Європа (Франція), Балканський п-ів (Сербія), М. Азія, Кавказ.

Екологічна приуроченість: щербенисті, трав'янисті схили, дренажні кам'янисті субстрати, звичайно на виходах вапняку та крейди; степи, лучні степи, сухі й вологі луки, лісові галявини та узлісся, часто серед чагарників.

Примітка. За лектотип виду нами обраний цитований вище зразок із Гербарію Бурсера (<http://www-hotel.uu.se/evolmuseum/Burser12/Burser-vol12-037.jpg>). На етикетці зазначено: «VIII *Linum syl. latifolium luteum* Vauh. *Linum* Tab. In Calenburg et Badenae Austriae» (рис. Д. 1). Р.Н. Davis [416] цитує інший гербарний зразок *L. flavum* (N 396.25), прийнятий і А.О. Светловою [281], який не може бути лектотипом, оскільки не відповідає протологу [220, 501]. Гібридизує з *L. czernjajevii* та *L. ucranicum* [220, 230].

Ser. 2. *Suffruticulae* Optasyuk, 2007, Укр. ботан. журн. 64, 2: 229. – Ser. *Flava* Juz. subser. *Taurica* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 130. p.p., nom. inval., descr. ross. – Ser. *Flava* Dobroc., 1955, Фл. УРСР, 7: 65, nom. inval.; descr. ukr. – Subsect. *Taurica* Svetlova, 2006, Нов. сист. высш. раст. 39: 192.

Напівкущики 7–30 (50) см заввишки, опушені короткими волосками або голі, з галузистим каудексом, часто короткокореневищні.

Lectotypus (Optasyuk, 2007): *L. tauricum* Willd.

2. *L. basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klokov ex Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 133; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 67; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 351; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. Молд.: 338. – *L. flavum* L. subsp. *tauricum* Willd. var. *basarabicum* Săvul. et Rayss, 1934, Mat. Fl. Basar. 3: 140. – *L. tauricum* Willd. var. *basarabicum* (Săvul. et Rayss) Serbănescu, 1958, Fl. Rep. Pop. Rom. 6: 99; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246.

Вид описаний з Бессарабії: «Hotin, pe Valul lui Traian VII; Noua-Suliță, coaste cu stepă; Corpaci, stepă VI-VII; Ocnița, poieni VI; Vertiujeni, coaste cu stepă VI; Bălți, stepă VI; Cobâlția, stepă pe coaste VI; Căprești, coaste cu stepă VI; Ciocâlneni, coaste cu stepă VI; la NE de Petrușani VII; Hăncești, fânețe VI; Baimaclia, fânețe stepice VI; Manzir, silvostepă VI; Zloți, poienti în silvostepa de aci VI; Purcari, coaste cu stepă VI; Leontievo, poieni în silvostepa de aci VI; Vulcănești, pe Valul lui Traian VI; Comrat, coaste cu stepă VI.».

Lectotypus (Svetlova, 2006): «[Icon], Săvul. et Rayss, 1934, l.c., fig. 6, g-j» (BUCU?).

Поширення в Україні: ЗЛС (басейн р. Дністер), ПЛС, зрідка [237].

Загальне поширення: Сх. Європа (Молдова: Лівобережне Придністров'я, Румунія).

Екологічна приуроченість: виходи вапняку, гіпсові та сланцеві відслонення, кам'янисті степові схили.

Примітка. За лектотип виду А.О. Светлова [281] обрала рисунок, поданий у протолозі до різновидності виду. Попередньо приймаючи вибір лектотипу, вважаємо за доцільне лектотипіфікацію виду за конкретним, цитованим у його протолозі гербарним зразком (при цьому перший і четвертий наводяться з України). Співробітники Гербарію СНІС (Молдова) повідомили, що збори Т. Савулеску й Т. Райса зберігаються у Гербарії ВР (Угорщина), де ми їх не виявили; до того ж, частина зборів *L. flavum* із гербарію ВР, про що свідчить картка, залишена в шафі, були передані до Гербарію КВ (Україна), де їх також не виявлено.

А.О. Светлова [280, 281, 286] розглядає *L. basarabicum* в ранзі підвиду *L. flavum* на основі «нерезких различий между данными таксонами», не враховуючи таку важливу діагностичну ознаку, як життєва форма: *L. flavum* – трав'янистий полікарпик, а *L. basarabicum* – напівкущик.

3. *L. tauricum* Willd. 1809, Enum. Hort. Bot. Berol.: 339; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 131; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 23; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 207; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 351; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247.

Описаний із Криму та Кавказу: «...in apricis Tauriae et ad Caucasum».

Lectotypus (Bubyreva, Byalt, Orlova, 2006): «*Linum tauricum*. Pentandria Pentagynia» (LECB) [28] (рис. Д. 2).

Поширення в Україні: КрС, КрЛс, ГК, ПБК.

Загальне поширення: Балканський п-ів (Румунія, Болгарія), Середземномор'я (Сх.), М. Азія, Кавказ.

Екологічна приуроченість: крейдяні та вапнякові відслонення, степові кам'янисті схили. Стенотопний вид, що є індикатором свіжих крейдяних і мергелистих відслонень.

Примітка. За даними В.А. Бубирьової зі співавторами, в Гербарії ботанічного музею та ботанічного саду в Берлін-Далемі (B-Willd), де зберігається основна колекція К. Вільденова (близько 20 260 видів), тип *L. tauricum* не знайдено, інформація про нього не зазначена в каталозі Гербарію. У гербарії Санкт-Петербурзького державного університету (ЛЕСВ) виявлено єдиний гербарний зразок *L. tauricum*, що містить нотатки К. Вільденова, який обраний за лектотип виду [28] (рис. Д. 2).

У Гербарії ЛЕСВ зберігаються дублікати типових зразків видів із колекції К. Вільденова з власноручно написаними автором етикетками, що підтверджено проф. Р. Нерко, експертом із колекції К. Вільденова, які, однак, не містять коротких латинських діагнозів, наявних на берлінських екземплярах. Отже, на думку авторів, зразки обох колекцій, без сумніву, були в розпорядженні К. Вільденова, оскільки на них є його помітки [28, 286].

4. *L. linearifolium* Jáv. 1910, Mag. Bot. Lapok, 9: 156, p.p.; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 133, cum auct. Jáv.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 69, cum auct. (Lindem.) Jáv.; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217, cum auct. (Lindem.) Jáv.; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 207, p.p., excl. pl. taur.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 352, cum auct. Jáv., excl. pl. ex vicin. Kursk.; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246, cum auct. Jáv.; Сенников, 1998, Нов. сист. высш. раст., 31: 89, cum auct. (Jáv.) Juz. – *L. flavum* L. var. *linearifolium* Lindem. 1881, Fl. Cherson., 1: 102, quoad nom. – *L. tauricum* Willd. subsp. *linearifolium* (Lindem.) Jáv. 1910, Mag. Bot. Lapok, 9: 156. – *L. tauricum* Willd. var. *linearifolium* (Lindem.) Nyarady, 1958, Fl. Rep. Pop. Rom. 6: 96.

Описаний з околиць Одеси (за гербарними екземплярами «Ексикати ...») A.F. Lang, A.J. Szovits).

Lectotypus: (Egorova, 1996): «In argillosis herbis circa Odessam. № 56, Lang et Szovits» (LE, s.n., photo KW) (рис. Д. 3); isolectotypus: (O. Optasyuk, 30.09.2010, in herb.: ВР, № 227295, 227297, 227298, 227299; KW, № 096621).

Поширення в Україні: ЗЛС, ПЛС, ПЗЛС, ПЗС.

Загальне поширення: Сх. Європа: Україна (пд.), Причорном. (зх.), Молдова (пн.-зх.).

Екологічна приуроченість: кам'янисті та глинисті схили берегів водойм, виходи вапняку.

Примітка. Авторами виду часто значилися Е. Lindemann і І. Jávorka [57, 64, 83, 87, 133, 351]. Е. Lindemann у 1865 р. намітив *L. flavum* L. var. *linearifolium* Lindem., хоча, на думку Т.В. Єгорової, зразки, ймовірно, відносилися до *L. ucranicum* [91]. Пізніше він наводить різновидність без цитації гербарних зразків і включає у синоніми до неї *L. tauricum* Willd. [471]. Зміна рангу даної різновидності на видовий суперечить правилам МКБН [184], оскільки в синонімах комбінації в ранзі виду була б пріоритетна назва *L. tauricum*, що зробило б її нелегітимною. Отже, *L. linearifolium* слід вживати без авторства Е. Ліндеманна [91, 289]. Згодом Ш. Яворка [457] даній різновидності надав статус підвиду – *L. tauricum* Willd. subsp. *linearifolium* (Lindem.) Jáv., причому *L. tauricum* subsp. *linearifolium* і subsp. *tauricum* наводить як самостійні таксони [289]. С.В. Юзепчук [377] вважав *L. linearifolium* самостійним видом, відмежовуючи його від *L. tauricum*, і зазначив, що «... *Linum linearifolium* Jávorka описан с Одессы (по экз. Ланга и Шовица). Тип в Вене, дублет типа в Ленинграде, тип разновидности Линдемана в Ленинграде»; таким чином, він зробив нову комбінацію на основі назви підвиду, яку дав Ш. Яворка.

5. ***L. pallasianum* Schult.** 1820, in Roem. et Schult. Syst. Veg. 6: 758; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 132; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 24; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208, р.р.; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Єгорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 352; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246.

Описаний із Південно-Західного Криму: «In Chersoneso heracleotico. Pallas».

Поширення в Україні: КрЛс, ГК, ПБК. Передгірний Крим (зх. частина); ГК (сх. частина); Сх. Крим (окол. Судака, Уютного, Феодосії, Старого Криму); м. Севастополь (Херсонес); Керченський п-ов (мис Казантип, г. Мітрідат, окол. с. Золоте, Чокрацький ковиловий масив, г. Опук, г. Кончек), спорадично.

Загальне поширення: кримський ендемічний вид.

Екологічна приуроченість: кам'янисті та крейдові схили морського узбережжя, вапнякові осипи і скелі.

Примітка. Типовий матеріал не виділений, можливо, він зберігається в Гербарії ВМ [281]. Поліморфний таксон. У флорі Болгарії зазначено про два підвиди цього виду: subsp. *borzeanum* (Nyarady) Petrova та subsp. *pallasianum*. Кримський *L. pallasianum* споріднений із *L. pallasianum* subsp. *pallasianum*, який характеризується густо опушеними листками у стерильній розетці, за формою від лопатоподібних до ланцето-лопатоподібних.

6. ***L. czernjajevii* Klokov**, 1946, Ботан. журн. АН УРСР, 3, 1-2: 24; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 135; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 72; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Єгорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 353; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. ucranicum* Czern. var. *pubescens* Czern. 1859, Консп. раст. окр. Харьк.: 12, nom. nud. – *L. flavum* L. β *pubescens* Czern. ex Gruner, 1869,

Bull. Soc. Nat. Moscou, 41, 2: 130. – *L. pallasianum* auct. non Schult.: Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208, p.p.

Вид описаний з Південного Сходу України: «Prov. Stalinensis prope pag. Bjeļojarovka, in cretaceis ad. fl. Krynka, 09.06.1930, leg. M. Klokov».

Неотипус (Крицька, Федорончук, Шевера, 2001): «*Linum ucranicum* Czern. Сталинская обл., окр. г. Амвросиевки, у с. Беляровка, на мергелистом склоне Білого яра. 09.06.1969, М. Котов, О. Осетрова, Н. Глаголева, № 033356» (KW) (рис. Д. 4).

Поширення в Україні: ЛЛС, ПЗС, ЛЗС, ЛЗЛС, ДЗЛС, ХЛС, СЗЛС.

Загальне поширення: Сх. Європа.

Екологічна приуроченість: крейдові, вапнякові, гранітні та глинисті відслонення, піщані та сланцеві ґрунти, суглинки.

Примітка. Тип виду (голотип), що зберігався в Гербарії CWU, імовірно, втрачений; за неотип вибраний зразок із locus classicus виду [149].

***L. czernjajevii* Klokov × *L. flavum* L.**

Поширення в Україні: ДЗЛС (Донецька обл., Слов'янський р-н, НПП «Святі гори»); ХЛС (Харківська обл., Велико-Бурлуцький та Ізюмський райони).

Загальне поширення: Сх. Європа (Україна, Росія).

Екологічна приуроченість: крейдові, вапнякові відслонення.

7. *L. ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern. 1859, Консп. раст. окр. Харьк.: 12; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 134; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 71; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 207, p.p.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 353; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247. – *L. flavum* L. var. *ucranicum* Griseb. ex Planch. 1848, London Journ. Bot., 7: 509, p.p.

Описаний з України: «in Thracia (an non etiam in Ucraina, ut nomine intelligitur.)». Лектотип, імовірно, не виділений, місцезнаходження не встановлене.

Поширення в Україні: ХЛС, СЗЛС, ДЗЛС.

Загальне поширення: Східна Європа (Україна, Росія).

Екологічна приуроченість: виключно на крейдових і вапнякових відслоненнях, у кам'янистих степах.

Примітка. Т.В. Егорова [91] помилково вказує, що вид описаний із «Сев. Греція (Фракія) и Украина», базуючись на даних протологу. А. Grisebach [437] та Л.І. Крицька зі співавторами [149] зазначають, що «Phrascia» не є областю Північної Греції, це – назва колишньої грецької колонії в Північному Причорномор'ї (Україна). Тип виду в гербаріях CWU [377], LE [149], KW [220] відсутній; можливо, він зберігається в Гербарії К [281].

***L. ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern. × *L. flavum* L.**

Поширення в Україні: Донецька обл., Слов'янський р-н, НПП «Святі гори»; Харківська обл., Вовчанський р-н, Велико-Бурлуцький р-н, Ізюмський р-н; або ХЛС, СЗЛС, ДЗЛС.

Загальне поширення: Сх. Європа.

Екологічна приуроченість: крейдиані та вапнякові відслонення, кам'янисті степи.

Sect. 2. *Tubilinum* Svetlova, 2006, Ботан. журн., 91, 2: 306. – Sect. *Syllinum* Griseb., 1843, Spicil. Fl. Rumel. 1: 115, p.p., quoad *L. nodiflorum*; Davis, 1967, Fl. Turk. 2: 428, p.p., quoad *L. nodiflorum*; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 206, p.p., quoad *L. nodiflorum*; Rech. f. 1974; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 351, p.p., quoad *L. nodiflorum*; вона ж, 2000, Ботан. журн. 85, 7: 166, p.p., quoad *L. nodiflorum*. – Subgen. *Syllinum* (Griseb.) Planch. ser. *Limoniopsis* Planch., 1847, Lond. Journ. Bot. 6: 598, p.p., quoad *L. nodiflorum*. – Subgen. *Limoniopsis* (Planch.) Juz. ser. *Nodiflora* Juz, 1949, Фл. СССР 14: 130, p.p., nom. inval., descr. ross.

Трав'янисті монокарпіки, опушення відсутнє. Листки при основі зі стипулярними залозками. Квіти гомостильні. Чашолистки вузько-ланцетні з однією центральною жилкою, по краю зубчасті. Пелюстки клиноподібно-оберненойцеподібні, нігтики зрослі в довгу трубку, жовті. Тичинкові нитки зрослі майже до верхівки.

Lectotypus (Svetlova, 2006): *L. nodiflorum* L.

8. *L. nodiflorum* L. 1753, Sp. Pl.: 280; Davis, 1967, Fl. Turk. 2: 434; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 353; вона ж, 2000, Ботан. журн. 85, 7: 168; Rech. f., 1974, Fl. Iran. 106: 8; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 216; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. luteolum* M. Bieb., 1808, Fl. Taur. Cauc. 1: 256; Юз. 1949, Фл. СССР 14: 139; Чернова, 1972, Опред. высш. раст. Крыма: 291.

Описаний з Італії: «... in Italiae pratis argillosis».

Lectotypus (Siddiqi in Jafri, El-Gadi, 1977): «Habitat in Italiae pratis argillosis», in Herb. Linn. No. 396.36 (LINN; photo KW) (рис. Д. 5).

Поширення в Україні: КрЛс, ГК, ПБК.

Загальне поширення: Пд. і Пд.-Сх. Європа, Зх. Європа (Франція, (о-ів Корсика) – як занесена), Середземномор'я (Італія), Балканський п-ів (Болгарія, Сх. Румунія), М. Азія, Кавказ, Іран; Пн. Африка.

Екологічна приуроченість: сухі кам'янисті відслонення та насипи, глинисті продукти вивітрювання карбонатних порід, дрібнозернисті трав'янисті схили, біля доріг, на узбіччі полів.

Примітка. P.H. Davis [416] цитує даний зразок, не називаючи його «лектотипом», А.О. Светлова [280] вказує дослідника, як автора лектотипіфікації виду. Згодом М.А. Siddiqi [547] обирає й цитує зразок як лектотип виду, про що зазначено на «The Linnaean Plant Name Typification Project» [220, 558] (рис. Д. 5).

Sect. 3. *Adenolinum* (Rchb.) Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 103, sine auct. comb.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 354. – Sect. *Adenolinum* (Rchb.) Planch.: Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 56. – *Adenolinum* Rchb. 1837, Handb. Nat. Pflanzensyst.: 306, s. str.

Трав'янисті полікарпіки, опушення відсутнє. Листки лінійно-ланцетні, шилоподібні, без стипулярних залозок. Квіти гетеростильні. Чашолистки зовнішні та внутрішні відрізняються за формою. Пелюстки вільні, сині. Приймочки еліпсоподібні або ниркоподібні. Плодоніжки дуже видовжені.

Lectotypus (Egorova, 1996): *L. perenne* L.

Ser. 1. *Perennia* Optasyuk, 2007, Укр. ботан. журн., 64, 2: 229. – Ser. *Perennia* Juz. subser. *Eu-perennia* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 111, nom. inval., descr. ross.; Dobroc., 1955, Фл. УРСР, 7: 58. – Ser. *Austriaca* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 123, nom. inval., descr. ross.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 56.

Листки вузьколанцетні з 1–3 жилками, 0,5–2,0 (3,0) мм завширшки; пелюстки 12–20 мм завдовжки Степові рослини.

Турус: *L. perenne* L.

9. ***L. perenne* L.** 1753, Sp. Pl.: 277; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 116; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 61; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208, p.p.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 354; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. sibiricum* DC. 1824, Prodr. 1: 427, nom. illeg.

Описаний із Сибіру та Великої Британії (окол. Кембриджа): «... in Sibiriae et Cantabrigiae».

Lectotypus (Ockenden, 1971): «... in Sibiriae et Cantabrigae», in Herb. Linn. No. 396.8 (LINN, photo KW) [499] (рис. Д. 6).

Поширення в Україні: КЛ, ЗП, ВЛС, ПП, ЗЛС, ПЛС, ЛЗС, ПЗС, ПЗЛС, ЛЗЛС, ЛЛС, ХЛС, СЗЛС, ДЗЛС.

Загальне поширення: Ц. Європа (пд. част.), Атл. Європа, Балканський п-ів, Середземномор'я, М. Азія, Ц. Азія (північ), Монголія, Іран (пн. част.), Індія, Гімалаї, Тібет (зх. част.), Кавказ: Передкавказзя, Дагестан, Зх. Закавказ.; Зх. і Сх. Сибір (пд.), Далекий Схід, Арктика.

Екологічна приуроченість: дрібнозернисті та кам'янисті схили, крейдяні й вапнякові відслонення, піски, часто на порушених землях, у степах, на сухих і солонцюватих луках, лісових галявинах та узліссях.

Примітка. Цитований вище зразок виду А.О. Светлова повторно лектотипіфікує [277].

10. ***L. austriacum* L.** 1753, Sp. Pl.: 278; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 123; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 26; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 56; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209, quoad subsp. *austriacum*; Ockendon, 1971, Watsonia, 8: 231; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 355; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246.

Описаний з Австрії: «... in Austria inferior».

Lectotypus (Ockendon, 1971): «... in Austria inferior», Herb. Burser XII: 44 (UPS) [499].

Поширення в Україні: ПЗЛС, ПЗС, ПЛС, ЛЗЛС, ЛЗС, ДЗЛС, КРС, КРС, ЛЛС, ХЛС, СЗЛС, ДЗЛС, ЗЛС, ЛП, МП, ЗУЛ, РЛ, ПП.

Загальне поширення: Пд. частина Ц. та Атл. Європи, пн. частина Середземномор'я, Балканський п-ов, М. Азія, Іран, Кавказ: Передкавк., Зх., Сх. і Пд. Закавказзя, Дагестан.

Екологічна приуроченість: переважно на вапнякових ґрунтах, відслоненнях різних порід, кам'янистих схилах, у степах.

Примітка. Р.Н. Davis [416], цитуючи зразок: «Herb. Linn. 396/23!», не зазначає категорію типу виду; D.J. Ockendon [499] обирає за лектотип виду інший зразок – «... in Austria inferiore» «Herb. Burser XII: 44, UPS», вказуючи «lectotypus» [558]. А.О. Светлова [278] повторно лектотипіфікує вид, обираючи ще один зразок із Herb. Linn. № 396.22 (LINN) із поміткою К. Ліннея «6 *austriacum*», зазначаючи, що цитований Р.Н. Davis екземпляр не може бути лектотипом, оскільки на ньому відсутні помітки автора виду; а тип D.J. Ockendon [499] вона не аналізує.

Ser. 2. *Squamulosa Optasyuk*, 2007, Укр. ботан. журн., 64, 2: 229. – Ser. *Perennia* Juz. subser. *Euxina* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 118, nom. inval.; descr. ross.

Листки вузьколінійні з однією жилкою, 0,3–1,0 (1,5) мм завширшки; пелюстки 12–15 мм завдовжки. Кримські рослини.

Typus: *L. squamulosum* Rudolphi.

11. ***L. squamulosum* Rudolphi**, 1809, in Willd. Enum. Hort. Bot. Berol.: 338; DC. 1824, Prodr. 1: 426, quoad pl. taur.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 354; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247. – *L. euxinum* Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 721, 118; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 27; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218. – *L. austriacum* L. subsp. *euxinum* (Juz.) Ockendon, 1967, Feddes Repert. 74, 1-2 : 21; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209.

У протолозі виду дані про *locus classicus* відсутні. За даними М.М. Караваєва [125], вид описаний за рослинами, вирощеними в Ботанічному саду Грейфсвальда (Німеччина) з насіння, надісланого П.С. Палласом із Криму.

Lectotypus (Optasyuk, Shevera, hoc loco): В, «microfiche № 6215» LE.

Поширення в Україні: КрС, КрЛс, ГК.

Загальне поширення: Крим і Кавказ (окол. м. Новоросійська).

Екологічна приуроченість: сухі кам'янисті та дрібнозернисті схили, ялівцеві кримсько-соснові ліси, серед чагарників на галявинах.

Примітка. М.М. Караваєв [125] зазначає, що *L. squamulosum* був описаний К. Рудольфі з Криму і цитує дані етикетки: «a Cl. Pallas, sub nom. *Lini Narbonensis* missis in Willd. Enum Pl. Horti Berol. 338». У гербарії Ботанічного саду в Грейфсвальді типових зразків виду не виявлено [277].

На сьогодні є прийнятні два гербарні зразки *L. squamulosum*, які були в розпорядженні К. Рудольфі. П.О. Смирнов [304] в Гербарії MW (колекція К.Б. Трініуса) виявив автентичний зразок виду К. Рудольфі: «*L. squamulosum* m. n. sp. (cfr. descript. in sched.). Ex sem. tauricis (in Chersoneso taurico collectis) et a cl. Pallas sub nom. *Lini Narbonensis* missis. Hort. Gryph. 804», вказавши, що на етикетці зазначено: «cfr. descript. in sched.» («порівняй опис на етикетці»), проте такого опису на зразку немає, а натомість вказано: «in Chersoneso taurico» (рис. Д. 7).

У Гербарії В-Willd. (microfiche № 6215) зберігається ще один зразок *L. squamulosum*, який містить такий опис, зроблений рукою К. Рудольфі [278], котрий ідентичний опису, що міститься в роботі С.Л. Willdenow; інформація про місце збору рослин відсутня.

І.А. Губанов [75], посиляючись на М.М. Караваєва [125]: «*L. squamulosum* J. Rudolphi, 1809, in Willd., Enum. Pl. Horti Bertol.: 338. Lectotypus (М.Н. Караваєв): Україна (Herb. Trin. № 1399)» та Т.В. Егорова [91] вважають московський екземпляр лектотипом (рис. Д. 7). Натомість А.О. Светлова визнає даний зразок як ізотип, а берлінський – як «тип (голотип)» [278, 286], що суперечить статті 9 МКБН [184].

12. ***L. marschallianum* Juz.** 1949, Фл. СССР, 14: 721, 120; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 28; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 355; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. austriacum* L. subsp. *euxinum* auct. non (Juz.) Ockendon: Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209, p.p.

Описаний із Криму (г. Роман-Кош): «e declivibus lapidosis m. Roman-Kosh».

Lectotypus (Egorova, 1996): «Крым, Государственный заповедник близ Алушты, каменистая осыпь Аунда над Гурзуфом, 19.VI. 1926, № 56, Н. Троицкий, Г. Поплавская» (LE; photo KW) (рис. Д. 8).

Поширення в Україні: КрЛс, ГК, ПБК.

Загальне поширення: кримський ендемічний вид.

Екологічна приуроченість: лучні та кам'янисті схили, гірські луки, яйли.

Ser. 3. *Extraaxillaria* Optasyuk, Укр. ботан. журн., **64**, 2: 229. – Ser. *Perennia* Juz. subser. *Extraaxillaria* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 111, nom. inval.; descr. ross. – Ser. *Perennia* Dobroc. subser. *Extraaxillaria* Dobroc., 1955, Фл. УРСР, 7: 57, nom. inval.; descr. ukr.

Листки широколанцетні з трьома жилками, 2,0-3,5(4,0) мм завширшки; пелюстки 17–25 мм завдовжки. Карпатсько-балканські високогірні рослини.
Турпу: *L. extraaxillare* Kit.

13. ***L. extraaxillare* Kit.** 1864, Linnaea, 32: 573; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 115; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 57; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 355. – *L. perenne* L. subsp. *extraaxillare* (Kit.) Nyman, 1889, Consp. Fl. Europ. Suppl. 2, 1: 71; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246.

Описаний із Карпат (Словаччина): «E Scopusio ...».

Lectotypus (Optasyuk, in Optasyuk, Mosyakin, 2006): «*Linum extraaxillare* mihi. Semina sub nom. *L. alpini* missa e Scopusio», in Herb. Kit. No. 208 (BP, 3278; photo KW) (рис. Д. 9).

Поширення в Україні: ЗК (Рахівський р-н: Свидовець, г. Петрос, Черногора, г. Близниця, Горгани, Мармароські Альпи, урочище Пересліп; Воловецький р-н: Боржавська полонина, г. Великий Верх; Івано-Франківська обл: Чивчинські гори, гори Гнетеска та Жупанія).

Загальне поширення: Ц. Європа (пд. част.), Сх. Європа, Середземномор'я (гори Балканського п-ова), М. Азія (Боснія і Чорногорія). Окремі ізольовані місцезростання на захід від Піренеїв і Британських островів. Карпатсько-балканський субендемичний високогірний (субальпійський) вид.

Екологічна приуроченість: на гірських полонинах і луках, вапнякових схилах і скелях у субальпійському поясі, приурочений до виходів пісковика, вапняку. Кальцефіл, хоч оселяється й на пісковиках.

Примітка. В Гербарії ВР (м. Будапешт) зберігаються три автентичні зразки виду. За лектотип обрано цитований вище зразок, інші два зразки виду (№ 206 і № 207) не містять даних, зазначених у протолозі [463], але мають Notae criticae з підтвердженням визначення виду, залишені Ш. Яворкою «*Linum extraaxillare*» [220] (рис. Д. 9).

Sect. 4. *Linum*, Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 355. – Subgen. *Eulinum* Planch. ser. *Protolinum* Planch. 1847, London Journ. Bot., 6: 597. – Sect. *Protolinum* (Planch.) Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 92; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 51.

Трав'янисті полі- або монокарпіки, голі або опушені. Листки ланцетні або лінійно-ланцетні. Квітки гомо- або гетеростильні. Чашолистки з війчастим або зубчастим краєм. Пелюстки вільні; сині, білі. Приймочки циліндричні.

Турпу: *typus* genus.

Subsect. 1. *Linum*, Оптасюк, 2006, Укр. ботан. журн., 63, 6: 805. – Sect. *Protolinum* Planch. ser. *Angustifolia* Juz., 1949, Фл. СССР 14: 94, p.p., nom. inval., descr. ross.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 53.

Трав'янисті монокарпіки, голі. Листки лінійні, лінійно-ланцетні з однією трьома жилками. Квітки гомостильні. Пелюстки 8–17 мм завдовжки.

Typos: typos genus

14. ***L. bienne* Mill.** 1768, Card. Dict., ed. 8: № 8; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 99; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209. – *L. angustifolium* Huds. 1778, Fl. Angl., 2: 134; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 95; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 30, in adnot.; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218. – *L. dehiscens* Vavilov et Elladi subsp. *angustifolium* (Huds.) Vavilov et Elladi, 1940, Культ. фл. СРСР, 5: 111, nom. illeg. – *L. usitatissimum* L. subsp. *bienna* (Mill.) Stankev., 1987, Сб. науч. тр. прикл. ботан. ген. сел. 113 : 61, quoad nom.

Описаний за екземплярами з культури, що походять із п-ва Істрія (Хорватія): «... from Istria» (BM).

Поширення в Україні: Крим (дуже рідко).

Загальне поширення: Атл. Європа, Середземномор'я, М. Азія, Кавказ, Іран, Африка, Пн. Америка (як занесена рослина).

Екологічна приуроченість: на сухих луках, пасовищах, світлих сухих лісах, серед чагарників, на узбіччі полів.

Примітка. Інформація про типіфікацію виду відсутня, місцезнаходження автентичних зразків не встановлено.

15. ***L. usitatissimum* L.** 1753, Sp. Pl.: 277; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 277; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 54; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209., p. max. p.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 357; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247. – *L. usitatissimum* var. *indehiscens* Neilr. 1859, Fl. Nieder-Öesterr.: 864. – *L. usitatissimum* var. *humile* (Mill.) Pers. 1805, Syn. Pl. 1: 334. – *L. humile* Mill. 1768, Gard. Dict. 8: 2; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 102; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 55; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 358; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. usitatissimum* subsp. *humile* (L.) Czernom. 1987, Сборн. науч. тр. прикл. ботан. ген. сел. 113: 58, comb. illeg. – *L. usitatissimum* convar. *usitatissimum* sensu Kulpa et Danert, 1962, Kulturpfl. 3: 377; Rothm. 1976, Exkursionsfl.: 358.

Описаний із Південної Європи: „hodie inter segetes Europae australis».

Lectotypus (Seegeler, 1989): «... in hodie inter segetes Europae australis», Herb. Clifford: 114, *Linum* 1 [542] (BM, photo KW) (рис. 1).

Поширення в Україні: культивується в усіх районах, нерідко дичавіє.

Загальне поширення: Атл. і Ц. Європа, Скандинавія (Пд.), Балканський пів-в, Кавказ, Зх. і Сх. Сибір (Пд.), Далекий Схід (Пд.), М. Азія, Пн. і Пд. Америка; лише в культурі.

Екологічна приуроченість: супіщані та суглинисті ґрунти; культивується на полях як прядильна й олійна рослина, часто трапляється як заносна рослина біля залізничних і шосейних доріг.

Примітка. Як установив С. Seegeler [542], за лектотип виду вказуються зразки: LINN, 396.1 (екземпляри з культури) та Hort. Sicc. Cliff. (екземпляри здичавілих рослин). Цитуючи перший зразок (W. Kulpa, S. Danert, D. Smith, C. Seegeler) [466, 551, 541], автори не врахували той факт, що він додатково занесений до колекції через три роки після публікації «Species plantarum» [474] і не може бути лектотипом *L. usitatissimum*; інші ж автори (K. Rechinger, P. Davis) [416, 513] типіфікували цей вид за зразками «Hort. Sicc. Cliff.». Відповідно до МКБН лектотипіфікація К. Rechinger прийнята як легітимна, а W. Kulpa та S. Danert – відхилена (рис. 1).

Subsect. 2. Nervosa Optasyuk, 2006, Укр. ботан. журн., **63**, 6: 805. – Sect. *Protolinum* Planch. ser. *Nervosa* Juz., 1949, Фл. СССР, 14: 92. p.p., nom. inval., descr. ross.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 51.

Трав'янисті полікарпіки, часто опушені короткими волосками. Листки ланцетні з трьома – п'ятьма жилками. Квіти гетеростильні. Пелюстки 15–21 мм завдовжки.

Typus: *L. nervosum* Walldst. et Kit.

16. ***L. nervosum* Waldst. et Kit.** 1803–1805, Pl. Rar. Hung., 2: 109, tab. 105; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 92; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 51; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208, p. max p.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 355; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. aucheri* auct. non Planch.: Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 29; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 218.

Описаний із території Сербії: «Crescit in graminosis sylvae Vojloviczensis ad Pancsovam».

Lectotypus (Optasyuk, in Optasyuk, Mosyakin, 2006): «ad Pancsovam» Herb. Kit. N 216 [220] (BP, 3286, photo KW) (рис. Д. 10).

Поширення в Україні: ПЛС, ПЗЛС, ПЗС, ЛЛС, ДЗЛС, СЗЛС, КРС, ГК, ПБК, ҚрЛс.

Загальне поширення: Ц. (Угорщина), Сх. Європа, Середземномор'я (Сх.), Балканський п-ів (Румунія, Сербія, Болгарія), М. Азія, Іран, Кавказ: Передкавказзя, Дагестан, Зх., Сх. і Пд. Закавказ.

Екологічна приуроченість: переважно вапнякові та крейдові відслонення, кам'янисті гірські схили, сухі остепнені луки, лісові галявини, соснові ліси, степи, узлісся, чагарники, по берегах річок.

Примітка. Вид описано за зразком з околиць м. Панчево та Войловиці (сучасна територія м. Белгорода). В Гербарії ВР зберігаються два автентичні гербарні зразки виду. За лектотип обрано цитований вище зразок № 216; на етикетці іншого зразка (№ 215, 3285) зазначено назву виду й подано коротку морфологічну характеристику, але не вказано його місцезростання [220] (рис. Д. 10).

17. ***L. jailicola* Juz.** 1949, Фл. СССР, 14: 713, 93; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 29; Чернова, 1972, Опред. высш. раст. Крыма: 292; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 356; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. nervosum* auct. non L. in Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 208, p. min. p. – *L. nervosum* Waldst. et Kit. subsp. *jailicola* (Juz.) Egorova, 2000, Ботан. журн., 85, 7: 164.

Описаний із Криму (г. Ай-Петрі): «ex jaila Ai-Petri».

Lectotypus (Egorova, 2000): «...in jaila Babugan, 23.07.1946, № 207, S. Juzepczuk» (LE, Egorova, 1996, pro neotypus; photo KW) (рис. Д. 11).

Поширення в Україні: ГК (яйли).

Загальне поширення: Крим і Кавказ (Новоросійський район, хр. Маркохт).

Екологічна приуроченість: кам'янисті схили і скелі, яйли, гірські луки, петрофітні степи.

Примітка. Т.В. Егорова [91] спочатку обирає цитований вище автентичний екземпляр за неотип виду, зазначаючи, що в LE також зберігається зразок із «locus classicus» («Крым, Ай-Петри, 18 VI 1895»), без вказівки колектора, не визначений автором опису як *L. jailicola*. Згодом Т.В. Егорова [93] понижує категорію типу виду, описуючи нову номенклатурну комбінацію – *L. nervosum* subsp. *jailicola* (Juz.) Egorova., обираючи для неї згаданий зразок як лектотип.

Sect. 5. *Dasylinum* (Planch.) Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 140, sine auct. comb.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 74; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 209; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 358. – Subgen. *Syllinum* (Griseb.) Planch. ser. *Dasylinum* Planch. 1847, London Journ. Bot., 6: 598.

Трав'янисті полікарпіки, опушені довгими волосками. Листки обернено-яйцеподібні. Квітки великі, гетеростильні. Чашолистки густо залозисто-війчасті, опушені з обох боків. Пелюстки світло-фіолетові. Приймочки лінійні.

Lectotypus (Egorova, 1996): *L. hirsutum* L.

18. ***L. hirsutum* L.** 1753, Sp. Pl.: 277; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 141; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 74; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Ockendon, Walters,

1968, Fl. Europ. 2: 210, p. max. p; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. cretaceum* Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 723, in adnot. ad *L. lanuginosum* Juz. – *L. hirsutum* L. subsp. *hirsutum* (L.) Egorova 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 358.

Описаний з Австрії й Татарії: «Habitat in Austriae, Tatariae editis raminosis».

Lectotypus (Optasyuk in Optasyuk, Mosyakin, 2006): «Herb. Linn. No. 396.11» [474], (LINN, photo KW) (рис. Д. 12).

Поширення в Україні: ЗЛС, ПЗЛС, ПЗС, ЛЗС, ПЛС, ЛЗЛС, ХЛС, СЗЛС.

Загальне поширення: Ц. та Сх. Європа (пд.-сх. ч.), Балканський п-ів, М. Азія, Кавказ (Передкавказзя, Зх. Закавказзя); Середземномор'я, Балканський п-ів (Албанія, Македонія, Сербія, Болгарія, Румунія, Словенія).

Екологічна приуроченість: крейдяні та вапнякові відслонення, остепнені схили зі змитими ґрунтами, степи, лісові галявини та узлісся, чагарники, схили.

***L. hirsutum* L. f. *albiflorum* (Schur) Nyár.** 1941–1944, Kv. fl.: 341; Serbănescu, 1958, Fl. Rep. Pop. Rom. 6: 99. – *L. hirsutum* L. a. *albiflorum* Schur, 1866, Enum. Pl. Transs: 127; Ascher., Graebn. 1914, Synops. mitteleurop., 7: 223.

Описаний із Німеччини: «Auf Wiesen der Hügel- und Bergregion, die Var. a. auf den Hügeln bei Hammersdorf».

Поширення в Україні: ЗЛс: с. Устя, Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.; ДЛс: с. Сидорово, Слов'янський р-н, Донецька обл.; ПЗс: Одеса.

Загальне поширення: Ц. (Румунія), Сх. (Україна) Європа.

Екологічна приуроченість: крейдяні та вапнякові відслонення, степи, лісові галявини й узлісся, схили.

19. *L. lanuginosum* Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 723, 143; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. hirsutum* auct. non L. s. str., Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210, p. min. p. – *L. hirsutum* L. subsp. *lanuginosum* (Juz.) Egorova, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 358.

Описаний із Криму (околиці м. Сімферополя): «vicin. opp. Sympheropol».

Holotypus: «Симферополь, ближние Дубки. 15.5. 1911, Н. и А. Яната» (LE, photo KW) (рис. Д. 13).

Поширення в Україні: КрС, КрЛс, ГК, ПБК.

Загальне поширення: Крим і Кавказ (окол. Новоросійська).

Екологічна приуроченість: кам'янисті, вапнякові схили й осипи, степи, кримськососнові ліси, сухі відкриті трав'янисті місця.

Sect. 6. *Dichrolinum* (Planch.) Juz. 1949, Фл. СССР, 14: 125, cum auct. Planch.; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 61, cum auct. Planch.; Егорова, 1973, Фл. Армен., 6: 194, cum auct. Planch. – Subgen. *Linastrum* Planch. ser. *Dichrolinum* Planch. 1847, Lond. Journ. Bot., 6: 597. – Sect. *Linastrum* (Planch.) Benth. 1862–1867, in Benth. et Hook., Gen. Pl., 1: 243; Hroudá, 1997, in Slavík, Kv. ČR, 5: 176. – Sect. *Linopsis* (Planch.) Engelm. subsect. *Dichrolinum* (Planch.) Rogers, 1982, Pl. Syst. Evol. 140: 225.

Трав'янисті полікарпіки. Листки лінійні, зрідка вкриті шипиками. Чашолистки з країв залозисто-війчасті. Квітки гетеростильні. Пелюстки вільні, рожеві. Приймочки кулясті.

Typus (Rogers, 1982): *L. salsoloides* Lam.

20. ***L. tenuifolium* L.** 1753, Sp. Pl.: 278; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 125; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 25; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 61; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 359; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247.

Описаний із Франції та Швейцарії: «... in Galliae, Helvetiae aridis herbosis».

Lectotypus (Nicholls, 1986): «...in Galliae, Helvetiae aridis herbosis», Herb. Linn. No. 396.12 [497] (LINN, photo KW) (рис. Д. 14).

Поширення в Україні: ПЛС, ПЗС, ЗЛС, ЛЛС, ЛЗЛС, ХЛС, ДЗЛС, СЗЛС, КрЛС, ГК, ПБК.

Загальне поширення: Атл., Ц. (Угорщина), Зх. (Франція, Іспанія) Європа, Середземномор'я (Італія), Балканський п-ов, М. Азія, Кавказ, Іран, Пн. Африка.

Екологічна приуроченість: вапнякові, крейдові та гранітні відслонення, піски, сухі кам'янисті та дрібнозернисті трав'янисті щебеністі схили, біля до-ріг, на узбіччі полів, у сухих світлих соснових і ялівцевих лісах, на лісових галлявинах і узліссях, у степах.

Примітка. P.H. Davis [416] цитує зразок «Herb. Cliff! Hb. Linn. 396/12!», не зазначаючи категорію типу, який M.S. Nicholls [497] вказує як «lectotypus» [558] (рис. Д. 14).

Sect. 7. *Linopsis* (Rchb.) Engelm. 1852, in A. Gray, Smithson. Contr. Knowl., 3, 5: 25; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 128, cum auct. sect. Planch.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 359. – *Linopsis* Rchb. 1837, Handb. Nat. Pflanzensyst.: 307; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 64. – Subgen. *Linastrum* Planch. 1847, London Journ. Bot., 6: 598, p. max. p. – Subgen. *Linastrum* Planch, ser. *Linopsis* Planch. 1847, l. c.: 598. – Sect. *Linastrum* (Planch.) Benth. 1862–1867, in Benth. et Hook., Gen. Pl., 1: 243; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210. – Sect. *Linastrum* (Planch.) Winkler, 1931, in Engl. et Prantl., 19a: 114; Davis, 1967, Fl. Turk., 2: 428.

Трав'янисті монокарпіки. Листки лінійно-ланцетні. Квітки гомостильні. Чашолистки залозисто-війчасті або залозисто-війчасто-пилчасті. Пелюстки жовті.

Lectotypus (Rogers, 1982): *L. quadrifolium* L.

21. ***L. corymbulosum* Rchb.** 1832, Fl. Germ. Excurs.: 834; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 128; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр., 9: 360; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *L. strictum* L. subsp. *corymbulosum* (Rchb.) Rouy, 1897, Fl. Fr., 4: 60; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210. – *L. gallicum* auct. non L., Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 21; Чернова, 1972, Опред. высш. раст. Крыма: 291, in adnot. – *L. strictum* auct. non L.: Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 22; Чернова, 1972, Опред. высш. раст. Крыма: 291, in adnot.; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 217. – *L. strictum* subsp. *strictum*, Ockendon, Walters, 1968, l.c.: 210, quoad pl. taur.

Описаний з Італії (окол. Триєста): «Bei Triest».

Поширення в Україні: КрС, КрЛс, ГК, ПБК.

Загальне поширення: Середземномор'я (Італія), Балканський п-ів, М. і Сер. Азія, Іран, Кавказ, Африка (півн. і схід).

Екологічна приуроченість: глинисті продукти вивітрювання карбонатних порід, рідше безкарбонатні або слабокарбонатні глинисті сланці, сухі кам'янисті схили, соснові та ялівцеві ліси, сухі схили лук, степів, полів, пасовищ, чагарники.

Примітка: тип виду, ймовірно, не виділений; автентичний матеріал, можливо, зберігається в гербаріях Німеччини, Австрії або Великої Британії.

22. ***L. trigynum* L.** 1753, Sp. Pl.: 279; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210; Барбарич, 1977, Визн. росл. Укр. Карпат: 184; Доброч. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 216, excl. pl. taur.; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 360; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 247. – *L. gallicum* L. 1762, Sp. Pl., ed. 2: 401; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 129, p.p., excl. pl. e Caucaso orient.; Вульф, 1953, Фл. Крыма, 2, 3: 21; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 64.

Описаний із Франції (м. Монпельє): «in Monspeli».

Lectotypus (Siddiqi in Jafri, El-Gadi, 1977): «Habitat Monspeli. D. Sauvages», in Herb. Linn. N 396.19 [547] (LINN, photo KW) (рис. Д. 15).

Поширення в Україні: ЗК: окол. сіл Худлево, Середнє, Кібляри Ужгородського р-ну; с. Бобовище (с. Грибівці), Мукачівського р-ну; с. Іванівці Берегівського р-ну.

Загальне поширення: Атл. Європа (пд. ч.), Ц. Європа (пд.-сх. ч.), Зх. Європа (Франція), Середземномор'я (Італія), Балканський п-ов, М. Азія, Іран, Сірія, Кавказ; Пн. Африка (Абіссінія), Канарські о-ви, Мадейра, Піреней.

Екологічна приуроченість: кам'яністі насипи, схили та відслонення в передгірному поясі, піщані місця, трав'яністі схили, лісові галявини, луки, поля, засмічені місця.

Примітка. P.H. Davis [416] цитує зразок «Herb. Linn. 396/19, as *L. gallicum!*», не вказуючи категорію типу виду, а M.A. Siddiqi [547] обирає його як лектотип [558] (рис. Д. 15).

Sect. 8. *Cathartolinum* (Rchb.) Griseb. 1843, Spicil. Fl. Rumel. 1: 118; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 359. – Sect. *Cathartolinum* (Rchb.) Planch.: Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 63. – Subgen. *Linastrum* Planch. ser. *Cathartolinum* (Rchb.) Planch. 1847, London Journ. Bot., 6: 598. – Subgen. *Cathartolinum* (Reichenb.) Svetlova, 2008, Ботан. журн., 93, 2: 335. – Gen. *Cathartolinum* Rchb. 1837, Handb. Nat. Pflanzensyst.: 306, 307, p.p.; Остапко, Бойко, Мосякин, 2010, Сосуд. раст. юго-вост. Укр.: 95.

Трав'яністі монокарпіки. Листки супротивні. Квітки гомостильні, дрібні. Чашолистки із залозисто-війчастим краєм. Пелюстки вільні, білі. Приймочки кулясті.

Lectotypus (Small, 1907): *Cathartolinum pratense* Rchb. (= *L. catharticum* L.)

23. ***L. catharticum* L.** 1753, Sp. Pl.: 281; Юз. 1949, Фл. СССР, 14: 127; Доброч. 1955, Фл. УРСР, 7: 63; вона ж, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 216; Ockendon, Walters, 1968, Fl. Europ. 2: 210; Егорова, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 359; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, Vasc. Pl. Ukr.: 246. – *Cathartolinum pratense* Rchb. 1837, Handb. Nat. Pflanzensyst.: 307, nom. illeg. – *Cathartolinum catharticum* (L.) Small, 1907, North. Amer. Fl., 25: 74.

Описаний із Північної Європи: «in Europae septentrionalis pascuis succulentis».

Lectotypus (Rogers, 1963): «Habitat in Europae septentrionalis pascuis succulentis», Herb. Linn. N 396.37 [527] (LINN, photo KW) (рис. Д. 16).

Поширення в Україні: по всій території, переважно на Поліссі, північній частині Лісостепу, на південь – рідше, в Степу зникає, ПБК.

Загальне поширення: більша частина Європи: Пн. Європа (Сканд., Британські о-ви), Ц., Атл., Зх. Європа (Піренейський п-ів, Франція), Середземномор'я (Італія), М. Азія, Кавказ, Іран (пн. част.), Пн. Америка, Пн.-Зх. Африка, Канарські о-ви.

Екологічна приуроченість: вологі луки, лісові галявини та узлісся, розрізнені ліси, долини річок і струмків, зволожені ділянки скель, субальпійських лук, пасовища, окраїни боліт, біля доріг.

4.3. Ключ для визначення видів роду *Linum* L.

1. Листки супротивні, іноді верхні чергові. Пелюстки 1,5–3(5)×0,7–1,7 мм., білі, з жовтим нігтиком. Монокарпіки ***L. catharticum* L.**
— Усі листки чергові. Пелюстки більші за розміром, іншого кольору. Трав'янисті полікарпіки та монокарпіки, напівкущики..... **2**
2. Пелюстки жовті **3**
— Пелюстки іншого кольору **12**
3. Листки оберненояйцеподібні, при основі з двома коричневими стипулярними залозками. Пелюстки зі зрослими нігтиками. Напівкущики, трав'янисті полікарпіки або монокарпіки..... **4**
— Листки лінійно-ланцетні, без стипулярних залозок. Пелюстки вільні. Монокарпіки **11**
4. Монокарпіки. Нижні листки видовжено-оберненояйцеподібні, верхні – ланцетні чи широколінійні, по краю і по головній жилці дрібно- і гострозубчасті. Чашолистки вузьколанцетні, 5–15×1,0–1,5 мм. Квітки гомостильні. Пелюстки клиноподібно-оберненояйцеподібні, 1,4–1,6×3,8–4,1 мм, нігтики дуже видовжені, 4–5 мм завдовжки, зрослі в довгу трубку. Тичинкові нитки майже до верхівки зрослі в довгу трубку. Приймочки видовжено-яйцеподібні ***L. nodiflorum* L.**
— Напівкущики або трав'янисті полікарпіки. Листки від широко-оберненояйцеподібних до видовжено-ланцетних, із цілісним краєм. Чашолистки ланцето-яйцеподібні, 4–10×1–3 мм. Квітки гетеростильні. Пелюстки обернено-яйцеподібні, 13–25×5–10 мм, при основі зрослі середніми частинами нігтиків. Тичинкові нитки зрослі в трубку, яка вкриває зав'язь. Приймочки циліндричної форми **5**
5. Напівкущики, 7–30 (50) см заввишки, опушені або голі. Корінь стрижневий, гілки каудексу або короткі кореневища. Листки в несправжніх розетках **6**
— Трав'янисті полікарпіки, (20) 30–60 см заввишки, опушення відсутнє. Корінь стрижневий. Несправжні розетки листків відсутні ***L. flavum* L.**
6. Рослини голі **7**
— Рослини густо опушені короткими волосками **10**

7. Суцвіття щиткоподібні, рослини високорослі, до 50 см заввишки **8**
 — Суцвіття малоквіткові дихазії, рослини низькорослі, до 30 см заввишки . . **9**
8. Листки різної форми і з різною кількістю жилок: нижні – широко-оберненояйцеподібні, в несправжніх розетках із 3–5-ма жилками; середні – ланцето-оберненояйцеподібні, з 3-ма жилками; верхні – ланцетні; всі загострені на верхівці. Стебла зеленого кольору. Насіння 2,2–2,5 мм завдовжки ***L. basarabicum* (Săvul. et Rayss) Klokov ex Juz.**
 — Нижні листки вузькооберненояйцеподібні, тупуваті, зрідка в несправжніх розетках, середні та верхні – лінійні, загострені, з 1–3-ма жилками. Нижня частина стебел темно-червоного кольору. Насіння 2,8–3,0 мм завдовжки ***L. linearifolium* Jáv.**
- 9(7). Рослини з гілками каудексу й короткими кореневищами. Чашолистки мономорфні, 5–10×1.1–1.7 мм, ланцето-яйцеподібні, з вузькою облямівкою та однією виразною жилкою, шилоподібно загострені на верхівці. Плодоніжки 1,5–2,0 мм завдовжки. Коробочки 4–5 мм завдовжки. Рослини Криму ***L. tauricum* Willd.**
 — Рослини з гілками каудексу. Чашолистки диморфні: (3) 4–7×1,8–2,8 мм, зовнішні ланцетні, з вузькою облямівкою, внутрішні видовжено-яйцеподібні, з широкою облямівкою і з однією слабо виразною жилкою, коротко загострені на верхівці. Плодоніжки 2–3 мм завдовжки. Коробочки 5–6 мм завдовжки. Рослини східних регіонів України ***L. ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.**
- 10(6). Листки з однією жилкою. Чашолистки 6–10 (12) мм завдовжки. Тичинкові нитки опушені короткими волосками, зрослі у трубку 1,0–1,4 мм завдовжки. Плодоніжки 2–3 мм завдовжки. Рослини Криму ***L. pallasianum* Schult.**
 — Листки з 1–3 (5)-ма жилками. Чашолистки 4–7 мм завдовжки. Тичинкові нитки голі, зрослі в трубку 2,5–3,0 мм завдовжки. Плодоніжки 1,8–2,0 мм завдовжки. Рослини східних регіонів України ***L. czernjajevii* Klokov**
- 11(3). Стебла і листки по всій поверхні або лише по краях вкриті дрібними шипиками, листки з однією жилкою. Чашолистки (3) 4–6 мм завдовжки, при основі глянцево-білі, по краях пилчасто-залозисто-війчасті. Тичинки

- 2,5–3,0 мм завдовжки. Плодоніжки 1,0–1,5 (2)×0,2–0,3 мм. Коробочки 2,3–3,0 мм завдовжки. Насіння 0,9–1,6 мм завд ***L. corymbulosum* Rchb.**
- Стебла і листки голі, листки з 1–3-ма жилками. Чашолистки 2,0–3,7 (4) мм завдовжки, зелені, по краях дрібнозалозисто-війчасті. Тичинки 0,8–1,2 мм завдовжки. Плодоніжки 2,0–3,5 (2)×0,1–0,2 мм. Коробочки 1,5–2,0 мм завдовжки. Насіння 1,8–2,0 мм завдовжки ***L. trigynum* L.**
- 12(2). Пелюстки рожеві, рожево-фіолетові. Чашолистки 5–8×0,5–1,7 мм, зсередини опушені короткими волосками, з трьома жилками. Приймочки кулясті. Квітки гомостильні. Коробочки 3–4 мм завдовжки. Листки лінійно-ланцетні, іноді майже шилоподібні, з однією жилкою, по краях вкриті шипиками. ***L. tenuifolium* L.**
- Пелюстки сині, блакитні або білі. Чашолистки 5–12×1,2–3,0 мм, зовні та зсередини опушені довгими волосками, з трьома жилками, дві з яких досягають середини чашолистків. Приймочки видовжено-лінійні. Квітки гетеростильні. Коробочки 4–5 мм завдовжки. Листки видовжено-оберненояцеподібні, з 3–5 жилками, опушені **13**
13. Рослини повністю опушені довгими волосками. Пелюстки блакитні, інколи білі, 16–30 (33) мм завдовжки, зріслі середніми частинами нігтків. Чашолистки із залозисто-війчастим краєм. Приймочки видовжено-лінійні. **14**
- Рослини голі або опушені короткими волосками. Пелюстки сині, рідко білі, 9–18 (24) мм завдовжки, вільні. Чашолистки з цілісним, війчастим або зубчастим краєм. Приймочки циліндричні, яйцеподібні або еліпсоїдні **15**
14. Рослини розсіяно або густо опушені. Чашолистки вузьколанцетні, зовні та у верхній частині всередині опушені довгими волосками. Листки (10)25–45×5–12 мм із 3–5-ма жилками. Коробочки розсіяно опушені лише у верхній частині. Насіння 2,4–3,0 мм завдовжки. Найвні гілки каудексу та короткі кореневища. Рослини материкової частини України ***L. hirsutum* L.**
- Рослини густо опушені. Чашолистки ланцетні, зовні та всередині опушені довгими волосками. Листки 10–20 (30)×2–5 мм із трьома жилками. Коробочки повністю опушені: густо у верхній частині, розсіяно – в

- нижній. Насіння 2,0–2,4 мм завдовжки. Наявні гілки каудексу. Рослини Криму ***L. lanuginosum* Juz.**
- 15(13). Трав'янисті полікарпіки або монокарпіки. Чашолистки в одному колі, з війчастим або зубчастим краєм. Приймочки циліндричні або видовжено-циліндричні **16**
- Трав'янисті полікарпіки. Чашолистки в двох колах з цілісним краєм. Приймочки яйцеподібні або ниркоподібні **19**
16. Трав'янисті полікарпіки. Рослини голі або опушені короткими волосками. Листки ланцетні, з 3–5-ма жилками. Квітки гетеростильні. Чашолистки 5–12 мм завдовжки з дрібнозубчастим краєм й 3–5-ма виразними жилками. Пелюстки 15–21 мм завдовжки. Стилодії зрослі при основі **17**
- Монокарпіки. Рослини голі. Листки лінійні або лінійно-ланцетні, з 1–3-ма жилками. Квітки гомостильні. Чашолистки 4–6 (9) мм завдовжки, з війчастим краєм і трьома виразними жилками. Пелюстки 8–17 мм завдовжки. Стилодії зрослі на 1/3 довжини **18**
17. Рослини 30–60 см заввишки. Листки розташовані не густо, на верхівці з довгим вістрям. Суцвіття розлогі. Чашолистки 7–12 мм завдовжки. Пелюстки з округлими верхівками та опушеними нігтиками. Коробочки 6–8 мм завдовжки ***L. nervosum* Waldst. et Kit.**
- Рослини 12–25 мм заввишки. Листки дуже зближені, черепичасті, на верхівці з коротким вістрям або без нього. Суцвіття стиснуті. Чашолистки 5–8 мм завдовжки. Пелюстки з округлими верхівками, часто з трикутним загостренням, нігтики голі. Коробочки 4–6 мм завдовжки ***L. jailicola* Juz.**
- 18(16). Рослини 20–60 см заввишки. Листки 5–15×1,0–1,5(2) мм, із 1–3-ма жилками. Коробочки 5–6 мм завдовжки, перегородки по краях з густими війками. Насіння 1,9–2,3 мм завдовжки, кулясте, зі слабо вираженим носиком або без нього, без обідка, світло-коричневе. ... ***L. bienne* Mill.**
- Рослини 60–120 (150) см заввишки. Листки 15–45 (60)×1,5–4,0 (5) мм, з трьома жилками. Коробочки 6–8 мм завдовжки, перегородки розсіяно опушені. Насіння 3,8–4,8 мм завдовжки, видовжено-яйцеподібне, з добре вираженим широким носиком, по краю з обідком, темно-коричневе ***L. usitatissimum* L.**
- 19(15). Листки широколанцетні, 2,0–3,5(4) мм завширшки, з трьома жилками, горизонтально відхилені від стебла. Пелюстки 17–25 мм завдовжки.

- Чашолистки загострені на верхівці, зовнішні вузько-ланцетні, внутрішні яйцеподібно-ланцетні ***L. extraaxillare* Kit.**
- Листки вузько-ланцетні 0,3–2,0 (3,0) мм завширшки, з 1–3-ма жилками. Пелюстки 12–17(20) мм завдовжки. Чашолистки коротко загострені, внутрішні – широкояйцеподібні, зовнішні – еліптичнояйцеподібні . . . **20**
20. Листки лінійно-ланцетні, 1,0–2,0 (3) мм завширшки, з 1–3-ма жилками . . **21**
- Листки вузько-лінійно-шилоподібні, 0,3–1 (1,5) мм завширшки, з однією жилкою..... **22**
21. Листки лінійно-ланцетні, майже шилоподібні, часто із загорнутими краями, 0,8–15,0 (30)×1–1,5 (3) мм, із однією жилкою. Тичинкові нитки голі. Плодоніжки дугоподібно вигнуті, часто направлені вниз. Коробочки 4–5 мм завдовжки. Насіння 2,5–3,6 мм завдовжки ***L. austriacum* L.**
- Листки ланцетні, нижні широколанцетні, 20–30 (50)×1,5–3,0 (5) мм, з 1–3-ма жилками. Тичинкові нитки в нижній частині іноді розсіяно опушені. Плодоніжки прямі, відхилені вбік. Коробочки 5–7 мм завдовжки. Насіння 3,5–5,0 мм завдовжки ***L. perenne* L.**
- 22(20). Стебла прямостоячі. Листки густо розташовані. Чашолистки 2,5–4,0×2,0–2,3 мм, з трьома жилками при основі, зелені. Пелюстки 10–20 мм завдовжки. Плодоніжки 7–15 мм завдовжки. Коробочки 4–5(6) мм завдовжки. Насіння 3,2–3,5 мм завдовжки. Зав'язі 2,0–2,2 мм завдовжки ***L. squamulosum* Rudolphi**
- Стебла при основі дугоподібно вигнуті. Листки густо розташовані переважно в нижній частині стебла. Чашолистки 4,5–6,0×2,5–5,0 мм, з 3–5-ма жилками при основі, чорнувато-зелені. Пелюстки 13–16 мм завдовжки. Плодоніжки 15–20 мм завдовжки. Коробочки 7–8 мм завдовжки. Насіння 4,0–4,5 мм завдовжки. Зав'язі 1,0–1,2 мм завдовжки ***L. marschallianum* Juz.**

Рис. Д. Фотографії типових зразків видів роду *Linum* L.
у флорі України
Рис. Д. 1. *L. flavum* L.



Рис. Д. 2
L. tauricum Willd.



Рис. Д. 4
L. czernjajevii Klokov



Рис. Д. 5
L. nodiflorum L.



Рис. Д. 6
L. perenne L.



Рис. Д. 7
L. squamulosum Rudolphi



Рис. Д. 8
L. marschallianum Juz.



Рис. Д. 9
L. extraaxillare Kit.



Рис. Д. 10
L. nervosum Waldst. et Kit.

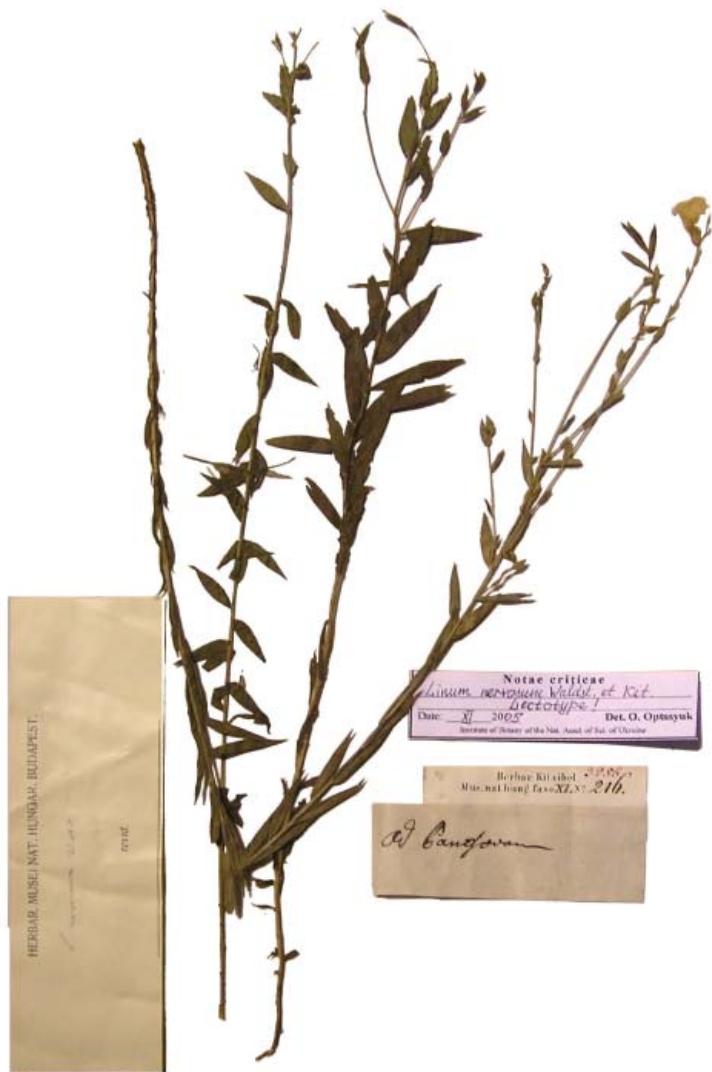


Рис. Д. 11
L. jailicola Juz.



Рис. Д. 12
L. hirsutum L.



Рис. Д. 13
L. lanuginosum Juz.

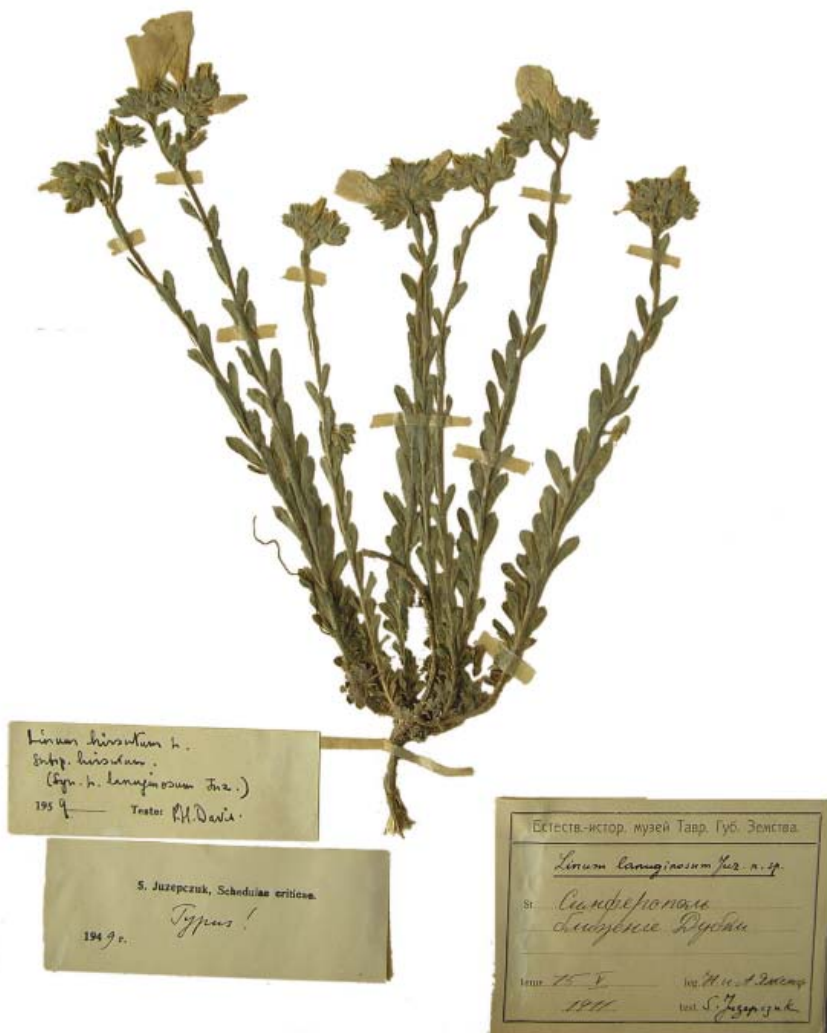


Рис. Д. 14
L. tenuifolium L.

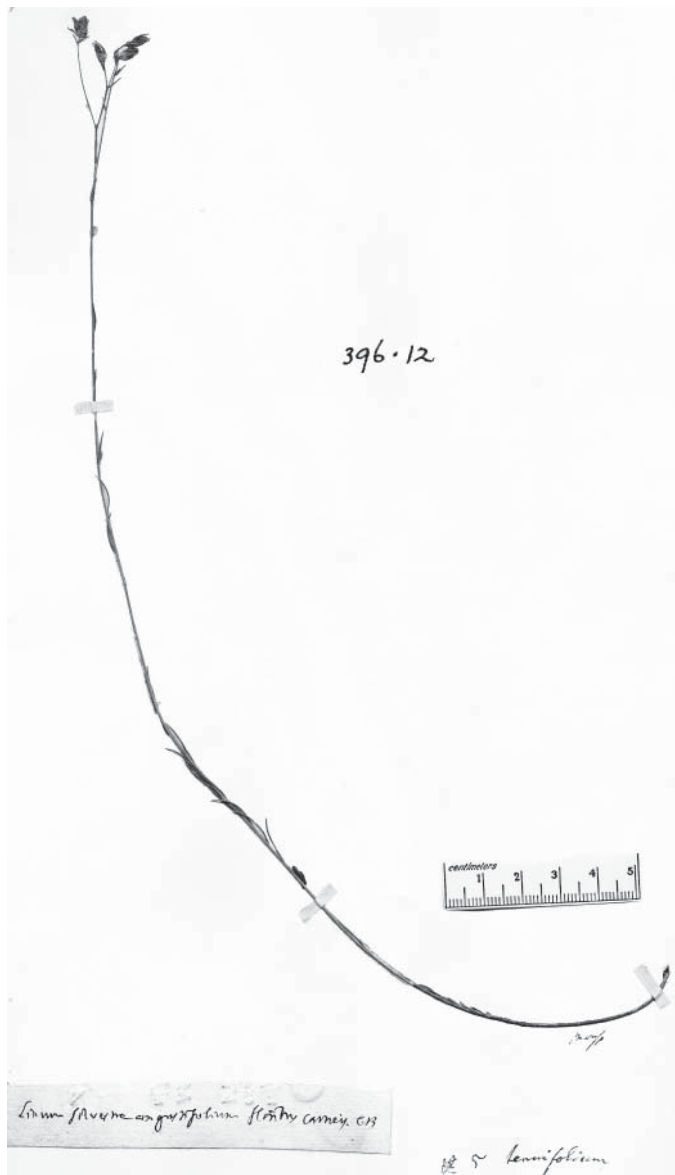


Рис. Д. 15
L. trigynum L.



Linum trigynum var. *fulvum* C. B. Perry.

Linum trigynum.

Розмір: 396.19, висота: 100, діаметр: 1.5, вага: 0.5 г.
 Колір: світло-жовтий, з темними плямами.
 Запах: слабкий, солодкий.
 Смак: солодкий, з гіркотою.
 Використання: лікарська рослина.
 Рід: *Linum*.
 Вид: *trigynum*.
 Підвид: *fulvum*.
 Автор: C. B. Perry.



Рис. Д. 16
L. catharticum L.



17

17 *catharticum*

5. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК РОДУ *LINUM* L.

З'ясування предкових форм у покритонасінних, особливостей формування та основних етапів їхньої подальшої диференціації пов'язане з аналізом палеоботанічних даних, вивченням сучасного поширення та екологічної приуроченості видів, визначенням еволюційно примітивних і прогресивних морфологічних ознак рослин тощо [145, 254, 256, 291, 318, 319, 346, 348 та ін.].

Положення родини *Linaceae* в системі покритонасінних і досі є дискусійним. А. Englers [426], зазначаючи про древність цієї родини, вказує на близькість до *Oxalidaceae* або *Erythroxylaceae*, а J.R. McDill [479] та J. Hutchinson [454] розглядають її в межах порядку *Malpighiales*. Аналіз літературних даних свідчить про її тісний зв'язок із представниками порядку *Geraniales* [389, 393, 509, 572]. Так, В.В. Григор'єва [69, 70], досліджуючи палиноморфологію *Linaceae*, зазначає, що в згаданому порядку виявляються три типи орнаментатції екзини п.з.: сітчастий, стовпчиковий і проміжний між ними, причому найдавнішим є сітчастий, який властивий багатьом сучасним покритонасінним, до того ж, наявний у п.з. рослин із крейдяних відкладів. Стовпчикова орнаментатція п.з. (типу *Linaceae*) трапляється рідко, причому в досить спеціалізованих групах, які, ймовірно, є бічними гілками еволюції. Автор висуває припущення, що, можливо, льонові – це бічна спеціалізована гілка цього порядку і що вони пов'язані з іншими його представниками через родину *Geraniaceae*. Є.В. Вульф [52] зазначає, що, згідно з серодіагностичними даними, родина *Linaceae* має зв'язок з іншими *Geraniales*. А.Л. Тахтаджян [319] теж розглядає родину в межах порядку *Geraniales*, спільно з усіма родинами, з якими коли-небудь зближували льонові.

У пізніших роботах А. Cronquist [412] і А.Л. Тахтаджян [321] виділяють родини *Hugoniaceae*, *Linaceae*, *Ctenolophonaceae*, *Ixonanthaceae*, *Humiriaceae* і *Erythroxylaceae* в окремий порядок – *Linales*, який є частиною *Geraniales* і, на думку А.Л. Тахтаджяна, вірогідно, походить від відносно примітивних *Rutales*.

Найархаїчнішою в порядку *Linales* є родина *Hugoniaceae* [321], представники якої поширені від тропічної Африки та Мадагаскару до Нової Каледонії і тропічної частини Південної Америки, а подібність більшості морфологічних ознак (чергові цілісні листки, паразитні прориди, 5-членні, актиноморфні квітки, вільні чашолистки й пелюстки тощо), які властиві цим двом родинам, свідчить про те, що *Linaceae* походить, імовірно, від найближчих предків *Hugoniaceae*, які мали плоди – коробочки, а сучасні – кісточкоподібні. Близькими до *Hugoniaceae* є види родин *Ixonanthaceae*, *Humiriaceae* та *Erythroxylaceae* [319]. На відміну від *Hugoniaceae*, родина *Linaceae* – широко розповсюджена в помірних, субтропічних і тропічній зонах обох півкуль, представлена переважно трав'янистими полікарпіками та напівкущиками й лише її найпримітивніший монотипний рід *Tirpitzia* (Південно-Західний Китай, Північний В'єтнам) і деякі види *Reinwardtia* – кущами [321]. На думку J. McDill, саме центральноазійські роди *Tirpitzia*, *Reinwardtia* і *Anisadenia* є базальними в *Linoideae* [479, 481].

Місце і час виникнення представників роду *Linum*. Центром походження родини *Linaceae* і роду *Linum* та одним із центрів найбільшого видового різноманіття останнього є територія Давнього Середзем'я [256]. Видове багатство середземноморської флори пояснюють існуванням під час зледеніння рефугіумів, якими були північні райони східної частини Середземноморської області [7, 8, 53, 151, 342]. Крім того, низка гірських систем (Піренеї, Альпи, Карпати, Кавказ), що утворилися в пліоцені, відіграли захисну роль від льодовиків, що насувалися з півночі, а отже, від вимирання значну частину міоценової флори, яка збереглась у Середземномор'ї, Закавказзі та на Південному березі Криму [53, 151, 370]. На думку М.Г. Попова, давньосередземноморська флора з'явилася в неогеновий період, тобто датується кінцем міоцену і початком пліоцену. Основні риси області – аридність, наявність на території кам'янистих гірських схилів, флористично багатих вапнякових скель, ґрунтового гіпсу, карбонатів, солончаків [256].

C.C. Davis зі співавторами [419] вважають, що всі родини порядку *Malpighiales* походять з області вологих тропічних лісів у середині крейдяного періоду (112–94 млн. років тому), причому лише кілька родин цього порядку – *Linaceae*, *Euphorbiaceae*, *Hypericaceae*, *Salicaceae* і *Violaceae* – колонізували також області помірного клімату. Євразія, як правило, вважалася місцем походження роду *Linum* через те, що всі його секції та більшість їхніх видів трапляються в Середземноморському регіоні та Західній Азії [525].

На нашу думку, досить широкий і фрагментований ареал роду *Linum*, а також високий ступінь ендемізму свідчать про його прадавність. Палеонтологічні дані стосовно досліджуваного роду обмежені, хоча й дають змогу робити певні припущення про приблизний час його виникнення. Так, викопні рештки рослин роду *Linum* в Європі виявлені у відкладах пізнього кайнозою [44]; рештки *L. obovatum* Negru, які добре збереглися, знайдені в понтичних відкладах півдня Молдови [44], а *L. angustifolium* (= *L. bienne*) та *L. usitatissimum* датуються епохою неоліту [187, 294]; *L. catharticum* у пліоцені, ймовірно, був пов'язаний із прерійним палеокомплексом [155], а *L. oligocenium* Сопн., описаний на підставі коробочки, знайденої в бурштині [52], очевидно, належить до епохи олігоцену.

Обговорюючи питання про історичні передумови формування рослинного покриву Волино-Поділля, О.О. Кагало теж указує на третинний вік видів роду *Linum* з даної території, що збереглися, напевно, завдяки існуванню міндель-риських і рис-в'юрмських рефугіумів теплолюбної флори (Товтрова Гряда, Придністров'я), а деяких ксерофільних видів – на Північно-Західному Поділлі [106, 311]. Подібної думки дотримуються також Л.І. Крицька та В.В. Новосад [150], зазначаючи, що формування основних елементів автохтонного ядра флори Середнього Придністров'я відбувалося всередині древнього палеокальцепетрофітону, який, починаючи з міоцену, дав початок древнім пракомплексам степофітону, прато-степофітону і ксерофільного тамнофітону.

Л. McDill [482] зі співавторами припускають, що час виникнення роду *Linum* s.l. (а також *Cliococca*, *Hesperolinon*, *Radiola* і *Sclerolinon*), ймовірно, датується періодом еоцену (46–42 млн. років тому), після чого відбулася спеціалізація роду на жовтоквіткові та синьоквіткові клади. Синьоквіткові льони (секції *Dasylinum*, *Linum*, *Adenolinum*), можливо, виникли в олігоцені (32–29 млн. років тому) в помірній Азії. Таким чином, формування анцестральної/анцестральних форм льонів відбувалося, ймовірно, у третинний період (еоцен–олігоцен–міоцен).

Походження культурних видів роду. Принагідно згадаємо і про місце та час введення в культуру дикорослих предків *L. usitatissimum*. Так, під час археологічних розкопок свайних будівель епохи неоліту в Швейцарії були знайдені рештки рослин *L. angustifolium* (= *L. bienne*) [187]. Пізніше волокна *L. angustifolium* були виявлені під час вивчення бурого вугілля на півдні Німеччини, вік яких датується епохою неоліту (8–2 тис. років до н. е., ранній

голоцен). До неоліту відносять і появу культури льону на узбережжі Чорного моря [59, 352], що свідчить про значне поширення його в цей період [40, 153, 297, 315]. Рештки *Linum* sp. були відзначені також у відкладах бронзового віку в Іспанії, проте більшість палеонтологічних знахідок належать до залізного віку [187]. Найдавніші археологічні знахідки насіння льону з місць розкопок у Сирії датують 9000 р. до н.е. (епоха мезоліту), а вже 8000 років до н.е. льон використовували повсюдно. Культивування його з метою виготовлення волокна та олії спричинило формування культурного виду – *L. usitatissimum*. У Старому світі це були перші рослини роду, які вирощували для отримання волокна [482].

Низка вчених обстоюють середземноморське [59, 101, 352] або давньо-середземноморське походження [295] культури льону, інші [165] припускають, що в Європі вона виникла незалежно від його культури в Індії та Єгипті. Вивчаючи географічні осередки формоутворення культурного льону, М.І. Вавилов [34] виділив чотири основні центри розповсюдження цієї культури: середньоазійський, передньоазійський, середземноморський та абіссінський, а Є.М. Сінська [296] визнає лише три – індійський, індо-афганський та колхідський.

Історію культивування *L. usitatissimum* в Україні досліджували також Л.Г. Безусько зі співавторами [17], які встановили, що п.з. видів родини *Linaceae* у складі спорово-пилкових відкладів голоцену України трапляються спорадично. Постійна невелика кількість пилку *Linaceae* (до 1 %) була зафіксована авторами у складі спорово-пилкових спектрів із відкладів енеоліту багатшарового поселення Роздольне (Донецька обл.), але цей факт, на їхню думку, не дозволяє однозначно підтвердити культивування *L. usitatissimum* на території країни в окремі періоди. Отримані дані свідчать, що перші знахідки насіння *L. usitatissimum* на території Західної Європи (Чехія, Польща) зафіксовані з неоліту [569], а в Україні викопне насіння виду ідентифікується з пізньої бронзи [244], що дозволяє припустити ймовірність вирощування льону в Україні, починаючи з цього часу [17].

Напрямки розселення видів роду. Поширення природних видів роду *Linum* із первинного центру, ймовірно, відбувалося у декількох різних напрямках, що призвело до утворення сучасних центрів його видового різноманіття. Гіпотези, котрі пояснюють поширення видів, є суперечливими. Так, М.Г. Попов припускає, що роди *Linum*, а також *Dianthus* L., *Matthiola* R. Br., *Allium* L. та ін. сформувалися в Південній Африці ще в третинний період.

Міграційний потік цих родів з Арктогеї (Середзем'я), „рухався” тими ж шляхами, що й африканські цикли типу *Pelargonium* L'Her. та ін. з Південної Африки в Середзем'я. Це були два зустрічні одночасні потоки, шляхи яких згодом були розірвані, й вони мають широкі розриви в їхніх ареалах [256].

С.М. Rogers зазначає, що саме в Середземноморській області зосереджено найпримітивніші види секції *Linopsis* роду. Подальше їхнє розселення відбувалося у напрямках до Східної і Південної Африки, Індії і Північної та Південної Америки, а більшість видів із примітивними ознаками з Північної Америки походять, імовірно, з центрально-східної частини Мексики [519, 526].

J. McDill зі співавторами [482] вважає, що походження підродини *Linoideae* від тропічного предка *Hugoniideae* та подальше розселення видів, можливо, розпочалося 51–41 млн. років тому (еоцен), очевидно, з Південно-Східної Азії, а види роду *Linum* виникли в Євразії і поширились у Африку, Північну та Південну Америку, Австралію. У своїх роботах J. McDill [479, 481], на підставі результатів молекулярно-генетичних досліджень, реконструює філогенетичні зв'язки *Linaceae* і зосереджує увагу на особливостях диз'юнктивного поширення видів роду та систем їхнього схрещування в філогенетичному контексті. Поширення жовтобіло-квіткових льонів (sect. *Linopsis*, *Syllinum*, *Cathartolinum*) на чотирьох континентах зумовлено, ймовірно, кількома міжконтинентальними обмінами в їхній історії. Аналіз послідовностей хлоропластного геному показав, що жовтоквіткові льони, поширені в Північній і Південній Америці, Південній Африці та Середземноморському регіоні, є сестринськими до синьоквіткових, які зростають переважно в Євразії. Тропічні роди *Linaceae* підродини *Hugoniideae* протиставлені монофілетичній помірноширотній підродині *Linoideae*, а рід *Linum* не є монофілетичним: льони з голубими квітками є сестринськими стосовно льонів із жовтими квітками, а також родів *Hesperolinon*, *Sclerolinon*, *Radiola* і *Cliococca*, тобто містить послідовності з інших помірних родів. Синьоквіткові представники секцій *Linum* і *Dasylinum* містять клади, які є сестринськими щодо жовтоквіткових залишків помірної родини *Linaceae*. Ці дані підтверджують доцільність виключення з *Linaceae* роду *Nectaropetalum* і виділених Н. Winkler [572] підродин *Ctenolophonoideae*, *Ixonanthoideae* і *Humirioideae*. Секцію *Linopsis* J. McDill трактує як монофілетичну: роди *Hesperolinon* і *Sclerolinon* вкорінені серед північно-американських представників секції *Linopsis* [479, 481]. Автор на

прикладі досліджуваного роду критично оцінює дієвість закону Бейкера, згідно з яким самоzapильні види, що здатні до автономного самоzapилення, ймовірно, є більш успішними колоністами, ніж види, яким властивий аутбридінг [387]. Сучасне поширення жовтоkwіткових видів льонів (sect. *Linopsis*, *Syllinum* і *Cathartolinum*), а також родів *Hesperolinon* і *Sclerolinon*, що походять з Північної Америки, південно-американського *Cliococca* і європейського *Radiola* з обох берегів Атлантики й по всій тропічній області відбувалося внаслідок континентального дрейфу, міграції по тимчасових перешийках або поширення на великі відстані.

На думку С.М. Rogers [525], представленість європейського *L. catharticum* у Північній Америці (Східна Канада) виключно в тих областях, територія яких була вкрита в плейстоцені льодовиками, свідчить про те, що його трансатлантична диз'юнкція є антропогенною.

Обидві жовто- та синьокwіткові гілки льонів спочатку поширилися в Євразії і колонізували Північну Америку незалежно одна від одної. Південно-американські та південно-африканські гілки жовтоkwіткових льонів, ймовірно, походять від північно-американських нащадків. Декілька спеціалізованих гілок, зокрема ендемічний рід *Hesperolinon* і монотипічні *Sclerolinon* (Північна Америка), *Cliococca* (Північна Америка) і *Radiola* (Європа) споріднені з жовтоkwітковими видами роду *Linum*. Північно-американські синьокwіткові види *L. lewisii* Pursh. і *L. pratense* Small секції *Linum* належать до широко розповсюдженій євразійській групі *L. perenne*. Ці види, згідно з гіпотезою С. Rogers [519], походять від таких, які мігрували до континенту через Сибірсько-Аляскінський (Беринговий) міст. Інші північно-американські представники родини *Linaceae*, у т.ч. роди *Hesperolinon*, *Sclerolinon* і секція *Linopsis* роду *Linum*, походять від жовтоkwіткових видів Старого Світу.

Отже, J. McDill [481] дотримується поглядів амфітропічного й амфіатлантичного поширення жовтоkwіткових видів льонів. Середземноморські секції *Syllinum*, *Linopsis* і *Dichrolinum*, а також секція *Cathartolinum* роду *Linum* є базальними для південно-африканських і північно-американських клад, що свідчить, можливо, про середземноморське походження секцій *Linopsis* і *Dichrolinum* роду.

Види секцій *Linopsis*, *Syllinum* і *Cathartolinum* роду *Linum*, які належать до жовто-kwіткової класи, що є сестринською до роду *Radiola*, ймовірно, виникли на початку олігоцену (36–32 млн. років тому) в Європі або Південно-Західній Азії, а потім поширилися в північну півкулю, Африку та Південну

Америку. На відміну від синьоквіткової, види жовтоквіткової клади менше представлені в Східній Євразії, проте є різноманітнішими в Америці та Африці [482].

У південній півкулі трансатлантичний розподіл між Африкою та Південною Америкою пояснюється насамперед явищем вікарності, яке викликане розділенням Гондвани або як наслідок тривалого розповсюдження насіння за допомогою тварин, птахів, а також вітру [479]. P.H. Raven і D.I. Axelrod [511] дотримуються думки про трансатлантичне поширення видів родини *Linaceae*, зумовлене поділом Гондвани, проте їхній висновок базується лише на віці п.з. видів роду *Ctenolophon* [434], який лише віддалено близький до *Linaceae*. До того ж, появу таких диз'юнкцій пояснити досить важко, оскільки існують певні протиріччя в послідовності історичних подій. Відокремлення Гондвани від Пангеї, яка існувала наприкінці палеозою – на початку мезозою, почалося приблизно наприкінці тріасового – початку юрського періоду, а вже на початку ранньої крейди Південна Америка повністю відокремилася від Африки. Покритонасінні рослини з'явилися лише на початку періоду пізньої крейди, тоді як розходження частин Гондвани на окремі материки відбулося значно раніше [39, 342].

У північній півкулі трансатлантичний розподіл пояснюється також існуванням північно-атлантичних або берінгових містків суші, які виникли під час розділення Гондвани. Саме по них, імовірно, відбувалася міграція в Північну Америку з подальшою ізоляцією видів після роз'єднання містків. За бореотропічною гіпотезою [201, 562, 573] тропічні та помірні таксони поширювалися через північно-атлантичний місток протягом еоцену та олігоцену (55–25 млн. років тому). Гіпотеза пояснює також амфіатлантичне розповсюдження таксонів (до яких відносимо й рід *Linum*), вік або філогенетичні особливості яких не узгоджуються з розподілом Гондвани. Континентальні містки виникали і в плейстоцені – між північно-східною частиною Сибіру і Аляскою [342]. Наявні викопні рештки видів роду *Linum* не дають змоги використати час минулих геологічних подій (тривалість Північно-Атлантичного еоценового містка) для з'ясування шляхів їхнього розповсюдження. Морфологічні ознаки коробочок і насіння видів цього роду загалом не узгоджуються з висунутими гіпотезами [479].

Найімовірнішими є три основні схеми, які поєднують амфіатлантичне і амфітропічне поширення видів роду *Linum* Нового Світу (рис. 8).

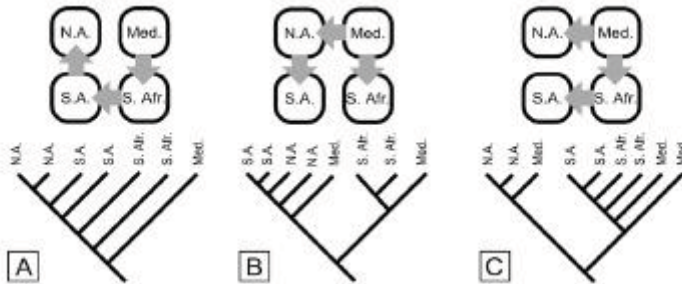


Рис. 8. Імовірні шляхи розповсюдження видів роду *Linum* (за J. McDill, 2005):

А – єдине походження льонів Нового Світу від південно-африканських предків з поширенням спочатку в Південну Америку, а звідти – в Північну Америку; В – спільне походження льонів Нового Світу, початково з Північної Америки; С – незалежне походження південно- та північно-американських льонів із Середземномор'я та Південної Африки відповідно.

Згідно з першою схемою, розмежовані в минулому види Середземномор'я та Нового Світу походять від південно-африканських предків [519, 525]. Взята за основу гіпотеза базується виключно на рисах морфологічної подібності видів, але детальний механізм їхнього поширення автор не запропонував. Друга – пояснює трансатлантичний розподіл роду в Північній півкулі, який відбувався через північно-атлантичний (Бореотропічний) місток. Амфітропічні диз'юнкції є результатом незалежних колонізацій Південної Америки з Північної Америки та Південної Африки з Середземномор'я. Третя зі схем вказує на незалежне походження південно-американських льонів із Південної Африки, а північно-американських – безпосередньо з Середземномор'я.

На підставі узагальнених даних літератури ми дотримуємося другої схеми (рис. 8, В) з певними авторськими модифікаціями [231, 502, 504] (рис. XII), як найбільш імовірної. Предкові види роду, що виникли у Середземномор'ї, поступово поширилися по Євразії, Південній і Східній Африці, а Північної Америки, очевидно, дісталися двома шляхами: через Сибірсько-Аляскінський (плейстоцен) і Північно-Атлантичний (еоцен та олігоцен) містки, звідки згодом проникли і в Південну Америку. Одним із доказів цього є, наприклад, подібність каріотипів і хромосомної локалізації генів північно-американського *L. lewisii* і видів секції *Adenolinum* роду. В.Д. Harris [440] припускає, що, ймовірно, *L. lewisii* походить від *L. perenne* зі

Старого Світу, який потрапив у Північну Америку з Сибіру через Аляску та Канаду, що узгоджується з даними біохімічних досліджень [566]. Подальша еволюція видів роду *Linum* відбувалася на різних континентах під впливом кліматичних факторів, що призвело до формування нових таксонів у його межах.

Предкова форма. Для з'ясування еволюційних відносин у межах досліджуваного роду важливою є характеристика предкового типу, котра досягається передусім установленням, з еволюційного погляду, примітивних і прогресивних ознак. Більшість дослідників первинними вважають деревні, а вторинними – трав'янисті форми в історичному розвитку покритонасінних [136, 157, 317, 318, 321]. Деякі автори [61, 291, 292, 317] дотримувалися теорії соматичної редукції, в контексті якої здійснювалося вивчення життєвих форм. Так, В.М. Голубєв [60] ставить на початку генетичного ряду дводольних стрижнекореневий тип як найбільш древній; зазначає про вторинність напівкущиків і первинність безрозеткового типу структури надземних пагонів рослин і вважає, що моноподіальне відновлення пагонів є прогресивнішим за симподіальне. Подібної думку дотримується й С.М. Зиман [113], яка стверджує, що спеціалізація відбувалася шляхом утворення поліциклічних розеткових пагонів рослин, скорочення терміну цвітіння і часу вегетації. Геофілізація – явище, що прогресує в аридних умовах, тому зануреність бруньок відновлення в ґрунт, необхідно розглядати як еволюційно прогресивну ознаку.

У більшості рослин гетеростилія переважає у видів, зосереджених у Старому Світі (особливо вона характерна для рослин Середземноморської області [52, 344]), а гомостилія, з іншого боку, виявляється на всіх континентах. Вільні стилодії, що є примітивною ознакою, властиві переважно видам середземноморської області, тимчасом як зрілі стилодії, як прогресивна ознака, – видам інших частин світу [525]. Імовірно, що гетеростилія в роді *Linum* є примітивною ознакою, а гомостилія – прогресивною. Виникнення явища гетеростилії тривало достатньо довгий час і могло з'явитися лише один раз протягом еволюції роду, тоді як гомостилія, ймовірно, виникала кілька разів [498].

Таким чином, рід *Linum* є природною й цілісною групою близьких видів, про що свідчить належність їх до подібних біоморф (трав'янисті полікарпіки, напівкущики), наявність єдиного типу морфологічної будови генеративної (квітки, плоди; подібність палиноморфологічних ознак: п.з. безпокриті, триборозні) та вегетативної (ознаки ультраструктури листка: амфістоматичні

листки, парацитний тип продихового апарату) сфер тощо. На основі узагальнення результатів власних досліджень [197, 198, 199, 217, 218, 219, 220] та літературних даних [102, 317, 318, 319, 321] виділено морфогенетичні ряди, які відображають імовірні шляхи еволюції ознак вегетативних і генеративних органів рослин (табл. 12). До примітивних ознак роду належать: актиноморфні двостатеві квітки, верхня зав'язь, парацитний тип продихів, прості цілісні листки, вільні чашолистки та ін., до прогресивних – життєва форма (трав'янисті рослини), сидячі листки, квітки з невеликою фіксованою кількістю частин, плодолистки зі стилодіями і локалізованою на їхній верхівці приймочкою, синкарпний геніцей; насіння з малим ендоспермом і великим зародком, різноманіття хромосомних чисел та ін.

Таблиця 12

Морфогенетичні ряди морфологічних ознак у роді *Linum* L.

Примітивні ознаки	Прогресивні ознаки
Напівкущики (більшість видів секції <i>Syllinum</i>)	Трав'янисті полікарпіки (більшість видів роду) → трав'янисті монокарпіки (<i>L. nodiflorum</i> та ін.)
Стрижневий корінь (більшість видів роду)	Коротке кореневище (<i>L. pallasianum</i> , <i>L. tauricum</i> , <i>L. czernjajevii</i>)
Надземні пагони безрозеткові (більшість видів роду)	Надземні пагони несправжньорозеткові (більшість видів секції <i>Syllinum</i>)
Бруньки відновлення на поверхні ґрунту (більшість видів роду)	Бруньки відновлення в ґрунті (<i>L. czernjajevii</i> та ін.)
Веgetація безперервна (напівкущики)	Веgetація з інтервалом улітку або взимку (трав'янисті полі- та монокарпіки)
Листкорозташування чергове (більшість видів роду)	Листкорозташування супротивне (<i>L. catharticum</i>)
Листкова пластинка широка (види секцій <i>Dasylinum</i> , <i>Syllinum</i>)	Листкова пластинка вузька (види секцій <i>Adenolinum</i> , <i>Linopsis</i>)
Листки з 3–5 жилками (<i>L. nervosum</i>)	Листки з однією жилкою (<i>L. squamulosum</i>)
Прилистки у вигляді стипу- лярних залозок (види секції <i>Syllinum</i>)	Прилистки відсутні (більшість видів роду)

Примітивні ознаки	Прогресивні ознаки
Цимозні суцвіття (<i>L. tauricum</i> , <i>L. trigynum</i>)	Рацемозні суцвіття (<i>L. hirsutum</i> , <i>L. marschallianum</i>)
Великі квітки (<i>L. hirsutum</i>)	Малі квітки (<i>L. catharticum</i>)
Перехресне запилення (<i>L. flavum</i>)	Самозапилення (<i>L. nodiflorum</i>)
Тичинки, зрослі при основі (<i>L. corymbulosum</i>)	Тичинки, зрослі в коротку трубку (<i>L. czernjajae</i>) → зрослі в довгу трубку (<i>L. nodiflorum</i>)
Стилодії вільні (<i>L. tenuifolium</i>)	Стилодії зрослі (<i>L. hirsutum</i>)
Приймочка лінійна (<i>L. hirsutum</i>)	Приймочка циліндрична (<i>L. linearifolium</i>) → головчаста (<i>L. perenne</i>)
Насіння велике (<i>L. marschallianum</i>)	Насіння дрібне (<i>L. trigynum</i>)
Каріотип без додаткових хро- мосом (більшість видів роду)	Каріотип із додатковими хромосомами (<i>L. flavum</i>)
Каріотип диплоїдний (більшість видів роду)	Каріотип поліплоїдний (<i>L. flavum</i>)
Мезофіти (<i>L. extraaxillare</i>)	Ксерофіти (<i>L. squamulosum</i>)
Гетеростилія (<i>L. perenne</i> , <i>L. flavum</i>)	Гомостилія (<i>L. trigynum</i> , <i>L. nodiflorum</i>)

Гіпотетичним анцестором льонів, імовірно, був *Protolinum*, близький до роду *Tirpitizia* або й більш древніх деревних видів із родини *Hugoniaceae* порядку *Geraniales* [344], що, ймовірно, мав би належати до напівкущиків і характеризуватися такими морфологічними ознаками: чергові листки із трьома – п'ятьма жилками, з прилистками, що опадають, квітки в термінальних або пазушних китицях чи волотях, великі, актиноморфні, гетеростильні; вільні чашолистки; гінецей із вільними стилодіями, зав'язь 5-гніздна; плід – коробочка з 10 порівняно великими насінинами та ін.

Еволюція в межах родини *Linaceae* відбувалася шляхом редуції: від вічнозелених тропічних дерев (триба *Hugoniaceae*) до кущів, кущиків і багаторічних трав субтропічних зон (роди *Reinwardtia*, *Linum*), а від них – до ксерофільних субтропічних однорічників (*L. bienne*, *L. trigynum*) і криофільних однорічників холодної зони (*L. catharticum*, *Radiola linoides* Roth). Подібні

морфологічні зміни спостерігалися і в генеративній сфері: зменшувалися розміри квіток, а отже, і їхня структура (від плейомерної повної п'ятичленної до олігомерної (*Hesperolinon*) та чотиричленної (*Radiola*) і плодів (із соковитого великого (ягода, кістянка) до сухого (коробочка) [254, 256] та ін.

Оскільки для більшості видів роду *Linum* характерні як еволюційно примітивні, так і просунуті ознаки, оцінка їх еволюційного розвитку неоднозначна. Наприклад, *L. tenuifolium* (sect. *Dichrolinum*) властиве як примітивне розташування продихів нижче рівня клітин, так і прогресивні ознаки, зокрема головчасті приймочки, дрібне насіння та різноманітні числа хромосом, а *L. usitatissimum* і *L. bienne* (sect. *Linum*) – великі розміри листків, квіток, насіння, вільні стилодії з циліндричною приймочкою – ознаки досить примітивні, водночас наявність гомостилії та життєва форма (трав'янисті монокарпіки) є прогресивними ознаками тощо. Отже, найбільша кількість еволюційно примітивних ознак притаманна видам секцій *Adenolinum*, *Linum* та *Syllinum*. Найбільш еволюційно молодого є секція *Cathartolinum*. Проміжне та відокремлене положення займають секції *Linopsis*, *Dichrolinum*, *Tubilinum* і *Dasylinum*.

Дані цитогенетичних, каріологічних і молекулярних досліджень видів роду *Linum*, які використовуються для цілей еволюції та філогенії

Щоб з'ясувати особливості історичного розвитку роду, філогенетичні зв'язки його видів, у т.ч. й роду *Linum*, усе частіше використовують результати цитогенетичних, каріологічних і молекулярних досліджень [10, 51, 161, 166-168, 181, 204, 211, 225, 250, 345, 378, 388, 415, 440, 461, 462, 469, 476, 488, 512, 555-567].

Каріологічне вивчення представників роду *Linum*, на прикладі *L. usitatissimum* і *L. angustifolium*, розпочате понад 80 років тому Т. Теймса [555]. У працях багатьох дослідників є інформація про числа хромосом і структуру каріотипу видів роду [10, 181, 211, 250, 388, 440, 461, 462, 512, 556, 567], що дало змогу успішно використати їх при розмежуванні близьких таксонів, зокрема підтвердити видову самостійність складних у систематичному відношенні видів роду, наприклад *L. austriacum*, *L. perenne* та ін. [440, 512, 555]. Окремо варто відзначити результати дослідження геномів видів роду *Linum* для встановлення філогенетичних відносин [161, 168, 469, 543], характеристику видового та міжвидового генетичного різноманіття з допомогою молекулярних (RAPD-аналіз) і білкових маркерів, що дозволило висунути низку

припущень про таксономічні взаємозв'язки окремих видів льону [161,166, 167, 476],

У результаті каріологічних досліджень [345, 415] було з'ясовано, що числа хромосом різних видів роду становлять від $2n=12$ (*L. hypericifolium* Salisb.) до $2n=72$ (*L. suffruticosum* L.), а найбільш поширеними диплоїдними хромосомними наборами є $2n=18$ та $2n=30$ (табл. 13). Хромосоми більшості дикорослих видів роду мають різний розмір: від дрібних (1–4 мкм) до великих (5,0–6,7 мкм) [24, 161, 168, 202–204, 250, 440, 512]. Як з'ясувалося, найдрібніші хромосоми у видів секцій *Linopsis* (2 і менше мкм) [520], *Adenolinum* – 1,2–4,2 мкм [288, 378], *Linum* 1–3 мкм [204, 378], а найбільші хромосоми у секції *Dasylinum* – 4,2–6,7 мкм [211].

Таблиця 13

**Хромосомні числа
видів роду *Linum* L. у флорі України**

Секції/Види	Числа хромосом	Джерела інформації
<i>Syllinum</i> <i>L. czernjajevii</i>	$2n=32$	Хром. числа цв. раст., 1969
	$2n=28$	Муравенко, 2010
<i>L. pallasianum</i>	$2n=28$	Ockendon, Walters, 1968
<i>L. flavum</i>	$2n=28, 30, 32, 34$	Марценицина, 1927; Kikuchi, 1929; Хром. числа цв. раст., 1969; Носова та ін., 2005
	$2n=28$	Муравенко, 2010
<i>L. linearifolium</i>	$2n=28$	Петрова, 1973
<i>L. tauricum</i>	$2n=28$	Петрова, 1973; Муравенко, 2010
<i>Tubilinum</i> <i>L. nodiflorum</i>	$2n=26$	Петрова, 1973; Носова и др., 2005; Лемеш и др., 2005; Муравенко, 2010
<i>Adenolinum</i> <i>L. austriacum</i>	$2n=18$	Хром. числа цв. раст., 1969; Петрова, 1973; Checklist and chromosome index, 2009
	$2n=18$	Ray, 1944; Хром. числа цв. раст., 1969; Лемеш и др., 2005; Checklist and chromosome index, 2009
<i>L. squamulosum</i>	$2n=18$	Семенова, 2006, Юркевич и др., 2009

Продовження табл. 13

Секції/Види	Числа хромосом	Джерела інформації
<i>L. extraaxillare</i>	2n=18	Хром. числа цв. раст., 1969; Kikuchi, 1929; Checklist and chromosome index, 2009
	2n=36	Юркевич и др., 2009
<i>Linum</i> <i>L. bienne</i>	2n=30, 32	Петрова, 1973; Ockendon, Walters, 1968; Эмме, Щепелева, 1927; Марценицина, 1927; Checklist and chromosome index, 2009
<i>L. usitatissimum</i>	2n=30, 32	Хром. числа цв. раст., 1969;
	2n=30	Лемеш и др., 2005
<i>L. nervosum</i>	2n=18	Егорова, 1996; Ockendon, Walters, 1968, Checklist and chromosome index, 2009
	2n=30	Хром. числа цв. раст., 1969
	2n=54	Петрова, 1973
<i>Linopsis</i> <i>L. corymbulosum</i>	2n=18	Хром. числа цв. раст., 1969; Петрова, 1973
<i>L. tenuifolium</i>	2n=16, 18	Хром. числа цв. раст., 1969
	2n=18	Ray, 1944; Петрова, 1973; Majovsky et al., 1967
	2n=16	Лемеш и др., 2005; Vaksay, 1956
<i>L. trigynum</i>	2n=20	Ray, 1944; Хром. числа цв. раст., 1969; Петрова, 1973
<i>Dasylinum</i> <i>L. hirsutum</i>	2n=16, 18	Хром. числа цв. раст., 1969
	2n=16	Ray, 1944; Петрова, 1973; Носова, 2005; Лемеш и др., 2005; Большева и др., 2005; Checklist and chromosome index, 2009
<i>Cathartolinum</i> <i>L. catharticum</i>	2n=16	Хром. числа цв. раст., 1969; Harris, 1968; Checklist and chromosome index, 2009
	2n=18, 57	Петрова, 1973

Для видів роду *Linum* характерне явище поліплоїдії (табл. 13), яке, ймовірно, відіграє важливу роль у видоутворенні і з'ясуванні родинних зв'язків та особливостей поширення його представників [24, 52, 206, 435]. Поряд з цим важливу роль в еволюції каріотипів видів роду відіграли й анеуплоїд-

ні процеси, причому в окремих таксонів спостерігаються анеуплоїдні ряди, наприклад, *L. flavum*: 28, 30, 32, 34. Ці процеси, як вважається, відбувалися шляхом теломерних поєднань хромосом [24]. Це підтверджують результати дослідження теломерних послідовностей у каріотипах *L. usitatissimum* ($2n = 30$, хромосоми дрібні) та *L. hirsutum* ($2n = 16$, хромосоми великі), внаслідок чого встановлено, що в геномах обох видів наявні інтеркалярні теломерні райони, які є ламкими ділянками геному, часто залучаються до хромосомних перебудов і виникли внаслідок хромосомного злиття, що пояснює високий ступінь мінливості геному *L. usitatissimum* і значну відмінність структури каріотипів у роді [24].

Для роду *Linum* вказуються $n = 6-16$ [206, 250, 253, 512]. Основним числом хромосом для роду, на думку С.М. Rogers [512, 520], може бути $n=9$, властиве лише видам Середземноморської області, а види Нового Світу є переважно тетраплоїдними або поліплоїдними формами. Для видів секцій *Dasylinum* і *Cathartolinum* основним числом є $n = 8$, *Linopsis* і *Adenolinum* – $n = 9$ [288, 520], *Syllinum* – $n=14$ [415].

Порівняння чисел хромосом видів у межах кожної із секцій роду (табл. 13) показує, що переважна їх більшість мають близькі числа, що можна використовувати для вирішення деяких спірних питань систематики роду. Так, усі досліджені види секції *Adenolinum* є стійкими диплоїдами, характеризуються однаковим числом хромосом ($2n=18$), подібними розмірами та дислокацією ділянок бендінга [288], що підтверджує близьку генетичну спорідненість і спільне походження видів даної групи. Види секції *Syllinum* мають такі хромосомні числа: $2n=28$ та $2n=32$, за винятком *L. flavum*, для якого зафіксований анеуплоїдний ряд – $2n=28, 30, 32, 34$ [210, 212]. Результати каріологічних досліджень видів секції *Linum* загалом збігаються з отриманими нами даними мікро- і макроморфологічного їхнього вивчення і підтверджують поділ секції на дві підсекції [219].

О.Ю. Семенова зі співавторами [287], О.В. Муравенко та ін. [205], вивчаючи метафазні хромосоми в *L. angustifolium*, *L. bienne*, *L. usitatissimum*, *L. grandiflorum* (sect. *Linum*) та *L. austriacum* (sect. *Adenolinum*) з використанням методів С-диференціального фарбування та флуоресцентної гібридизації *in situ* (FISH) встановили, що геноми близьких видів *L. usitatissimum*, *L. bienne* і *L. angustifolium* із хромосомним числом $2n=30$, подібні за рисунком розподілу С-блоків, але різняться між собою за їхніми розмірами. Схожа локалізація рибосомних генів на парі супутникових хромосом підтверджує близькість геномів досліджуваних видів секцій *Linum* і *Adenolinum*.

У складі секції *Linum* дискусійними залишаються таксономічне положення та видова самостійність деяких її представників. Так, на думку окремих систематиків, *L. bienne* і *L. angustifolium* – цілком самостійні види [377], інші розглядають *L. angustifolium* як синонім *L. bienne* [91, 93, 416, 500], *L. bienne* – як підвид *L. usitatissimum* [354]. Міжвидові взаємовідносини даних видів були охарактеризовані за допомогою молекулярних і хромосомних маркерів [204, 430]. Вивчення геномів *L. angustifolium* ($2n=30$), *L. bienne* ($2n=30$) і *L. usitatissimum* ($2n=30$) дозволило підтвердити їхню близьку спорідненість. При цьому *L. bienne*, на думку дослідників, можливо, необхідно розглядати як підвид *L. usitatissimum*, а не як самостійний вид. Імовірно, геноми вивчених видів походять від геному спільного предкового виду, до якого найближчим є *L. angustifolium* [204]. Щодо *L. angustifolium* (*L. bienne*) і *L. usitatissimum*, а також за результатами інших досліджень [461, 567] було встановлено, що ці види мають однакове число хромосом – $2n=30$ і, як зазначають Е. Емме і Е. Щепелева [375], К. Марценіцина [181], а також М. Simonet [548], аналіз каріотипів *L. angustifolium* (= *L. bienne*) і форм *L. usitatissimum* показав переважання в *L. angustifolium* диплоїдного числа 32, і лише в однієї форми виявлено $2n=30$. Отже, *L. usitatissimum* і *L. bienne*, без сумніву, близькі, хоча цілком самостійні таксони. З використанням молекулярних маркерів була здійснена оцінка генетичної спорідненості видів роду *Linum* (дикорослі та з культури) на основі RAPD-PCR і доведено, що морфологічно близькі види *L. perenne* і *L. austriacum* (sect. *Adenolinum*, $2n = 18$), які іноді дуже важко розрізнити, чітко диференційовані за RAPD-профілями [469, 470].

Отже, основним числом у роді *Linum*, імовірно, є $n=9$, що характерно для більшості його представників, а також для видів Середземноморської області, яку ми вважаємо основним центром видоутворення та видового різноманіття роду. Цитогенетичні дані підтверджують видову самостійність *L. bienne*, *L. austriacum*, *L. perenne*, *L. nodiflorum* та ін., а також близькість геномів видів секцій *Linum* і *Adenolinum*.

Загалом у роді *Linum* чітко простежуються три паралельні еволюційні гілки: синьо-, жовто- та білоkwіткова (рис. XIII), характеристику яких подаємо нижче.

До складу синьоквіткової філи роду *Linum* належать секції *Adenolinum*, *Linum*, *Dasylinum* і *Dichrolinum*. Анцестральною для пізнання еволюції роду є секція *Linum*, філогенетичні зв'язки між видами якої підтверджуються даними порівняльно-морфологічного, географічного, біохімічного та цитогенетичного аналізів [344]. Близькою до *Linum* є секція *Adenolinum*, про що свід-

чать результати порівняльно-морфологічного вивчення квітки (форма приймочки, будова чашечки, форма зав'язі та ін.), пилку (розмір п.з., тип скульптурних елементів), ультраструктури поверхні листка [68, 198, 199, 217, 219], цитогенетичні дані (число хромосом, подібна локалізація рибосомних генів на парі супутникових хромосом) [24, 168, 205, 210, 211, 287]. Ознаки структури спородерми одного з видів секції (*L. perenne*) свідчать про його еволюційну примітивність [344]. За результатами наших досліджень секції *Linum* і *Adenolinum* характеризуються найбільшою кількістю примітивних ознак порівняно з іншими секціями синьоквіткової гілки. Дендрограма філогенетичних взаємовідносин між представниками роду [168] (рис. 9) показує, що види секції *Adenolinum* (*L. grandiflorum*, *L. perenne*, *L. austriacum*) найближчі в генетичному відношенні до культурного *L. usitatissimum* із секції *Linum* [166, 167, 205, 469]. Про відмінні шляхи спеціалізації в межах роду свідчить і наявність видів із різним набором хромосом в одному кластері (табл. 13). Спеціалізація в межах роду, можливо, відбувалася такими шляхами: в розвитку груп із неоднаковим числом хромосом значну роль відіграла поліплоїдія, в межах груп обособлення видів відбувалося за рахунок хромосомних перебудов [168].

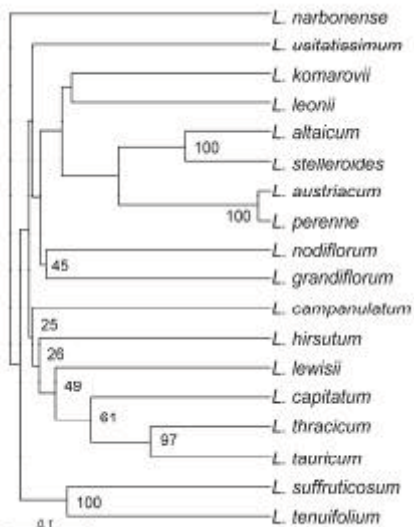


Рис. 9. Дендрограма філогенетичних взаємовідносин між представниками роду *Linum*, побудована на основі аналізу генетичних дистанцій (за В.А. Лемеш и др., 2005).

D.J. Ockendon [498] зазначає, що *L. nervosum* (секція *Linum*) – єдиний синьоквітковий гетеростильний вид у Європі, який має таке саме основне число хромосом, як і види секції *Adenolinum* ($n=9$), а відрізняється від *L. perenne* передусім округло-колосоподібною формою приймочки, дрібно-зубчастим краєм чашолистків, але за кількістю хромосом, імовірно, він більш ближчий до видів секції *Adenolinum*, ніж інші види (*L. bienne*, *L. usitatissimum*), що мають хромосомне число $n=15$. Отже, секції *Adenolinum* і *Linum*, безперечно, близькі та пов'язані між собою тісними філогенетичними зв'язками (рис. XIII). Таким чином, узагальнивши літературні дані та результати власних досліджень, анцестральною для синьоквіткової групи льонів ми вважаємо секцію *Adenolinum* ($n=9$). Подальша еволюція видів секції відбувалася у двох напрямках: еволюція гомостильних форм (subsect. *Linum*) від гетеростильних (sect. *Adenolinum* або subsect. *Nervosa*) та подвоєння хромосом (хромосомний набір культурного *L. usitatissimum* з $n=15$ цілком можливо є результатом поліплоїдизації) (рис. XIII). Проте динамічна фаза еволюції в цій групі схоже вже пройдена, і можливість виникнення нових форм є незначною [498]. Подальші еволюційні зміни в роді відбувалися, ймовірно, шляхом поліплоїдії та анеуплоїдії.

Окрема еволюційна філа розвитку властива видам секції *Dasylinum*, які є більш еволюційно прогресивними щодо видів попередньо розглянутих секцій і характеризуються наявністю низки специфічних морфологічних ознак (великі розміри квіток, суцільне густе опушення всіх частин рослин довгими тонкими волосками; своєрідний тип воскових відкладів; найбільші розміри хромосом у роді та ін.). Існують припущення [498], що хромосомний набір $n=8$ у *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*) походить від $n=9$ шляхом низхідної анеуплоїдії.

У синьоквітковій групі еволюційно наймолодшою є монотипна секція *Dichrolinum*, яка теж відокремлена від інших секцій і, ймовірно, формувалася безпосередньо з предкової групи (рис. XIII). Еволюційні зміни у видів цієї секції пов'язані передусім із переходом до гомостилії і характеризуються зменшенням загальних розмірів вегетативних і генеративних органів, появою трихом у вигляді шпиків тощо. Дана група рослин виявляє близькі зв'язки з жовтоквітковими видами секції *Linopsis*, що свідчить, ймовірно, про виникнення обох груп від спільного предка, потім відокремлення їх на певному еволюційному етапі та подальше формування як окремих гілок.

Іншу, жовтоквіткову гілку еволюційного розвитку, створюють секції *Syllinum*, *Linopsis* і *Tubilinum* (рис. XIII). Саме секція *Syllinum* за співвідношен-

ням прогресивних і примітивних ознак, на нашу думку є анцестральною для даної групи льонів. Примітивними ознаками її видів є їхня життєва форма – напівкущики (ser. *Suffruticulae*), зростання нігтиків пелюсток, гетеростилія тощо, тоді як еволюційно прогресивними є наявність несправжніх розеток, коротких кореневищ (*L. tauricum*, *L. pallasianum*), різноманіття хромосомних чисел, наявність у каріотипі додаткових хромосом (ser. *Flava*) та ін. Крім того, ареал видів секції обмежений виключно Старим Світом; рослинам морфологічного ряду *Suffruticulae* властива едафічна спеціалізація. З огляду на це, припускаємо, що еволюційні процеси в межах секції здійснювалися двома напрямками: формування більш давньої гілки *Suffruticulae* (едафічно спеціалізовані напівкущики, обмежений ареал) та еволюційно прогресивнішої гілки *Flava* (трав'янисті полікарпіки, широкий ареал). Наявність поліплоїдії в *L. flavum* свідчить про інтенсивні процеси видоутворення в межах даного ряду [498], що підтверджується і процесами гібридизації між окремими видами ряду *Suffruticulae* секції.

Імовірно, саме від трав'янистого полікарпіка з європейсько-середземноморсько-передньоазійським ареалом *L. flavum* походить і трав'янистий монокарпик із середземноморсько-передньоазійським ареалом *L. nodiflorum* (sect. *Tubilinum*). Еволюційні процеси в цих групах відбувалися, крім переходу від багаторічних до однорічних форм, також у напрямку від гетеростилії до гомостилії, зростання тичинкових ниток у трубку, висота якої не перевищує зав'язь → зростання по всій їхній довжині в довгу трубку; зменшення числа хромосом ($2n=28, 30, 32, 34 \rightarrow 2n=26$); зменшення розмірів квітки та насіння; перехресне запилення → самозапилення та ін. Значно молодшою в еволюційному відношенні є секція *Linopsis*, у межах якої найхарактернішими тенденціями еволюційних змін є такі: гетеростилія → гомостилія; вільні стилодії → стилодії, зрослі в стовпчик; трипоровий → багатопоровий пилок та ін. Шляхом висхідної анеуплоїдії могло виникнути хромосомне число $n=10$ у *L. trigynum*. Секція *Linopsis* близька до секції *Dichrolinum*, проте є більш еволюційно прогресивною, про що свідчить співвідношення кількості їхніх прогресивних і примітивних ознак.

Монотипічна секція *Cathartolinum* розвивалася дещо відособлено; вона є третьою гілкою еволюції роду (рис. XIII), а її представник *L. catharticum*, на нашу думку, є еволюційно молодим видом роду й характеризується найбільшою кількістю прогресивних ознак: трав'янистий монокарпик, супротивне листорозміщення, гомостилія, головчасті приймочки, малі розміри органів рослин та ін. [502].

Останніми роками все більшого значення при розв'язанні таксономічних і філогенетичних проблем набувають результати молекулярних досліджень. Однак кількість публікацій з цієї проблематики стосовно видів роду *Linum* обмежена. Молекулярно-генетичний аналіз дикорослих представників роду, який уможлиблює виявлення специфічних геномних маркерів, котрі можуть бути використані для видової ідентифікації генотипів, зараз активно здійснюють науковці з Білорусії [166, 167, 168, 469, 470]. Вони довели, що метод молекулярного маркування геному на основі RAPD-PCR дозволяє визначити таксономічний статус представників роду *Linum* і з'ясувати філогенетичні взаємовідносини між різними його видами.

Філогенетичне вивчення родини *Linaceae*, в основу якого покладені результати молекулярних досліджень, які проводять J. McDill та інші вчені [478, 479, 480, 481, 482], засноване, головним чином, на вивченні та моделюванні еволюційної історії гілки *Linaceae*. Аналіз послідовностей п'яти регіонів хлоропластного геному (trnL інтрон, спейсер trnL-F інтрон, trnK інтрон, rbcL і ndhF), проведений з використанням даних послідовностей ДНК із численних хлоропластних і ядерних маркерів для 130 видів роду, показав, що жовтоквіткові льони, які поширені в Північній і Південній Америці, Південній Африці та Середземноморському регіоні, є сестринськими до синьоквіткової гілки, яка зосереджена переважно в Євразії. І, навпаки, згідно з результатами аналізу послідовностей чотирьох регіонів хлоропластного геному (trnL інтрон, спейсер trnL-F інтрон, trnK 3' інтрон, rbcL) синьоквіткові льони теж є сестринськими до жовтоквіткових льонів.

Загалом у результаті здійсненого філогенетичного дослідження згаданими авторами було уточнено положення родини *Linaceae* в порядку *Malpigiales*. Крім того, аналізи зазначених сайтів DNA в контексті *Malpigiales* засвідчили, що тропічні роди підродини *Hugoniideae* протиставлені монофілетичній помірно-широтній підродині *Linoideae*. У межах *Linoideae* показано, що рід *Linum* не є монофілетичним, тобто містить послідовності з інших родів: льони з голубими квітами є сестринськими до льонів із жовтими квітками, а також до родів *Hesperolinon*, *Sclerolinon*, *Radiola* і *Cliococca*.

Синьоквіткові секції *Linum* (incl. sect. *Adenolinum* у розумінні J. McDill) і *Dasylinum* містять клади, які є сестринськими до жовтоквіткових представників помірної родини *Linaceae*. Секція *Dasylinum* є монофілетичною, але вкоріненою у секцію *Linum*; остання, своєю чергою, є парафілетичною за відношенням до секції *Dasylinum* [482].

Жовтоквіткова секція *Linopsis* є поліфілетичною, або парафілетичною, стосовно секцій *Syllinum* і *Cathartolinum* та сегрегатних родів Нового Світу (*Hesperolinon*, *Sclerolinon* і *Cliococca*), які вкорінені в неї [482, 523, 546]. Види секції *Syllinum* формують монофілетичну групу в усіх дослідженнях авторів, що підтверджено й морфологічними даними [482].

Були отримані нові послідовності з гена хлоропласту *rbcl* видів родини *Linaceae*. За попередніми припущеннями авторів, родина *Linaceae* може бути монофілетичною у сучасному розумінні її меж (хоча деякі з родів ще треба перевірити), триби *Hugonieae* і *Lineae* є сестринськими кладами. Даний аналіз підтверджує виключення з *Linaceae* роду *Nectaropetalum* Engl. і виділених Н. Winkler [572] підродин *Ctenolophonoideae*, *Ixonanthoideae* та *Humirioideae*.

Попередній набір даних *trnK* 3' послідовності інтронів роду *Linum* містить послідовності видів з усіх секцій роду, а також *Tirpitzia sinensis* Hallier, *Radiola linoides*, *Sclerolinon digynum* (A. Gray) C.M. Rogers і види *Hesperolinon*. Одержані висновки узгоджуються з результатами для *rbcl*: секції *Dasylinum* і *Linum* включають сестринську кладу до залишку від помірної *Linaceae*, за винятком *Tirpitzia sinensis*, положення якої не встановлене. Секція *Linopsis* виглядає монофілетичною: роди *Hesperolinon* і *Sclerolinon* вкорінені в її північно-американські групи.

Загалом молекулярні дослідження показали близьку спорідненість синьоквіткової та жовтоквіткової гілок родини *Linaceae* та їхнє монофілетичне походження. Секції *Syllinum* і *Dasylinum* мають природне походження, що підтверджено морфологічними та молекулярними даними, але вони вкорінені у секції *Linopsis* і *Linum* (у розумінні J. McDill).

Аналіз результатів морфолого-еколого-географічного, цитогенетичного, каріологічного та молекулярного дослідження видів роду *Linum* показав, що вони мають важливе значення для розв'язання таксономічних проблем роду, а також проблем видоутворення, географічного поширення та філогенетичних зв'язків видів [225] і дозволив прослідкувати за шляхами видової диференціації у роді *Linum* [103, 104]. За В. Грантом [67], існують сили, які обумовлюють процес видоутворення, та поля, на яких даний процес відбувається. Еволюційні сили поділяються на дві групи: ті, які створюють мінливість, і ті, що її закріплюють у дочірніх популяціях. До першої групи сил відноситься мінливість, яка існує у звичайних умовах, гібридизація та нові мутації; до другої – відбір із широким вільним схрещуванням, інбридінг у невеликих популяціях, інбридінг у результаті самозапліднення, інбридінг внаслідок асортативного схрещування. Поля, на яких власне й відбуваються процеси видоутворення, належать до трьох типів: алопатричний, суміжно-симпатричний

і біотично-симпатричний [67]. У роді *Linum* найімовірнішим способом видоутворення на наш погляд, є географічний, що відбувається на алопатричному полі в процесі тривалої безперервної еволюційної дивергенції від географічних рас до видів [238]. У такий спосіб, імовірно, сформувалася переважна більшість видів досліджуваного роду, зокрема *L. basarabicum*, *L. pallasianum*, *L. tauricum*, *L. ucranicum*, *L. czernjajevii* та інші, які характеризуються вузькою едафічною спеціалізацією (виходи вапняку, крейди, гіпсу, сланцю), невеликим ареалом і виявляють риси схожості з *L. flavum*. Можливо, саме едафічні умови сприяли формуванню в рослин потужного каудексу та напіврозеткових пагонів, які відсутні у трав'янистого полікарпіка *L. flavum*. У специфічних умовах високогір'їв окремі форми *L. perenne*, ймовірно, зазнавали морфологічних змін (форми та площі листка, збільшення кількості жилок, розмірів коробочок та ін.), що призвело до утворення окремого виду – *L. extraaxillare*. На нашу думку, виникнення *L. jailicola*, близького до *L. nervosum*, відбувалося шляхом пристосування до умов зростання на високогір'ях яйл. Значну роль у пристосуванні рослин до умов зростання на яйлах відіграли кліматичні фактори; зокрема, систематичне, досить інтенсивне переміщення повітряних мас накладає свій відбиток на загальний габітус рослин. Як результат – загальні розміри рослин яйл значно менші, ніж таких на низинних місцезростаннях [63]. Ці спрямовані зміни спостерігаються і серед рослин *L. jailicola*, у яких, порівняно з рівнинним *L. nervosum*, зменшуються загальні розміри органів рослини, листки розташовуються густіше, черепичасто, суцвіття стає компактнішим і малоkwітковим.

Як зазначено вище, ми не виключаємо в окремих видів роду ймовірність існування алополіплоїдного видоутворення – проходження у різних видів на різних етапах еволюції роду процесів анеу- та поліплоїдизації [52, 435], які відіграли важливу роль в еволюції каріотипів роду. Наприклад, шляхом низхідної анеуплоїдії ($n=14 \rightarrow n=13$), ймовірно, виник *L. nodiflorum* (sect. *Tubilinum*), а *L. trigynum* (sect. *Linopsis*) – навпаки, сформувався шляхом висхідної анеуплоїдії. Такі види, як *L. usitatissimum* і *L. bienne* (sect. *Linum*) також могли сформуватися шляхом подвоєння хромосом від предків із $n=9$.

Отже, еволюційний розвиток у роді *Linum* характеризувався передусім структурними змінами, що проявилися, головним чином, у зменшенні розмірів і зміні форми окремих органів рослин (листок, квітка, насіння та ін.), переході від напівкущиків до трав'янистих полікарпиків у монокарпиків, від чергового до супротивного листорозміщення, від перехресного запилення до самозапилення, від вільних до в різній мірі зрослих тичинок і стилодіїв та ін., що призвело до формування та подальшого відокремлення синьо-, жовто- та білоkwіткової гілок (рис. XIII).

6. СОЗОЛОГІЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ

У зв'язку з постійним збільшенням антропогенного впливу на довкілля усе більшого значення набуває важливість охорони рідкісних і зникаючих видів рослин, насамперед реліктових, ендемічних, субендемічних і погранично-ареальних видів, які є найбільш вразливими. На особливу увагу заслуговує охорона та вивчення диких родичів культурних рослин, оскільки їхнє зникнення і в науковому, і в економічному аспектах спричиняє неправну втрату генетичної інформації [107, 299, 309, 310, 355].

Ефективною формою збереження та відтворення цінних з фітосоцологічного погляду видів флори є їхня охорона в об'єктах природно-заповідного фонду (ПЗФ) країни [96, 97, 98, 107, 152, 191, 308, 328, 363]. Ми проаналізували представленість видів роду *Linum* в об'єктах ПЗФ України та їх сучасний стан [196]. Так, погранично-ареальний вид *L. extraaxillare*, що має карпатсько-балканський ареал, росте на високогірних луках, скелях, кам'янистих осипах в угрупованнях за участю *Festuca carpatica* F. Dietr, *Dryas octopetala* L., *Cerastium lanatum* Lam. та ін. в субальпійському поясі Карпат, охороняється в Карпатському біосферному заповіднику [21]; осередки виду ізольовані, популяції нечисленні. Лімітуючим фактором для рослин виду є сільватизація територій та рекреація [16, 22, 152, 178, 207, 340, 356].

Низка рідкісних видів роду зростають у Криму. Так, на території «Карадазького державного заповідника» [79] виявлено чотири ендемічні та субендемічні види досліджуваного роду: *L. pallasianum* і *L. tauricum* спорадично поширені на території, приурочені до кам'янистих і крейдяних схилів, їхні популяції нечисленні; *L. squamulosum* і *L. lanuginosum* є досить звичайними, приурочені до кам'янистих схилів і галявин. Вид *L. pallasianum* відмічений у Передгірному (зх. частина), Гірському (сх. частина) та Східному Криму, популяції нечисленні; трапляється спорадично, на сухих кам'янистих, крейдяних скелях, вапнякових насипах. Субендемічний *L. tauricum* поширений на Тарханкутському півострові, в передгір'ї, на яйлах (Бабуган-яйла,

Карабі-яйла) і ПБК, Керченському півострові, околицях Судака, Бахчисарая, Севастополя, Сімферополя; росте на крейдянних схилах, кам'янистих і вапнякових насипах, у тріщинах скель. У «Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику» [360] трапляються *L. jalicola*, *L. marschallianum*, *L. lanuginosum* і *L. squamulosum*, які є звичайними для цієї території. Вид *L. marschallianum* поширений на високих західних яйлах (Нікітська яйла, Бабуган-яйла, гори Роман-Кош, Чатир-Даг, Карадаг та ін.); в районі м. Севастополя і в Східному Криму (Керченський п-ов, район Судака, Уютного, Феодосії), зрідка; трапляється на південному схилі Головної гряди, де росте на лучних і кам'янистих схилах, гірських луках і пасовищах. Субендемичний *L. squamulosum* відмічений у Гірському Криму (східні яйли); росте в ялівцевих, кримсько-соснових лісах, степах, на відкритих сухих кам'янистих схилах, галявинах. Зрідка трапляється у Гірському Криму і субендемичний вид – *L. jalicola* – Чатир-Даг, Ай-Петринська, Нікітська яйли, де росте на кам'янистих схилах яйл, гірських луках і скелях. Негативно впливають на стан популяції порушення їхніх місцезростань під час сільськогосподарських робіт, а також витоптування, масовий збір рослин (особливо *L. jalicola*, *L. marschallianum* і *L. squamulosum*). Порушення природного характеру ці види витримують досить стійко, деякі з них навіть можна вважати рослинами-піонерами (*L. corymbulosum*, *L. nodiflorum* та ін.). За нашими спостереженнями, в непорушених ектопах відновлення льонів відбувається досить добре, дещо повільніше поновлюються *L. tauricum* і *L. pallasianum*, що пов'язано з їхніми біоморфологічними й екологічними властивостями. На стан популяції позитивно впливає запровадження режиму суворого заповідання в місцях поширення льонів.

На території Луганського державного заповідника (відділення «Провальський степ») субендемичний східнопричорноморський вид *L. czernjajevii* входить до складу формацій за участю *Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult, *Artemisia marschaliana* Spreng., *Thymus calcareous* Klokov et Shost. Осередки виду спорадичні, стан популяції задовільний. Вид трапляється і на території «Українського природного степового заповідника» [324] (відділення «Хомутовський степ», «Кам'яні могили»), де він входить до складу ценозів, утворених різнотрав'ям; росте в угрупованнях за участю *Stipa capillata* L., *Koeleria gracilis* Pers., *Teucrium polium* L., *Festuca cretacea* T. Pop. et Proskor., *Thymus dimorphus* Klokov et Shost. та ін.

На території НПП «Подільські Товтри» виявлено два подільські субендемичні види: *L. basarabicum* і *L. linearifolium*. Особливої уваги заслуговує

L. basarabicum, поширений у Західному Лісостепу, де росте на вапнякових, гіпсових і сланцевих відслоненнях у складі петрофільних рослинних угруповань. У межах ареалу трапляється поодинокі чи маленькими групами; площа місцезростань невелика, популяції нечисленні; занесений до «Червоної книги України» [234] і «Червоної Книги Молдови» [146]. У Правобережному Степу даний вид заміщується західно-понтичним *L. linearifolium*, що є більш ксероморфною і вузьколистою расою [83]. Останній зрідка трапляється у Правобережному Степу та південно-західній частині Лісостепу, раніше [322] помилково вказувався і для Буковини; росте на вапнякових відслоненнях, кам'янистих схилах, у складі розріджених петрофільних трав'янистих угруповань; популяції його численні та стабільні.

На території Луганського державного заповідника (відділення «Станично-Луганський») та НПП «Святі Гори» виявлений *L. czernjajevii*. У відділенні «Крейдяна флора» Українського природного степового заповідника *L. ucranicum* разом з *Euphorbia cretophila* Klokov, *Thymus cretaceus* Klokov et Des.-Shost., *Gypsophilla oligosperma* A. Krasnova, *Artemisia hololeuca* M. Bieb. ex Besser та іншими видами входить до флористичного ядра рідкісних угруповань у складі рідкісної та зникаючої степової формації *Hedisareta cretacei* [109]; приурочений виключно до крейдяних відслонень по р. Сіверський Донець та його притоках.

Два види досліджуваного роду (*L. pallasianum* і *L. basarabicum*, які мають II категорію рідкісності) занесені до «Червоної книги України» [234, 235], частина видів знаходиться під регіональною охороною [223]. Так, погранично-ареальні види *L. extraaxillare*, *L. trigynum* занесені до Червоного списку Закарпаття як вразливі таксони (III категорія) [152, 178]. У флорі Прикарпаття [325] під охороною перебувають зникаючі види *L. flavum* і *L. perenne*, а також рідкісний – *L. austriacum* (II категорія). На території Північної Буковини до видів із III категорією рідкісності належать *L. catharticum*, *L. flavum* і *L. perenne* [322].

Регіонально рідкісними видами у Волинській області є *L. perenne* і *L. catharticum*, *L. usitatissimum* [312]. Вид *L. flavum* наводиться для Житомирської області з категорією рідкісності – 0 [240]. У Хмельницькій області на регіональному рівні охороняються *L. linearifolium* і *L. basarabicum* [248]; останній є рідкісним на території Чернівецької області [358]. Низка видів роду є рідкісними для території Лівобережного Придніпров'я: *L. flavum*, *L. austriacum*, *L. perenne* [11]. У Полтавській області охороняються

L. austriacum і *L. perenne* [12]; у Кіровоградській – *L. czernjajevii*; у Миколаївській – *L. linearifolium* пропонується до охорони; у Запорізькій охороняються *L. flavum*, *L. czernjajevii*, *L. tenuifolium* [163]. У Дніпропетровській області *L. flavum* і *L. czernjajevii* – перебувають під охороною, а *L. linearifolium* запропонований до охорони як вразливий вид [163]. У Харківській області рідкісними видами, що потребують охорони, є *L. flavum*, *L. ucranicum*, *L. austriacum*, *L. hirsutum* та *L. czernjajevii* [65]; у Луганській – *L. czernjajevii* [182]; *L. flavum*, *L. perenne* і *L. austriacum* охороняються на регіональному рівні. До раритетного флорофонду південного сходу України [241] включений і *L. catharticum*.

Зауважимо, що низка видів досліджуваного роду занесені до «Червоних книг» та «Червоних списків» інших європейських країн. Так, у Болгарії [349] зниклим видом (Ex) вважається *L. pallasianum*, а рідкісними – балканський ендемік *L. tauricum* Soó subsp. *bulgaricum* (Podp.) Petrova та *L. extraaxillare*; у Чехії і Словаччині [409] – *L. hirsutum* subsp. *glabrescens* (Rochel) Soó (у Чехії статус виду Ex, у Словаччині – En); *L. perenne* (у Чехії – Ex, у Словаччині – CR) та *L. trigynum* (Словаччина – CR); Польщі [414, 507] – *L. austriacum*, *L. hirsutum* (V), *L. flavum* (R); у Польських Карпатах [414] зниклим є *L. flavum* (Ex); у «Червону книгу Балтійського регіону» [514] включено *L. austriacum* (3 категорія, Польща), *L. hirsutum* (2 категорія, Польща), *L. catharticum* (4 категорія, Німеччина).

Важливою складовою комплексу заходів, спрямованих на збереження рідкісних і зникаючих видів рослин, є не лише охорона їх на різних рівнях, культивування в ботанічних садах і вирощування в культурі [6, 13], а також створення банку насіння.

Практичне значення. Практичне значення льонів обумовлене наявністю у представників роду цінних у господарському відношенні олійних, а також медоносних, лікарських, кормових, ефіроолійних і декоративних властивостей, але насамперед використання їх як волокнистих рослин у текстильній промисловості. Сучасні дослідження свідчать про те, що під час вирощування льон не лише не виснажує і не забруднює ґрунт, а, навпаки, виводить із нього важкі метали, можливо, й радіонукліди [153].

Льон – культура, відома ще з доісторичних часів, котра, як і пшениця, увійшла в побут людини приблизно 8 тисяч років тому [15, 102, 294]. Можливо, культурні види льону виникли на північному заході Давньої Русі з льонів, занесених скіфами із Середньої Азії [40]. Родоначальником

культурного льону був, імовірно, дикорослий вид – *L. angustifolium* [102]. Уже в кам'яному віці для потреб людини його вирощували як волокнисту рослину, а насіння вживали в їжу. В гірських областях Індії льон використовували для виготовлення олії та як прядивну культуру [40, 315]. Ще в давнину єгиптяни, греки, римляни, скіфи та інші народи Старого світу виробляли з волокон льону різні предмети господарського вжитку та тканини [137, 214, 315].

Льон – основна прядивна культура в Україні; вирощують його переважно на Поліссі та в передгірних районах Карпат [153, 214, 270], а раніше – й на території Криму [23] для отримання цінних видів продукції — високоякісного волокна, насіння, олії, технічної сировини (костриця) [176].

У стеблах *L. usitatissimum* (льон-довгунець) міститься до 28 % волокна, яке має антисептичні, гідрофільні та технологічні властивості. За міцністю воно вдвічі перевищує бавовняне і втричі — шерстяне. З нього виготовляють багато побутових, технічних, тарних і пакувальних тканин [40], котрі є гігроскопічними, екологічними, гігієнічними, а також міцними та стійкими до гниття [153]. Насіння *L. usitatissimum* (льон-кудряш) містить 35–42 % олії, яка швидко висихає на повітрі, та близько 25 % білкових речовин, а також вуглеводи, жирну олію, карбонові кислоти, стероїди, вітаміни, фітогормон ауксин [263]. Ляна олія легко засвоюється організмом людини, має лікувальні властивості й використовується в медицині, в харчовій, фармацевтичній, лакофарбовій, чорнильній, гумовій, миловарній, паперовій та електротехнічній промисловостях [102, 158]. Жмих, що залишається після вижимання олії (макуха), – корм для худоби, містить 80% білкових і 32% безазотистих речовин, часто використовується як добриво. У народному господарстві застосовують відходи первинної переробки льоносіровини: з костриці виробляють плити та блоки, котрі використовують для виготовлення меблів і облицювання стін, папір, технічний етиловий спирт тощо [101, 158]. У Греції та на Кавказі насіння льону перемелюють на муку [158].

Напій із насіння льону має послаблювальну, протизапальну, спазмолітичну функції, знижує рівень холестерину в крові, використовується при хронічних захворюваннях кишково-шлункового тракту (гастрити, виразки), запаленні слизових оболонок дихальних шляхів [126, 190, 263]. Так, у насінні *L. perenne* і *L. austriacum* наявні ефірна олія, вітаміни С, Р, жирна олія, алкалоїди, флавоноїди; рослини мають обволікальні, пом'якшувальні, протизапальні, відхаркувальні властивості, а корені *L. austriacum*, *L. squamulosum*

і *L. nervosum* – дріжджестатичні [263]. Лікарські властивості має й *L. catharticum*, який одночасно є й отруйною рослиною. Надземна частина (листки) рослини використовується для приготування настоїв, відварів, порошоків, що мають проносні та протизапальні властивості, застосовуються при діареї, геморої, бронхіті. У листках рослин є лінін, який накопичується після цвітіння в досить значній кількості. Поїдання тваринами льону у великих кількостях спричиняє розлади травлення та інші ознаки отруєння. У насінні *L. flavum* містяться алкалоїди, флавоноїди та жирна олія; ефірний і спиртовий екстракти мають антибактеріальні властивості; в насінні *L. hirsutum* є лише жирна та ефірна олії, у *L. ucranicum* – жирна олія, а в *L. tenuifolium* – і лінолева кислота [263, 337]. Близьким до культурного *L. usitatissimum* є дикорослий *L. bienne*, який може слугувати для виведення багаторічних і озимих сортів льону шляхом гібридизації з культурними формами і відповідного вирощування гібридів [297]. Волокно одержують і з інших видів (*L. austriacum*, *L. perenne*), проте воно набагато грубіше.

Останніми роками були досліджені лігніни та α -ліноленова кислота у видів роду *Linum*, доведена їхня ефективність при лікуванні серцево-судинних і онкологічних захворювань [518]. Отримані результати стимулювали інтерес і до дослідження систематики льонів.

Як зазначають Н.О. Кругла та В.О. Вергунов [153], останнім часом значно розширився спектр використання льону в медичній, фармацевтичній, а також автомобільній галузях промисловості, що пов'язано, передусім, з унікальними споживчими та медико-гігієнічними властивостями лляного волокна, яке часто не можна замінити іншим природним або хімічним аналогом.

Майже всі види роду *Linum*, у яких великі яскраві квітки (*L. hirsutum*, *L. czernjajevii*, *L. perenne*, *L. tenuifolium* та ін.), тривалий період цвітіння, високо-і низькорослість тощо введені в культуру як декоративні рослини [13].

ЗАКІНЧЕННЯ

У результаті вивчення роду *Linum* L. у флорі України з використанням комплексу методів отримана повна картина як його сучасної природно-видової диференціації, узагальненої у відповідному фрагменті системи роду, так і філогенетичних зв'язків, основних етапів і напрямків історичного розвитку.

Рід *Linum* у флорі України представлений 23-ма видами, двома гібридами та однією формою, що належать до восьми секцій, двох підсекцій і п'яти рядів близькоспоріднених видів. Описано одну підсекцію – subsect. *Nervosa* Optasyuk, чотири морфологічні ряди – ser. *Suffruticulae* Optasyuk, ser. *Perennia* Optasyuk, ser. *Squamulosa* Optasyuk, ser. *Extraaxillaria* Optasyuk; зроблено одну номенклатурну комбінацію – ser. *Flava* (Svetlova) Optasyuk; наведено одну форму – *L. hirsutum* L. f. *albiflorum* (Schur) Nyár. Уперше здійснено лектотипіфікацію *L. flavum* L., *L. hirsutum* L. (LINN), *L. extraaxillare* Kit., *L. nervosum* Waldst. et Kit. (BP), *L. squamulosum Rudolphi* (B; microfiche № 6215 LE).

Узагальнено відомості про основні етапи історії дослідження таксономії роду *Linum*, подано огляд основних його систем та історії вивчення льонів флори України.

Представлено результати критичного вивчення життєвих форм роду *Linum* у флорі України. Проведено порівняльно-морфологічне дослідження вегетативних і генеративних органів видів роду та встановлено діагностичні ознаки на різних таксономічних рівнях. Проведено оцінку і проаналізовано діагностичну цінність морфологічних ознак квітки видів роду *Linum*, з'ясовано нові діагностичні критерії на різних таксономічних рівнях: характер опушення внутрішньої поверхні чашолистків, ступінь зростання тичинкових ниток і стилодіїв, ступінь опушення коробочок та ін.

Завдяки паліноморфологічному дослідженню видів роду *Linum*, проведеному за допомогою світлового і сканувального електронного мікроскопів, виявлено спільні та специфічні (форма й розміри п.з., особливості скульптури ектекзини, в т.ч. форма та розміри її скульптурних елементів) ознаки, які дозволяють розмежувати таксони різних рангів. Уперше встановлено на-

явність у пилкових зерен досліджуваних видів складної скульптури екзини та запропоновано модифіковану класифікацію її скульптурних елементів. Виявлено відміни у скульптурі етекзини пилкових зерен довго- та короткостовчикових форм гетеростильних видів, що є додатковими діагностичними палиноморфологічними ознаками.

У результаті вивчення ультраструктури поверхні листка видів роду *Linum* виявлено діагностичні міроморфологічні ознаки, які мають таксономічну значимість різного рівня: тип рельєфу поверхні, тип та орієнтація кристалів воску, тип трихом, розміщення продихів відносно рівня основних епідермальних клітин; виявлено та описано новий тип воскових відкладів.

Встановлено географічну різноманітність видів роду *Linum* у флорі України, вони належать до семи типів геоелементів: середземноморського (10 видів), субсередземноморського (4), європейського (2), номадійського (2), євразійського (1), перехідного (3) та 11 геоелементів (карпатсько-балканський, східносубсередземноморський, кримсько-кавказький, кримський, східносередземноморський, середземноморський, центрально-європейський, понтичний, євразійський, середньоєвропейсько-субсередземноморський, європейсько-середземноморський).

З'ясовано, що на території України наявні два центри видового різноманіття роду: кримський – 14 видів (у т.ч. два ендемічних та чотири субендемічних) і східнопричорноморський – 10 (у т.ч. три субендемічних).

Виявлено еколого-ценотичну диференційованість видів роду *Linum* у флорі України: за відношенням до гідротопу виділяємо субмезофіти (15 видів), субксерофіти (6), мезофіти (2); змінності зволоження – гемігідроконтрастофіли (19), гемігідроконтрастофоби (4); кислотного режиму – нейтрофіли (22), субацидофіли (1); загального сольового режиму – евтрофи (15), семіевтрофи (8), мезотрофи (1); вмісту карбонатів – гемікарбонатофіли (12), карбонатофіли (7), акарбонатофіл (3), гіперкарбонатофіл (1); вмісту азоту – гемінітрофіли (17), субанітрофіли (6); аерації ґрунту – субаерофіли (21), геміаерофоби (2). У ценотичному відношенні більшість видів роду є асектаторами, ростуть вони переважно в угрупованнях ксерофітного типу класу *Festuco-Brometea* (13 видів), а також в угрупованнях класу *Onosmo Polyphyllae-Ptilostemetea*, *Chenopodietea*, *Artemisietea vulgaris* (4-5); *Festucetea vaginatae*, *Heliantemo-Thymetea* (3). В інших класах рослинності представленість видів роду невелика (1-2).

Узагальнено та проаналізовано відомості щодо історичного розвитку

роду *Linum*. Запропоновано ймовірну схему його еволюції – чітко простежуються три паралельні еволюційні гілки: синьо- (sect. *Adenolinum*, *Linum*, *Dasylinum*, *Dichrolinum*), жовто- (sect. *Syllinum*, *Tubilinum*, *Linopsis*) та білоkwіткова (sect. *Cathartolinum*). Анцестральною в роді є секція *Linum*, близькою до неї – *Adenolinum*, які, порівняно з іншими секціями, характеризуються найбільшою кількістю примітивних ознак у їхніх представників. Тенденції еволюційного розвитку у роді *Linum* проявилися передусім у зменшенні розмірів і зміні форми окремих органів рослин, переході від напівкущиків до трав'янистих полікарпиків і монокарпиків, від чергового до супротивного листорозміщення, від перехресного запилення до самозапилення, від вільних до різною мірою зрослих тичинок і стилодіїв тощо.

Найімовірнішим способом видоутворення в роді *Linum* вважаємо географічний, що відбувається на алопатричному полі в процесі тривалої безперервної еволюційної дивергенції від географічних рас до видів (*L. basarabicum*, *L. pallasianum*, *L. tauricum*, *L. ucranicum*, *L. czernjajevii* та ін.). Не виключаємо можливості існування в окремих видів роду (*L. nodiflorum*, *L. trigynum*, *L. usitatissimum* та *L. bienne*) алополіплоїдного видоутворення – проходження в різних видів на різних етапах еволюції роду процесів анеупта поліплоїдизації, які відіграли важливу роль в еволюції каріотипів роду.

CONCLUSION

As a result of combined study of the genus *Linum* L. in Ukrainian flora, we have gained a notion of current species differentiation that generalized in appropriate part of the genus system, as well as phylogenetic relations and main stages and directions of its historical development.

The genus *Linum* in Ukrainian flora is represented by 23 species, 2 hybrids and 1 form, all distributed among 8 sections (*Syllinum* Griseb., *Tubulinum* Svetlova, *Adenolinum* (Rchb.) Juz., *Linum*, *Dasylinum* (Planch.) Juz., *Dichrolinum* (Planch.) Juz., *Linopsis* (Rchb.) Engelm., *Cathartolinum* (Rchb.) Griseb.), 2 subsections and 5 morphological series. Some new taxa are described, among them – one subsection (*Nervosa* Optasyuk) and four morphological series (*Suffruticulae* Optasyuk, *Perennia* Optasyuk, *Squamulosa* Optasyuk, *Extraaxillaria* Optasyuk); one nomenclatural combination is offered (ser. *Flava* (Svetlova) Optasyuk) and 1 form (*L. hirsutum* L. f. *albiflorum* (Schur) Nyár.) is presented. Lectotypification of *L. flavum* L., *L. hirsutum* L. (LINN), *L. extraaxillare* Kit., *L. nervosum* Waldst. et Kit. (BP), and *L. squamulosum* Rudolphi (B) is carried out.

The history of taxonomic study of the genus *Linum* in the Ukrainian flora together with basic systems of the genus are discussed.

The results of critical review life forms of *Linum* in Ukrainian flora are presented. Characteristic of vegetative organs is given with their diagnostic features at different taxonomic levels. Comparative morphological study of vegetative and generative organs in *Linum* species is analyzed. Floral diagnostic features are evaluated for 23 *Linum* species, and some new criteria are offered for taxa of various taxonomical ranks, such as hair density on the inner side of sepals, degree of stamen filaments and stylodia merging, hair density on capsules, etc.

Palinomorphological study of species of the genus *Linum* in the flora of Ukraine using light and scanning electronic microscopes is elucidated. A common and specific characters (form and size of pollen grains and surface sculpture) are described for proper usage in determination of taxa on various taxonomic levels. A complicate sculpture of exine is firstly described in the genus and corresponding modified classification is proposed. A difference in

exine sculpture in long- and short-style forms of heterostyled *Linum* species is revealed.

Study of leaf surface ultrastructure in *Linum* species shows diagnostic micromorphological features of various taxonomical value such as: type of surface relief, wax crystals orientation, type of trichomes, location of stomata according to main epidermal cells level. A new type of wax deposits is determined and described.

A chorological diversity of *Linum* species in Ukrainian flora is elucidated including 7 type of geographical elements (following classification by Yu. Kleopov): Mediterranean (10 species), Submediterranean (4), European (2), Nomadic (2), Euro-Asian (1), Transitional (3), and 11 geographical elements.

Two centers of *Linum* species diversity on the territory of Ukraine are determined – Crimean (14 species, including 2 endemics, 4 subendemics) and East Black Sea Coastal (10, including 3 subendemics).

Rather considerable ecological and coenotic differentiation of *Linum* species in Ukrainian flora is revealed. Among them such groups prevail: submesophytes (15 species), hemicontrastophyls (19), neutrophyls (20), heminitrophyls (17), subaerophyls (21). Coenotically, most of *Linum* species are assectators growing mostly in xerophytic plant communities of the class *Festuco-Brometea* (13 species).

Data about historical development of the genus *Linum* is generalized and analyzed, and a likely scheme of its evolution is proposed. A three parallel evolution branches, represented by blue- (sect. *Adenolinum*, *Linum*, *Dasylinum*, *Dichrolinum*), yellow- (sect. *Syllinum*, *Tubilinum*, *Linopsis*) and white-flowered (sect. *Cathartolinum*) taxa are clearly observed. The section *Linum*, an ancestral in the genus, together with the very closely related section *Adenolinum* are characterized by the most primitive features. The evolution trend in the genus *Linum* is characterized by structural changes, among them reducing the size and changing the form of some plant organs, transforming subshrubs into herbal mono- or polycarpics, going from alternate to decussate leaf arrangement and from cross- to self-pollination, from free filaments and stylodia to adnate ones etc. The allopathic evolution is a most typical for the genus *Linum*, though some species have hybrid origin.

ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Агапова Н.Д., Гриф В.Г. О хромосомной терминологии // Ботан. журн. – 1982. – **67**, № 9. – С. 1280–1284.
2. Александров В., Абесадзе К., Насонов В., Яковлев М. Принципы строения стебля некоторых травянистых лубоволокнистых текстильных растений и методы его изучения // Тр. прикл. ботан. и селекц. – 1932. – Т. 3. – С. 283.
3. Альохін В.В. Географія рослин. Основи фітогеографії, екології і геоботаніки. – К.: Рад. школа, 1952. – 395 с.
4. Алявдина А.А. Микроскопическое исследование прорастающих семян и отделенного эндосперма *Linum usitatissimum* L. // Ботан. журн. СССР. – 1937. – **22**, № 1. – С. 37–50.
5. Андриенко Т.Л., Попович С.Ю., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Полесский государственный заповедник. Растительный мир. – Киев: Наук. думка, 1986. – 203 с.
6. Антонюк Н.Е., Бородина Р.М., Собко В.Г., Скворцова Л.С. Рідкісні рослини флори України в культурі. – К.: Наук. думка, 1982. – 216 с.
7. Артюшенко А.Т. Растительность лесостепи и степи Украины в четвертичном периоде. – Киев: Наук. думка, 1970. – 174 с.
8. Артюшенко А.Т., Мишнев В.Г. История растительности Крымских яйл и приайлинских склонов в голоцене. – Киев: Наук. думка, 1978. – 140 с.
9. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
10. Астанова С.Б. Числа хромосом видов семейств *Alliaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Ebenaceae*, *Linaceae*, *Oleaceae*, *Lamiaceae* из Таджикистана // Ботан. журн. – 1984. – **69**, № 6. – С. 1563–1566.
11. Байрак О.М. Конспект флоры Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. – Полтава: Верстка, 1997. – 164 с.
12. Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних рослин Полтавщини. – Полтава: Верстка, 2005. – С. 98–99.
13. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1983. – 156 с.
14. Баранова М.А. Классификации морфологических типов устьиц // Ботан. журн. – 1985. – **70**, № 12. – С. 1585–1594.
15. Барбарич А.І. Наші культурні рослини. Походження, історія культури, поширення, використання. – К.: Рад. шк., 1952. – 204 с.
16. Барбарич А.І. Льюнові – *Linaceae* // Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 184–185.
17. Безусько Л.Г. и др. К истории культивирования *Linum usitatissimum* L. на территории Украины по палеопалинологическим и палеоэтноботаническим данным // Современная экология – наука XXI века / Отв. ред. и сост. проф. Е.С. Иванов: матлы междунар. научно-практ. конф. (17-18 октября 2008 г.). – Рязань: РГУ, 2008. – С. 622–628.
18. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К: Изд.-во Киев. ун-та, 1950. – 263 с.

19. Берко Й.М., Грицина М.Р. Морфологічні особливості гібрида *Verbascum thapsiforme* Schrad. × *Verbascum nigrum* L. флори Львівської області // Укр. ботан. журн. – 2006. – **63**, № 5. – С. 654–660.
20. Бетнер Р.Г. Луговые формы льна слабительного // Вест. Рус. флоры. – 1917. – Т. 3, вып. 1. – С. 17–35.
21. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – К.: Наук. думка, 1999. – 702 с.
22. Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. – К.: Інтерекоцентр, 1997. – 711 с.
23. Богдан П.И. Льны Крыма // Тр. Крым. с-х. ин-та им. М.И. Калинина. – 1941. – Т. 1. – С. 146–176.
24. Большева Н.Л. и др. Локализация теломерных последовательностей в хромосомах двух видов льна // Биол. мембраны. – 2005. – **22**, № 3. – С. 227–231.
25. Бондаренко О.Ю. Конспект флори пониззя межиріччя Дністер – Тилігул. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – С. 214–215.
26. Борисова И.В. Основные жизненные формы двудольных многолетних растений степных фитоценозов Северного Казахстана // Ботан. журн. – 1960. – **45**, № 1. – С. 45–49.
27. Бреславец Л.П. Значение полиплоидии в видообразовании растений // Бюлл. МОИП. – 1957. – **62**, № 4. – С. 95–103.
28. Бубырева В.А., Бялт В.В., Орлова Л.В. Типовые образцы К. Вильденова в Гербарии Санкт-Петербургского государственного университета (LECB) // Ботан. журн. – 2006. – **91**, № 1. – С. 114–132.
29. Булах Е.В., Зиман С.Н. Исследование морфологии цветка для систематики *Anemone* L. (*Ranunculaceae* Juss.) // Тез. докл. II междунар. конф. по анатом. и морф. раст. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 130–131.
30. Булах О.В. Порівняльна морфологія квітки видів роду *Anemone* L. (*Ranunculaceae* Juss.) у зв'язку з систематикою: Автореф. дис. ... канд. біол. наук / Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. – К., 2003. – 24 с.
31. Бур'яни України. Визначник-довідник. – К.: Наук. думка, 1970. – С. 230.
32. Вавилов Н. Центры происхождения культурных растений // Тр. прикл. бот. и селекц. – 1926. – **16**, № 2. – С. 54–70.
33. Вавилов И.И. Проблемы происхождения культурных растений в современном понимании // Природа. – 1978. – № 2. – С. 54.
34. Вавилов Н. Происхождение и география культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – 440 с.
35. Васильев В.Н. Закономерности процесса смен растительности // Мат-лы по ист. фл. и раст. СССР. – 1946. – Вып. 2. – С. 365–406.
36. Васильев В.Н. Реликты и эндеми Северо-Западной Европы // Мат-лы по ист. фл. и раст. СССР. – 1963. – Вып. 4. – С. 239–284.
37. Васильев В.Н. Физико-географическая среда и видообразование. – М., Л.: Наука, 1966. – 74 с.
38. Васильева Т.В., Коваленко С.Г. Конспект флори Південної Бессарабії. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2003. – С. 139.
39. Вегенер А. Происхождение материков и океанов. – М., Л.: ГИЗ, 1925. – 148 с.
40. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР. – М.: Мысль, 1978. – С. 193–196.

41. *Виноградов И.С.* Сокращенное изложение системы покрытосеменных // Пробл. ботан. – Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 3. – С. 43–44.
42. *Виноградова Н.А.* Что дает анализ морфологического строя таксономии и филогении покрытосеменных // Мат-лы пятого моск. совещ. по филоген. раст. – 1976. – С. 28.
43. *Витко К.Р.* *Linaceae* / Растения лесных опушек и полян. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 116–118.
44. *Витко К.Р.* *Linaceae* / Растения степей, известняковых склонов и сорные. – Кишинев: Штиинца, 1989. – С. 151–152.
45. *Віслюліна О.Д.* Родина Льонової – *Linaceae*. Визначник рослин УРСР. – К., Харків: Державне вид-во с-г. літ-ри, 1950. – С. 225–227.
46. *Волгін С., Степанова А.* Морфологія і васкулярна анатомія квітки *Feijoa sellowiana* Berg та *Psidium cattleianum sabine* (*Myrtaceae* Juss. – *Myrtoideae*) // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2002. – Вип. 31. – С. 66–76.
47. *Вопросы сравнительной морфологии семенных растений.* – Л.: Наука, 1975. – 192 с.
48. *Восканян В.Е.* О партикуляциях высокогорных растений горы Арагац // Биол. журн. Армении. – 1972. – **25**, № 10. – С. 67–74.
49. *Вульф Е.В.* К эндемичной флоре Крыма // Тр. Ботан. сада Юрьев. ун-та. – 1912. – С. 13.
50. *Вульф Е.В.* Керченский полуостров и его растительность в связи с вопросом о происхождении флоры Крыма // Зап. Крым. об-ва естествоисп. и любит. природы. – Крымгосиздат, 1929. – **11**, № 5. – С. 79–80.
51. *Вульф Е.В.* Полиплоидия и географическое распространение растений // Успехи современ. биол. – 1937. – **7**. – Вып. 2. – С. 161–197.
52. *Вульф Е.В.* Сем. *Linaceae* (DC.) Dumort. // Культурная флора СССР / Под ред. проф. Е.В. Вульфа. Пряжильные. Часть I. – М., Л.: Госуд. изд-во колхоз. и совхоз. лит-ры, 1940. – Т. 5. – С. 97–108.
53. *Вульф Е.В.* Историческая география растений. История флор Земного шара. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1944. – 548 с.
54. *Вульф Е.В.* Флора Крыма. Двудольные. Гераниевые – Зонтичные. – М., 1953. – Т. 2. – Вып. 3. – С. 18–30.
55. *Вульф Е.В., Малиева О.Ф.* Мировые ресурсы полезных растений. Пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др. Справочник. Л.: Наука, 1969. – 565 с.
56. *Ганешин С.С.* Сорные растения льна и меры борьбы с ними. – М., Л.: Сельхозизд., 1930. – 126 с.
57. *Гейдеман Т.С.* Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1975. – С. 304–306.
58. *Гейдеман Т.С.* О флоре сосудистых растений известняковых гряд (толтра) Молдавии // Флорист. и геоботан. исслед. в Молдавии. – Кишинев, 1980. – С. 28–36.
59. *Годунов Б.Н.* Льняная нить длиной в тысячелетия. – Кострома: Изд-во Костром. технол. ун-та, 1985. – 260 с.
60. *Голубев В.Н.* О морфогенезе и эволюции жизненных форм травянистых растений лесо-луговой зоны // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1957. – **62**, № 6. – С. 35–57.
61. *Голубев В.Н.* О месте полукустарников в ряду эволюции жизненных форм от деревьев к травам // Бюлл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1960. – **36**. – С. 71–77.
62. *Голубев В.Н., Кобечинская В.Г.* Разногодичная ритмика цветения растений в степных и лесных сообществах предгорного Крыма // Экол. – 1977. – № 5. – С. 86.

63. Голубев В.Н. К проблеме безлесья крымской яйлы // Пробл. ботан.: Фл. и растит. высокогорий. – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 14, № 1. – С. 189–196.
64. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. 2-е изд. – Ялта: НБС-ННЦ, 1996. – 126 с.
65. Горелова Л.Н., Алехин А.А. Растительный покров Харьковщины. – Харьков, 2002. – С. 96–97.
66. Горшкова А.А., Зверева Г.К. Экология степных растений Тувы. – Новосибирск: Наука, 1988. – 177 с.
67. Грант В. Видообразование у растений. – М.: Мир, 1984. – 528 с.
68. Григорьева В.В. Морфология пыльцевых зерен рода *Linum* (*Linaceae*) флоры СССР // Ботан. журн. – 1988. – **73**, № 10. – С. 1409–1417.
69. Григорьева В.В. О диморфизме пыльцы некоторых видов рода *Linum*, *Linaceae* // Ботан. журн. – 1989. – **74**, № 1. – С. 65–72.
70. Григорьева В.В. Морфология пыльцевых зерен представителей семейства *Linaceae* // Ботан. журн. – 1990. – **75**, № 10. – С. 1345–1352.
71. Гроссгейм А.А. *Geraniceae* // Флора Кавказа. – Тифлис, 1939. – Т. 3. – С. 15–19.
72. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа: Учебник. – М.: Совет. наука, 1949. – 74 с.
73. Гроссгейм А.А. *Linaceae* Dum. // Флора Кавказа. – М., Л.: Изд-во Акад. Наук СССР, 1962. – Т. 6. – С. 32–42.
74. Губанов И.А. Дикорастущие полезные растения СССР. Справочник-определитель. – М.: Мысль, 1976. – 360 с.
75. Губанов И.А. Каталог типовых образцов сосудистых растений Гербария Московского университета (MW). – М.: МГУ, 2002. – 213 с.
76. Декандоль А. Местопроисхождение возделываемых растений, 1885. – 490 с.
77. Джунипер Б.Э., Джеффри К.Э. Морфология поверхности растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.
78. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного, 1994. – 280 с.
79. Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Карадагский государственный заповедник. Растительный мир. – Киев: Наук. думка, 1982. – 152 с.
80. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992. – 256 с.
81. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – **60**, № 1. – С. 6–17.
82. Дикорастущие полезные растения Крыма / Под ред. Н.И. Рубцова // Тр. Никит. ботан. сада. – 1971. – Т. 49. – 278 с.
83. Доброчаева Д.М. Родина Льонови – *Linaceae* Dum. // Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1955. – Т. 7. – С. 46–76.
84. Доброчаева Д.М. Родина Льонови – *Linaceae*. Визначник рослин України. – К.: Урожай, 1965. – С. 433–437.
85. Доброчаева Д.М. Родина Льонови – *Linaceae*. Бур'яни України. – К.: Наук. думка, 1970. – С. 230.
86. Доброчаева Д.Н. Бурачничоцветные (*Boraginales* Hutch.) европейской части СССР. – Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Киев, 1977. – 59 с.
87. Доброчаева Д.М. Семейство Леновые – *Linaceae* Dum. Определитель высших растений Украины. – Киев: Наук. думка, 1987. – С. 216–218.

88. Доброчаєва Д.М., Шевера М.В. «Флора Юго-Западной России» І.Ф. Шмальгаузена (до 100-річчя з часу виходу у світ) // Укр. ботан. журн. – 1987. – **44**, № 5. – С. 101–102.
89. Дубовик О.Н. Флорогенез Крымско-Новороссийской провинции / Отв. ред. Новосад В.В. – Киев: Фитон, 2005. – 180 с.
90. Егорова Т.В. Семейство *Linaceae* – Льновые // Флора Армении. – Ереван, 1973. – Т. 6. – С. 187–201.
91. Егорова Т.В. Семейство *Linaceae* – Льновые // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. 9. – С. 346–361.
92. Егорова Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., Сент-Луис, 1999. – 772 с.
93. Егорова Т.В. Таксономический обзор рода *Linum* (*Linaceae*) флоры Кавказа // Ботан. журн. – 2000. – **85**, № 7. – С. 164–176.
94. Екофлора України. Том 1. Дідух Я.П. та ін. / Відп. ред. Я.П. Дідух. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
95. Еленевский А.Г., Радыгина В.И., Чаадаева Н.Н. Растения Белгородской области (конспект флоры). – М., 2004. – 120 с.
96. Ена А.В. Критичний аналіз дослідження ендемізму флори Криму // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біол. – 1999. – № 1(4). – С. 10–17.
97. Ена А.В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – **58**, № 6. – С. 1–7.
98. Ена А.В. Созологическая квалификация эндемиков флоры Крыма // Экосист. Крыма, их оптимиз. и охрана: темат. сб. науч. тр. – 2002. – Вып. 12. – С. 9–17.
99. Ена А.В. Ботанико-географические комментарии к списку эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2003. – **60**, № 3. – С. 255–263.
100. Ена А.В. Концепция эндемизма в географии растений // Укр. ботан. журн. – 2004. – **61**, № 4. – С. 7–20.
101. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. Лен на рубеже XX и XI веков. – М.: ИПО Полиграм, 1998. – 184 с.
102. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи (Систематика, география, экология, использование, происхождение). – М.: Сов. наука, 1950. – С. 499–503.
103. Завадский К.М. Вид и видообразование. – Л.: Наука, 1968. – 404 с.
104. Завадский К.М. Учение о виде. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. – 254 с.
105. Заверуха Б.В. Деякі теоретичні питання вивчення явищ ендемізму флори Волино-Поділля // Укр. ботан. журн. – 1980. – **37**, № 6. – С. 15–19.
106. Заверуха Б.В. Флора Волино-Подолли и ее генезис. – Киев: Наук. думка, 1985. – 192 с.
107. Заверуха Б.В., Андрієнко Т.Л. Наукові принципи створення другого видання «Червоної книги Української РСР» // Укр. ботан. журн. – 1986. – **43**, № 6. – С. 35–39.
108. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вест. ЛГУ. – 1954. – № 4. – С. 65–75.
109. Зеленая книга Украинской ССР: редкие, исчезающие, и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под общ. ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. – Киев.: Наук. думка, 1987. – 216 с.
110. Зеленчук Т.К. Матеріали до ефіроносності флори західних областей УРСР. – К.: АН УРСР, 1955. – 12 с. (Окр. відб.).

111. *Зернов А.С.* Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. – М.: Тов-во науч. узд. КМК, 2002. – С. 158–159.
112. *Зеров Д.К.* Учение о ксеротермических периодах в ботанической географии // Мат-лы по ист. фл. и раст. СССР. – 1946. – Вып. 2. – С. 407–424.
113. *Зиман С.Н.* Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. – Киев: Наук. думка, 1976. – 190 с.
114. *Зиман С.Н.* Обзор жизненных форм в семействе *Ranunculaceae*. I. *Helleboroideae*, *Isopyroideae*, *Coptidoideae* // Нов. сист. высш. и низш. растений. – Киев: Наук. думка, 1977. – Вып. 3. – С. 59–96.
115. *Зиман С.М.* Порівняльна морфологія та філогенія роду *Aconitum* L. (родина *Ranunculaceae* Juss.) // Укр. ботан. журн. – 1983. – **40**, № 2. – С. 112–117.
116. *Зиман С.Н.* Морфология и филогения семейства Лютиковых. – Киев: Наук. думка, 1985. – 248 с.
117. *Зиман С.М., М'якушко Т.Я.* Життєві форми роду *Potentilla* L. у флорі України // Укр. ботан. журн. – 1987. – **44**, № 5. – С. 58–62.
118. *Зиман С.М.* та ін. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин / Навч.-метод. посібн. – Ужгород: Медіум, 2004. – 156 с.
119. *Зиман С.М., Булах О.В.* Таксономічна значущість ознак квітки в роді *Anemone* L. (*Omalocarpus*) DC. // Укр. ботан. журн. – 2002. – **59**, № 6. – С. 707–715.
120. *Зиман С.М., Булах О.В.* Таксономічна значущість ознак квітки в систематиці роду *Anemone* L. (секція *Himalayicae* (Ulbr.) Juz.) // Укр. ботан. журн. – 2003. – **60**, № 3. – С. 279–286.
121. *Ібатуліна Ю.В.* Життєвий стан ценопопуляцій *Linum nervosum* Waldst. et Kit. у штучних степових фітоценозах в умовах південного сходу України // Укр. ботан. журн. – 2004. – **61**, № 5. – С. 74–78.
122. *Ігнат'єва І.П.* О жизненном цикле стержнекорневых и кистекоорневых травянистых поликарпиков // Ботан. журн. – 1965. – **50**, № 7. – С. 903–916.
123. *Ільїнська А.П., Шевера М.В.* Структура поверхні листка представників родів *Berteroa* DC., *Descurainia* Webb et Berth. та *Capsella* Medic. (*Brassicaceae*) // Укр. ботан. журн. – 2003. – **60**, № 5. – С. 522–528.
124. *Ільїнська А.П., Шевера М.В.* Структура поверхні листків представників родів *Lepidium* L. та *Cardaria* Desv. (*Brassicaceae*) // Укр. ботан. журн. – 2004. – **61**, № 2. – С. 115–123.
125. *Караваев М.Н.* О коллекции растений члена-корреспондента Российской академии наук К.А. Рудольфи (1771–1832), обнаруженной в гербарии Московского университета // Бюлл. Моск. о-ва исп. природы. Отд. биол. – 1975. – LXXX (3). – С. 146–153.
126. *Кархут В.В.* Ліки навколо нас. – К.: Здоров'я, 1974. – С. 22
127. *Каталог* растений Донецкого ботанического сада: Спр. пособ. – Киев: Наук. думка, 1986. – 527 с.
128. *Каталог* растений Криворожского ботанического сада: Спр. пособ. – Киев: Фитосоциоцентр, 2000. – 162 с.
129. *Каталог* растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Спр. пособ. – Киев: Наук. думка, 1997. – 436 с.

130. *Каталог* цветочных и декоративных травянистых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта, 1983. – 88 с.
131. *Кац Н.Я., Кац С.В., Кипиани М.Г.* Атлас и определитель плодов и семян, встречающихся в четвертичных отложениях СССР. – М.: Наука, 1965. – С. 204.
132. *Клеопов Ю.Д.* Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. – Киев: Наук. думка, 1990. – 352 с.
133. *Клоков М.В.* Нові матеріали до пізнання української флори // Ботан. журн. АН УРСР. – 1946. – **3**, № 1–2. – С. 17–26.
134. *Клоков М.В.* Эндемизм украинской флоры. – Дис. ... докт. биол. наук: 03.00.05. / Ин-т ботаники АН УССР. – К., 1947. – 1262 с.
135. *Козлова Н.А.* Анатомо-экологическая характеристика полукустарников Восточного Крыма // Ботан. журн. – 1953. – **38**, № 4. – 497–512 с.
136. *Козо-Полянский Б.М.* Введение в филогенетическую систематику высших растений. – Воронеж, 1922. – 187 с.
137. *Комаров В.Л.* Происхождение культурных растений. – М., Л.: Сельхозгиз, 1938. – С. 151–156.
138. *Комаров В.Л.* Учение о виде у растений. – М., Л.: АН СССР, 1944. – 244 с.
139. *Кондратьюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М.* Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения. – Киев: Наук. думка, 1985. – С. 106.
140. *Кондратьюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т., Хомяков М.Т.* Луганский государственный заповедник. – Киев: Наук. думка, 1988. – 187 с.
141. *Конопля О.М.* Флора Луганської області / Анотований список судинних рослин. – Ч. 1. – Луганськ: Альма-матер, 2002. – С. 65.
142. *Котов М.И.* Флора і рослинність крейдяних відслонень в Донецькому басейні та використання їх в сільському господарстві. – К.: Вид-во АН УРСР, 1939. – 21 с.
143. *Котов М.И.* Редкие, эндемичные и исчезающие виды растений УССР и необходимость их охраны // Охрана природы и заповедное дело в СССР. – М., 1962. – № 7. – С. 50–53.
144. *Кочетова Н.И., Кочетов Ю.В.* Адаптивные свойства поверхности растений. – М.: Колос, 1982. – 176 с.
145. *Красилов В.А.* Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. – М.: Наука, 1989. – 264 с.
146. *Красная книга Молдавской ССР / Книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Молдавской ССР.* – Кишинев, 1978.
147. *Крицька Л.* Ендемізм флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового степу // Укр. ботан. журн. – 1988. – **45**, № 4. – С. 15–19.
148. *Крицька Л.* Ендемічне ядро флори Правобережного Злакового степу // Укр. ботан. журн. – 1988. – **45**, № 5. – С. 15–19.
149. *Крицька Л.І., Федорончук М.М., Шевера М.В.* Типіфікація видів судинних рослин території України: родини *Thymelaeaceae* Juss., *Lythraceae* St.-Hil., *Rutaceae* Juss., *Aceraceae* Juss., *Linaceae* DC. ex S.F.Gray, *Geraniaceae* Juss., *Polygalaceae* Lindl., *Celastraceae* R.Br. *Santalaceae* R. Br. // Укр. ботан. журн. – 2001. – **58**, № 1. – С. 47–53.
150. *Крицька Л.І., Новосад В.В.* Ендемізм флори Середнього Придністров'я // Степові і галофітні екосистеми України / 36. наук. праць, присвяч. 100-річчю з дня наро-

- дження проф. Г.І. Білика (Київ, 7 квітня 2004 р.). – К.: Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАН України, 2004.
151. Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы // Мат-лы по истор. фл. и растит. СССР. – 1946. – Вып. 2. – С. 21–86.
152. Крічфалушій В.В., Будников Г.Б., Мигаль А.В. Червоний список Закарпаття / Види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення. – Ужгород, 1999. – 192 с.
153. Кругла Н.А., Вергунов В.А. Історія розвитку льонарства в Україні. Навчальний посібник. – Херсон, 2002. – 168 с.
154. Кузнецова Т.В., Пряхина Н.И., Яковлев Г.П. Соцветия. Морфологическая классификация. – СПб., 1992. – 126 с.
155. Кузьмичев А.И. Гигрофильная флора юго-запада Русской равнины и ее генезис. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 215 с.
156. Кулиев А.М. Морфологическая эволюция нектарников у покрытосеменных растений. – Кировобад, 1959. – С. 1–21, 64–65.
157. Культиасов М.В. Проблема становления жизненных форм у растений // Пробл. ботан. – 1950. – Вып. 1. – С. 250–263.
158. Культурные растения / Бухарин П.Д. и др. – М.: Наука, 1981. – С. 172–179.
159. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. – Л.: Наука, 1978. – С. 19–23.
160. Кутателадзе Ш.П. *Linaceae* S.F. Gray // Флора Грузии. – 2-е изд. – Тбилиси, 1983. – Т. 8. – С. 74–99.
161. Кутузова С.Н., Гаврилюк И.П., Эгги Э.Э. Перспективы использования белковых маркеров в уточнении систематики и эволюции рода *Linum* // Тр. по ботан., генет. и селекц. – 1999. – Т. 156. – С. 29–39.
162. Кучеревський В.В. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – С. 148–150.
163. Кучеревський В.В. Конспект флори Правобережного Степового Придніпров'я. – Дніпропетровськ: Проспект, 2004. – С. 109–110.
164. Левина Р.Е. Плоды. Морфология, экология, практическое значение. – Саратов: Приволжское кн. изд-во, 1967. – 215 с.
165. Лекции о льне / К.А. Тимирязев, И.К. Косов, И.А. Стебут / Под ред. И.К. Косова. – М.: Об-во распростран. техн. знаний, 1878. – 155 с.
166. Лемеш В.А., Малышев С.В., Хотылева Л.В. Использование молекулярных маркеров для изучения генетического разнообразия льна // Докл. НАН Беларуси. – 1999. – **43**, № 3. – С. 70–72.
167. Лемеш В.А., Малышев С.В., Грушецкая З.Е., Хотылева Л.В. Применение RAPD-анализа для определения таксономического статуса диких сородичей культурного льна // Докл. НАН Беларуси. – 2001. – **45**, № 3. – С. 88–90.
168. Лемеш В.А., Шут М.В., Хотылева Л.В. RAPD-анализ межвидового полиморфизма льна (род *Linum*) // Вест. ВОГиС. – 2005. – **9**, № 4. – С. 490–494.
169. Линдемманн Э. Очерк флоры Херсонской губернии. – Одесса, 1872. – 356 с.
170. Луганский государственный заповедник. Растительный мир / Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т., Хомяков М.Т. – Киев: Наук. думка, 1988. – С. 158.

171. Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 436 с.
172. Любарский Е.А. Об эволюции вегетативного возобновления и размножения травянистых поликарпиков // Ботан. журн. – 1961. – **46**, № 7. – С. 959–968.
173. Любінська Л.Г., Ковальчук С.І., Матвеев М.Д. Природні цінності Національного природного парку “Подільські Товтри”. – Кам'янець-Подільський, 1999. – 87 с.
174. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 8-е изд. – Л.: Сельхозгиз, 1954. – С. 287–289.
175. Майская С., Михайловская О. Сравнительное анатомическое исследование стебля крымских льнов // Тр. Крым. НИИ. – 1932. – Т. 3, вып. 2. – С. 119–126.
176. Макаров В.В. та ін. Льон-довгунець. – К., Харків, 1947. – С. 8–17.
177. Макарова Н.А. Изменение в строении листьев льна при исключении некоторых минеральных элементов из питательного раствора // Совр. ботан. – 1943. – № 4. – С. 56–62.
178. Малиновський К. та ін. Рідкісні, ендемічні, реліктові та пограничноареальні види рослин Українських Карпат. – Львів: Ліга-Прес., 2002. – 76 с.
179. Манукян Л.К. Палинология кавказских представителей рода *Linum* // Тр. Ботан. ин-та АН АрмССР. – 1964. – Т. 14. – С. 65–77.
180. Маргіттай А. Наукові праці. – Ужгород: Карпати, 2011. – 312 с.
181. Марценицина К.К. Хромосомы некоторых видов рода *Linum* L. // Бюлл. прикл. ботан., генет. и селекц. – 1927. – **17**. – С. 253.
182. Маслова В.Р., Лесняк Л.І., Мельник В.І., Перегрим М.М. Червона книга Луганської області. Судинні рослини. – Луганськ: Знання, 2003. – С. 115.
183. Матиенко Б.Т. Принципы эволюции и адаптивные преобразования в структуре и ультраструктуре растений // Изв. Акад. наук МССР. Сер. Биол. и химич. наук. – 1981. – № 3. – С. 5–27.
184. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс). – СПб.: Изд-во СПб. гос. хим. фармацевт. акад., 2000. – 210 с.
185. Мельников А. Сравнительная анатомия стебля льна-долгунца в связи с процентом выхода волокна // Тр. прикл. ботан., ген. и селекц. – 1928–1929. – **21**, № 1. – С. 295–310.
186. Меницкий Ю.Л. Проект «Конспект флоры Кавказа. Карта районов флоры» // Ботан. журн. – 1991. – **76**, № 1. – С. 1513–1521.
187. Минкевич И.А., Борковский В.Е. Масличные культуры. – М.: Гос. изд-во с/г лит-ры, 1955. – С. 20–23, 68–79.
188. Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. – Л.: Наука, 1974. – 120 с.
189. Мінарченко В.М. Флора лікарських рослин України. – Луцьк: Едельвіка, 1996. – С. 63–64.
190. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
191. Мовчан Я.І. Екомережа України: обґрунтування структури та шляхів втілення // Конвенція про біол. різноман.: громад. обізнан. і участь. – К.: Зелена Україна, 1997. – С. 98–110.

192. *Монтрезор В.* Обзорение растений входящих в состав флоры губерний Киевского уч. округа: Киевской, Подольской, Воынской, Черниговской, Полтавской. – Вып. 1. – Киев, 1886. – С. 204–205.
193. *Мороз О.М.* Рід *Linum* L. флори України: короткий нарис історії досліджень // Вісн. Чернів. ун.-ту. Біологія. – 2004. – Вип. 193. – С. 126–133.
194. *Мороз О.М.* Представленість цінних у фітосозологічному відношенні видів роду *Linum* L. в заповідниках України // Мат-ли III міжнар. наук. конф. «Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки. Перспективи формування Пан'європейської Екологічної мережі» (м. Чернівці, 21–22 квітня 2004). – Чернівці, 2004. – С. 218–220.
195. *Мороз О.М.* Морфологічні особливості пилкових зерен роду *Linum* L. флори України // Акт. пробл. ботаніки та екології. – Вип. 9. Мат-ли конф. молод. учених-ботаніків (м. Канів, 7–10 вересня 2004). – Кам'янець-Подільський, 2004. – С. 61–62.
196. *Мороз О.М.* Попередня оцінка созологічного статусу видів роду *Linum* L. флори України / Наук. читання «Біорізноманіття України, його динаміка та шляхи збереження», присвячені 100-річчю з дня народження Д.І. Сакала (м. Мелітополь, 22 жовтня 2004) // Вісн. Запоріз. держ. ун-ту / 36. наук. стат. Біол. науки. – Запоріжжя: Запоріз. держ. ун.-т, 2004. – С. 149–153.
197. *Мороз О.М.* Паліноморфологічна характеристика представників роду *Linum* L. флори України // Акт. пробл. ботан. та екол. // 36. наук. пр. – Вип. 1. – К.: Фітосоціоцентр. – 2005. – С. 62–66.
198. *Мороз О.М., Цимбалюк З.М.* Паліноморфологічна характеристика представників секцій *Adenolinum* (Reichenb.) Juz., *Dasylinum* (Planch.) Juz., *Linopsis* (Reichenb.) Engelm. роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. – 2005. – **62**, № 5. – С. 666–678.
199. *Мороз О.М., Цимбалюк З.М.* Паліноморфологічна характеристика представників секцій *Syllinum* Griseb., *Linum*, *Cathartolinum* (Reichenb.) Griseb. роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. – 2005. – **62**, № 6. – С. 821–832.
200. *Москалева Г.И.* Особенности строения склеренхимы семенной кожуры видов рода *Linum* L. (*Linaceae*) / Филогения и систематика растений // Мат-лы VIII Москов. совещ. по филогении раст. – М.: Наука, 1991. – С. 66–68.
201. *Мосякін С.Л.* Систематика, фітогеографія та генезис родини *Chenopodiaceae* Vent.: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05 / Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАН України. – К.: 2003. – 32 с.
202. *Муравенко О.В. и др.* Полиморфизм гетерохроматических районов хромосом льна // Биол. мембраны. – 2000. – **17**, № 6. – С. 599–603.
203. *Муравенко О.В. и др.* Сравнительное исследование геномов двух видов льна по рисункам С-окраски хромосом // Генетика. – 2001. – **37**, № 3. – С. 332–335.
204. *Муравенко О.В. и др.* Сравнение геномов трех близкородственных видов льна и их гибридов с использованием хромосомных и молекулярных маркеров // Генетика. – 2003. – **39**, № 4. – С. 510–518.
205. *Муравенко О.В. и др.* Хромосомная локализация 5S и 45S рибосомной ДНК у видов рода *Linum* L. секции *Linum* (syn. = *Protolinum* и *Adenolinum*) // Генетика, 2004. – **40**, № 4. – С. 256–260.
206. *Муравенко О.В.* Хромосомная организация геномов растений с хромосомами малых размеров или малоинформативным рисунком дифференциального окра-

- шивання / Автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.01.03, 03.01.15 / Ін-т молекул. биол. ім. В.А. Енгельгардта РАН. – М.: 2010. – 54 с.
207. Нестерук Ю. Рослини Українських Карпат: ілюстрований довідник. – Львів: Поллі, 2000. – 136 с.
208. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. – Л.: Наука, 1988. – С. 378.
209. Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. – Киев: Наук. думка, 1992. – 275 с.
210. Носова И.В. и др. Сравнительное исследование геномов видов льна из секций *Syllinum* и *Dasylinum* // Мат-лы VIII молодеж. конф. ботан. в Санкт-Петербурге. – СПб., 2004. – С. 247.
211. Носова И.В. и др. Исследование структуры кариотипа и картирование рибосомных генов на хромосомах дикорастущих видов рода *Linum* с помощью флуоресцентной гибридизации *in situ*. // Биол. мембраны. – 2005. – **22**, № 3. – С. 244–248.
212. Носова И.В., Светлова А.А., Большеева Н.Л., Муравенко О.В. Хромосомные числа видов секции *Syllinum* рода *Linum* (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2009. – **94**, № 1. – С. 138–143.
213. Оксіюк П.Ф. Каріологічне вивчення флори УРСР // Ботан. журн. – 1948. – **5**, № 1. – 9 с.
214. Олійні та ефіроолійні культури. За ред. док. с/г наук Городнього М.Г. – К.: Урожай, 1970. – 276 с.
215. Оліяр Г.І. Конспект флори природного заповідника «Медобори» // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2002. – № 2 (17). – С. 18–25.
216. *Определитель* на растенията в България / Под ред. Д. Делипавлова, И. Чешмеджиева / *Linaceae*. – Пловдив: Академ. изд-во на Аграрния ун-т, 2003. – С. 246–249.
217. Оптасюк О.М. Ультраскульптура поверхности листовой пластинки видов рода *Linum* L. флоры Украины // Мат-лы I (IX) Международ. конф. молод. ботаников в Санкт-Петербурге (21–26 мая 2006). – Санкт-Петербург, 2006. – С. 178.
218. Оптасюк О.М. Порівняльно-морфологічне дослідження квітки видів роду *Linum* L. // Акт. пробл. ботан., екол. та біотехнол. – Мат-ли міжнар. конф. мол. учених-ботаніків (27–30 вересня, 2006, м. Київ). – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – С. 58–60.
219. Оптасюк О.М. Характеристика ультраструктури поверхні листків видів роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. – 2006. – **63**, № 6. – С. 805–815.
220. Оптасюк О.М. Систематичний огляд роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. – 2007. – **64**, № 2. – С. 229–241.
221. Оптасюк О.М. Рід *Linum* L. у флорі України. Автореф. дис. ...канд. біол. наук: 03.00.05 / Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАН України. – К.: 2007. – 19 с.
222. Оптасюк О.М. Секція *Syllinum* Griseb. роду *Linum* L. у флорі України // Акт. пробл. ботан. та екол. – Мат-ли міжнар. конф. мол. учених (13–16 вересня, 2008, м. Кам'янець-Подільський). – К., 2008. – С. 116–118.
223. Оптасюк О.М. Рідкісні види роду *Linum* L. у флорі Закарпаття та стан їх охорони // Фіторізноманіття Карпат: суч. стан, охорона та відтворення. – Мат-ли міжнар. наук. конф., присв. 15-річчю Міжвід. наук.-досл. лабораторії охорони природн. екосистем Ужгород. нац. ун-ту (11–13 вересня, 2008, м. Ужгород, Україна). – Ужгород: Ліра, 2008. – С. 122–124.
224. Оптасюк О.М. Географічне поширення видів роду *Linum* L. у флорі України // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття / Мат-ли міжнар. наук. конф., присв. 50-річчю функціон. високогірн. біол.

- стаціонару «Пожижевська» (Львів–Пожижевська, 23–27 вересня 2008). – Львів, 2008. – С. 313–314.
225. *Оптасюк О.М.* Сучасний стан цитогенетичних досліджень видів роду *Linum* L. флори України // Вісн. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Природничі науки. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2008. – Вип. 1. – С. 20–25.
226. *Оптасюк О.М.* Порівняльна морфологія квітки видів роду *Linum* L. у флорі України // Укр. ботан. журн. – 2009. – **66**, № 3. – С. 321–331.
227. *Оптасюк О.М.* Секція *Dichrolinum* Planch. во флоре України // Мат-ли междунар. науч.-практ. конф. «Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения» (Белгород, 18–24 мая 2009 г.). – Белгород: ИПЦ «Политерра», 2009. – С. 69–71.
228. *Оптасюк О.М.* Порівняльно-морфологічна характеристика вегетативних органів видів роду *Linum* L. у флорі України // Наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Зб. за підсумками звітної наук. конф. викл., доктор. і аспір. – Вип. 8. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2009. – 2. – С. 121–123.
229. *Оптасюк О.М.* Секція *Dasylinum* (Planch.) Juz. у флорі України // Зб. наук. пр. мол. учених Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка. – Вип. 1. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2009. – С. 277–278.
230. *Оптасюк О.М.* Гібриди у роді *Linum* L. // V читання пам'яті Й. Пачоського / Зб. тез доп. міжн. наук. конф. (Херсон, 28.09–01.10.2009) / Відп. ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: Айлант, 2009. – С. 79.
231. *Оптасюк О.М.* Основні напрямки еволюції видів роду *Linum* L. у флорі України // Соврем. взгляды на эволюц. органического мира: програм. и тез. докл. междунар. науч. конф. (Украина, Киев, 18–20 ноября 2009 г.). – Киев, 2009. – С. 54.
232. *Оптасюк О.М.* Критичний огляд секції *Syllinum* Griseb. роду *Linum* L. у флорі України // Укр. ботан. журн. – 2010. – **67**, № 3. – С. 405–416.
233. *Оптасюк О.М.* Географічний аналіз видів роду *Linum* L. (*Linaceae*) флори України // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Біологія (Біол. системи). – Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2011. – **3**. – Вип. 1. – С. 75–80.
234. *Оптасюк О.М., Любінська Л.Г.* *Linum basarabicum* (Sävil. et Rayss) Klokov ex Juz. // Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 521.
235. *Оптасюк О.М., Новосад В.В.* *L. pallasianum* Schult. // Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 522.
236. *Оптасюк О.М., Коротченко І.А.* Еколого-ценотична характеристика видів роду *Linum* L. у флорі України // Укр. ботан. журнал. – 2011. – **68**, № 1. – С. 64–85.
237. *Оптасюк О.М., Любінська Л.Г.* Нові дані про поширення *L. basarabicum* (Sävil. et Rayss) Klokov ex Juz. (*Linaceae*) на території Хмельницької області // Укр. ботан. журн. – 2010. – **67**, № 6. – С. 445–452.
238. *Оптасюк О.М.* Ймовірні шляхи видоутворення у роді *Linum* L. // Акт. пробл. ботан. та екол. / Мат-ли Міжнар. конф. мол. учен. (9–13 серпня, 2011, м. Березне, Рівненська обл., Україна). – К.: ТОВ «Лазурит-Поліграф», 2011. – С. 72–73.

239. Оптасюк О.М. Секція *Adenolinum* (Rchb.) Juz. роду *Linum* L. у флорі України // Мат-ли XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва (19–23 вересня 2011 р., м. Львів). – Львів, 2011. – С. 70.
240. Орлов О.О. Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області. – Житомир: Волинь, ПП «Рута», 2005. – С. 179–180.
241. Остапко В.М. Раритетный флорофонд юго-востока Украины (хорология). – Донецк: Лебедь, 2001. – 121 с.
242. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. – Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. – 247 с.
243. Остапко В.М., Ибатулина Ю.В. Структура ценопопуляций степных видов на юго-востоке Украины. – Донецк: Вебер, 2008. – 268 с.
244. Пашкевич Г.А. Палеозтнботанические находки на территории Украины (неолит – бронза) Каталог. Препринт. – Киев, 1991. – 48 с.
245. Пачоский Й.К. Флора Полесья и прилегающих местностей // Тр. СПб об-ва естествоиспытателей. – 1897. – Т. 27, вып. 1 (*Ranunculaceae-Dipsacaceae*). – С. 128–131.
246. Пачоский Й.К. Описание растительности Херсонской губернии. II. Степи. – Херсон, 1917. – 366 с.
247. Пачоский Ю. Херсонская флора. – Познань, 2008. – Т. 2. Двудольные. – С. 314–318.
248. Перелік видів рослин, що потребують охорони на регіональному рівні у Хмельницькій області / Хмельницька обл. рада // Рішення третьої сесії Хмельницької обл. ради від 26 вересня 2002 року, № 16.
249. Петрова А.В. Таксономично проучване на диворастящите представители от род *Linum* L. (лен) в България // *Izv. Botan. Inst. (Sofia)*. – 1973. – **23**. – С. 15–76.
250. Петрова А.В. Таксономично проучване на диворастящите представители от род *Linum* L. (лен) в България. II Палинологична и кариологична характеристика // *Izv. Botan. Inst. (Sofia)*. – 1973. – **24**. – С. 5–29.
251. Пешкова Г.А. Лен – *Linum* L. // Флора Сибири. – Новосибирск, 1996. – Т. 10. – С. 23–29.
252. Пидюра О.І. Морфологія квітки в таксономії триби *Trifolieae* (*Fabaceae*) // Укр. ботан. журн. – 1996. – **53**, № 1–2. – С. 97–102.
253. Поддубная-Арнольди В.А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. Семейство *Linaceae* S.F. Gray. – М: Наука, 1982. – С. 140–141.
254. Попов М.Г. Очерк растительности и флоры Карпат. – М.: МОИП, 1949. – Вып. 5 (XIII). – 303 с.
255. Попов М.Г. Основы флорогенетики – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 135 с.
256. Попов М.Г. Филогения, флорогенетика, флорография, систематика: Избр. тр. в 2 ч. – Киев: Наук. думка, 1983. – 479 с.
257. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – Т. 1. – С. 386–388.
258. Природа Украинской ССР. Растительный мир / Ред. тома Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Киев: Наук. думка, 1985. – 206 с.
259. Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений // Докл. республ. семинара. – Киев: Наук. думка, 1981. – 208 с.
260. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – Киев: Наук. думка, 1991. – 201 с.
261. Раздорская А.А. Изучение дикорастущих лекарственно-технических и душистых растений. – М., 1932. – С. 1–80.

262. *Раритетний* фітогенофонд західних регіонів України (Созологічна оцінка й наукові засади охорони) / С.М. Стойко, П.Т. Яценко, О.О. Кагало, Л.І. Мілкіна, Л.О. Тасенкевич, М.М. Загультський. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 232 с.
263. *Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae.* – Л.: Наука, 1988. – 357 с.
264. *Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.* Современная ботаника в 2-х томах. Перев. с англ. – М.: Мир, 1990. – Т. 2. – 344 с.
265. *Ресурс* доступу: <http://www.botanicus.org> – Botanicus Digital Library.
266. *Ресурс* доступу: <http://www.ipni.org> – The International Plant Names Index.
267. *Рзазаде Р.Я.* Семейство *Linaceae* Dumort. – Льновые // Флора Азербайджана. – Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1955. – Т. 6. – *Geraniaceae – Cornaceae.* – С. 59–69.
268. *Рифф Л.Е.* Флора і рослинність кам'янистих відслонень Гірського Криму: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / – Ялта, 2004. – 20 с.
269. *Рогович А.С.* Обзорные семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской // Киев. универ. извест., 1869. – 308 с.
270. *Романіка В.М., Черкаський М.А.* Льон. – К., Харків, 1937. – 112 с.
271. *Рослинні ресурси України, їх вивчення та раціональне використання.* – К.: Наук. думка, 1973. – 212 с.
272. *Рослинність УРСР / Афанасьєв Д. Я.* Природні луки УРСР. – К.: Наук. думка, 1968. – 255 с.
273. *Рослинність УРСР. Степи, кам'яністі відслонення, піски / Відп. ред. А.І. Барбарич.* – К.: Наук. думка, 1973. – 428 с.
274. *Рубцов Н.И., Привалова Л.А., Крюкова И.В.* Географическая (ареалогическая) классификация видов флоры Крыма // Ред. журн. «Ботан. журн.» – Ялта, 1979. – 91 с. – Деп. в ВИНТИ 12.04.79, № 311.
275. *Сахокия М.Ф.* Семейство *Linaceae* Dumort. – Льновые // А.А. Гроссгейм. Флора Кавказа. 2-е изд. – М., Л., 1962. – Т. 6. – С. 32–42.
276. *Сауткина Т.А., Хилько О.В.* Характер опушения как источник таксономической информации в роде *Myosotis* L. – Незабудки (сем. *Boraginaceae*) // «Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения» // Мат-лы между. науч. конф., посвящ. 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (13–16 мая, 2008 г.). – Пенза, 2008. – Ч. 1 – С. 73–75.
277. *Светлова А.А.* Систематика видов секции *Adenolinum* рода *Linum* L. (*Linaceae*) флоры Восточной Европы // Ботан. журн. – 2005. – **90**, № 7. – С. 1076–1087.
278. *Светлова А.А.* Таксономический обзор видов секции *Adenolinum* (Reichenb.) Juz. рода *Linum* L. (*Linaceae*) флоры Северной Евразии // Нов. сист. высш. раст. – СПб., 2005. – **37**. – С. 112–133.
279. *Светлова А.А.* Новые подсекции секций *Linum* и *Syllinum* Griseb. рода *Linum* L. (*Linaceae*) // Нов. системат. высш. раст. – СПб., 2006. – **39**. – С. 192–194.
280. *Светлова А.А.* Новая секция рода *Linum* (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2006. – **91**, № 2. – С. 306–311.
281. *Светлова А.А.* Таксономический обзор видов секции *Syllinum* рода *Linum* Восточной Европы и Кавказа // Нов. сист. высш. раст. – СПб., 2006. – **38**. – С. 143–161.

282. Светлова А.А., Яковлева О.В. Сравнительная анатомия семенной кожуры видов некоторых секций рода *Linum* L. (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2006. – **91**, № 12. – С. 1868–1875.
283. Светлова А.А. Род *Linum* L. (*Linaceae* DC ex Perleb) во флоре Северной Евразии: систематика, география, эволюция: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова РАН. – СПб, 2007. – 26 с.
284. Светлова А.А. Новый подрод в роде *Linum* (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2008. – **93**, № 2. – С. 330–338.
285. Светлова А.А. Ультраскульптура семян и анатомическое строение семенной кожуры видов разных секций рода *Linum* L. (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2008. – **93**, № 11. – С. 1760–1771.
286. Светлова А.А. Таксономический обзор рода *Linum* L. (*Linaceae*) флоры России и сопредельных государств // Нов. сист. высш. раст. – 2009, **41**. – С. 99–165.
287. Семенова О.Ю. и др. Цитогенетическое исследование видов льна из секции *Linum* // Мат-лы VIII мол. конф. ботан. в Санкт-Петербурге. – СПб, 2004. – С. 249.
288. Семенова О.Ю., Саматадзе Т.Е., Зеленин А.В., Муравенко О.В. Сравнительное изучение геномов видов льна секций *Adenolinum* и *Stellerolinum* с использованием флуоресцентной гибридизации in situ (FISH) // Биол. мембраны, 2006. – **23**, № 6. – С. 453–460.
289. Сенников А.Н. Заметки о систематике и номенклатуре некоторых таксонов из родов *Adonis* L. (*Ranunculaceae*), *Linum* L. (*Linaceae*), *Adenophora* Fisch. (*Campanulaceae*), *Hypericum* L. (*Hypericaceae*) // Нов. сист. высш. раст. – СПб., 1998. – **31**. – С. 81–91.
290. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. – 489 с.
291. Серебряков И.Г. Основные направления жизненных форм в покрытосеменных растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1955. – № 1–3. – С. 71–91.
292. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высш. шк., 1962. – 377 с.
293. Сизов И.А. Лен. – М., Л.: Сельхозгиз, 1955. – 256 с.
294. Сизов И.А. Об эволюции и генетике льна // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекц. – Л., 1970. – **42**. – Вып. 1. – С. 3–19.
295. Сизова М.А. Морфология пыльцы некоторых видов льна // Тр. по прикл. бот., генет. и селекц. – 1963. – **35**. – Вып. 3. – С. 106–110.
296. Синская Е.Н. Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). – Л.: Колос, 1969. – 480 с.
297. Синская Е.Н. Классификация льна как исходного материала для селекции и его эволюции // Сб. работ по биол. развития и физиологии льна. Гос. изд-во с/х литературы. – М., 1954. – С. 45–102.
298. Ситник К.М., Ільїнська А.П., Шевера М.В. Трансформація поверхневої структури листків *Myagrum perfoliatum* (*Brassicaceae*) при зростанні в умовах антропогенного тиску // Екол. і ноосферол. – 1998. – **4**, № 1–2. – С. 6–11.
299. Сівак В.К., Солодкий В.Д. Заповідна справа: Навчальний посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2001. – 208 с.

300. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
301. Слинин А., Слинина А. Об естественной гибридизации у льна. Лен и конопля. – М., 1935. – 7. – С. 21–22.
302. Словарь ботанических терминов / Под общ. ред. И.А. Дудки. – Киев: Наук. думка, 1984. – 308 с.
303. Смик Г.К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв. – К.: УРЕ, 1991. – С. 41.
304. Смирнов П.А. Критические заметки о крымских растениях // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1965. – 70, № 3. – С. 95–100.
305. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України // Укр. фітоцен. зб. – 1996. – Сер. А. – Вип. № 4 (5). – 119 с.
306. Сорока М.И. Флора судинних рослин Українського Розточчя. – Львів: Препринт. – 1998. – С. 121.
307. Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. – М.: Сов. наука, 1957.
308. Стойко С.М. Біогеоценологічні основи заповідної справи, охорони фітогенотону і фітоценогенотону // Фл. і рослин. Карпат. зап. – К.: Наук. думка, 1982. – С. 5–28.
309. Стойко С.М. Проблеми фітосозології та шляхи їх вирішення // Укр. ботан. журн. – 1983. – 11, № 6. – С. 6–13.
310. Стойко С.М. Созологічна категоризація рідкісних і зникаючих видів рослин // Укр. ботан. журн. – 1992. – 49, № 1. – С. 72–77.
311. Стойко С.М., Яценко П.Т., Кагало О.О., Мілкіна Л.І., Тасенкевич Л.О., Загальський М.М. Раритетний фітогенотон західних регіонів України. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 232 с.
312. Судинні рослини Волинської області (Флора і культивати) / Відп. ред. Терлецький В.К. – Луцьк, 1995. – 124 с.
313. Сурова Т.Г. Электронно-микроскопическое исследование пыльцы и спор растений. – М.: Наука, 1975. – 86 с.
314. Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И. Флора сосудистых растений Латвийской ССР. – Рига: Зинатнеб, 1988. – С. 85.
315. Танфильев Г.И. Очерк географии и истории главнейших культурных растений. – Одесса: Гос. изд-во Украины., 1923. – С. 155–158.
316. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. – С. 129–130.
317. Тахтаджян А.Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. – М.: МОИП, 1948. – 301 с.
318. Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. – М., Л.: Наука., 1964. – 236 с.
319. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. – М., Л.: Наука, 1966. – 611 с.
320. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
321. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
322. Термена Б.К. та ін. Конспект флори Північної Буковини (Судинні рослини). – Чернівці: Чернів. держ. ун-т. – 1992. – С. 84.

323. *Ткаченко В.И.* Семейство Льновые (*Linaceae* Dumort.) // Флора Киргизской ССР / Определитель растений Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во КиргССР, 1957. – Т. 7. – С. 477–487.
324. *Ткаченко В.С.* та ін. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 280 с.
325. *Ткачик В.П.* Флора Прикарпаття. – Львів: НТШ, 2000. – 254 с.
326. *Токарев П.И.* Морфология и ультраструктура пыльцевых зёрен. – М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2002. – 51 с.
327. *Толмачев А.И.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛенГУБ, 1974. – 244 с.
328. *Удра І.Х., Батова Н.І.* Біогеографічні підходи до розбудови екомережі України // Заповідна справа в Україні. – 2002. – **8**. – Вип. 2. – С. 1–8.
329. *Фегри К., Пэйл Л.* Основы экологии опыления. Пер. с англ. Л.В. Ковалевой, Э.Л. Миляевой / Под ред. А.П. Меликяна. – М.: Мир, 1982. – 379 с.
330. *Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 301 с.
331. *Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 350 с.
332. *Федоров А.А., Болховских З.* Хромосомные числа цветковых растений. – Л.: Наука, 1969. – 245 с.
333. *Федоров А.А., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – Л.: Наука, 1975. – 359 с.
334. *Федоров А.А., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
335. *Федорончук М.М.* Виділення номенклатурних типів й основні труднощі, які виникають при лектотипіфікації // Вісн. Луган. держ. пед. ун-ту ім. Т. Шевченка. – 2003. – № 11 (67). – С. 23–28.
336. *Федорончук М.М.* Родина *Caryophyllaceae* Juss. у флорі України: систематика, географія, історія розвитку: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05 / Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАН України – К., 2006. – 40 с.
337. *Федченко Б.А.* Леновые – *Linaceae* // Флора БССР. – Минск: Изд-во АН БССР, 1950. – Т. 3. – С. 292–298.
338. *Феофраст.* Исследование о растениях / Под ред. И.И. Толстого, Б.К. Шишкина. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – 590 с.
339. *Фіторізноманіття* національних природних парків України / Т.Л. Андрієнко, Р.Я. Арап, Д.П. Воронцов та ін. / Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко та В.О. Онищенко. – К.: Наук. світ, 2003. – 143 с.
340. *Фодор С.С.* Флора Закарпаття. – Львів: Вища школа, 1974. – 207 с.
341. *Фортунатова О.* Зависимость высоты растений от географических факторов произрастания // Тр. прикл. ботан. и селекц. – 1928, – **19**, № 1. – С. 385–466.
342. *Фукарек Ф., Мюллер Г., Шустер Р.* Растительный мир Земли. В 2-х томах. – М.: Мир, 1982. – Т. 1. – 136 с.
343. *Хархота Г.І., Чуприна Т.Т., Зиман С.М.* Степова рослинність на палеогенових пісках в околицях м. Ясинуватої Донецької області // Укр. ботан. журн. – 1974. – **31**, № 3. – С. 288–291.

344. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф., Догузашвили В.А. К вопросу происхождения и эволюции рода *Linum* (*Linaceae*) // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1979, № 5. – С. 696–713.
345. Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А.А. Федорова. – Л.: Наука, 1969. – 927 с.
346. Цвелев Н.Н. О первичной жизненной форме покрытосеменных растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1977. – **82**, вып. 1. – С. 79–88.
347. Цвелев Н.Н. Об объеме и номенклатуре некоторых родов сосудистых растений Европейской России // Ботан. журн. – 1999. – **84**, № 7. – С. 109–118.
348. Цвелев Н.Н. Проблемы теоретической морфологии и эволюции высших растений: Сб. избр. тр. / Под ред. Д.В. Гельмана. – М., СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. – 407 с.
349. Червона книга Болгарії. Зниклі і застрашені от исчезване и редки растения и животные. – София, 1984. – 1. – Растения. – 447 с.
350. Черепанов С.К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (тт. 1–30). – Л.: Наука, Ленингр. отд., 1973. – С. 341–342.
351. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
352. Черницкая Л.П. Лен в истории // Вест. ист. – 1982. – № 2. – С. 83–90.
353. Чернова Н.М. Семейство *Linaceae* – Льновые // Определитель высших растений Крыма. – Л., 1972. – С. 291–293.
354. Черноморская Н.М., Станкевич А.К. К вопросу о внутривидовой классификации льна обыкновенного (*L. usitatissimum* L.) // Сб. науч. тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. – 1987. – Т. 113. – С. 51–63.
355. Чопик В.І. Наукові основи охорони рідкісних видів флори України // Укр. ботан. журн. – 1970. – **27**, № 6. – С. 693–703.
356. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1976. – С. 83.
357. Чопик В.І. та ін. Конспект флори Середнього Придніпров'я. Судинні рослини. – К.: Фітосоціоцентр. – 1998. – С. 55.
358. Чорней І.І., Буджак В.В., Токарюк А.І. Сторінками Червоної книги України (Рослинний світ). Чернівецька область. – Чернівці: ДрукАрт, 2010. – 452 с.
359. Шаповал В.В. Ендемічний елемент флори депресій Лівобережного Злакового Степу // Чорномор. ботан. журн. – 2006. – **2**, № 1. – С. 60–78.
360. Шеляг–Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Ялтинский горно-лесной государственный заповедник: ботан.-географ. очерк. – Киев: Наук. думка, 1980. – 184 с.
361. Шеляг–Сосонко Ю.Р., Дубына Д.В. Государственный заповедник «Дунайские плавни». – Киев: Наук. думка, 1984. – 286 с.
362. Шеляг–Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Молчанов Е.Ф. Государственный заповедник «Мыс Мартыан». – Киев: Наук. думка, 1985. – 260 с.
363. Шеляг–Сосонко Ю.Р. Головні риси екомережі України // Розбудова екомережі України. – К.: Інтелсфера, 1999. – С. 13–22.
364. Шеляг–Сосонко Ю.Р., Ткаченко В.С., Андрієнко Т.Л., Мовчан Я.І. Екомережа України та її природні ядра // Укр. ботан. журн. – 2005. – **62**, № 2. – С. 142–158.
365. Шестериков П.С. Определитель растений окрестностей Одессы. – Одесса: Коммерч. типограф. Б. Сапожникова, 1912. – 539 с.

366. Шестериков П.С. Список явнотрачальных растений окрестностей Одессы. – Одесса, 1886. – 80 с.
367. Шилунов А.Б. Сем. *Linaceae* S.F. Gray – Льновые // Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М., 2006. 10-е изд. – С. 348–349.
368. Шмальгаузен И.Ф. Флора Юго-Западной России, т.е. губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей. Руководство для определения семенных и высших споровых растений. – Киев, 1886. – С. 112–114.
369. Шмальгаузен И.Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа // Руководство для определения семенных и высших споровых растений. – Киев, 1895. – Т. 1. – С. 180–184.
370. Шумилова Л.В. Фитогеография. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. – 238 с.
371. Эзау К. Анатомия растений. – М.: Мир, 1980. – Т. 1, 2. – 565 с.
372. Эллади Е. В. Лен-прыгунец. // Тр. прикл. ботан. и селекц. – 1929. – **22**, № 2. – С. 455–469.
373. Эллади Е.В. Экологическая типизация льна. Мировые растительные ресурсы. – ВАСХНИЛ, 1935. – Т. VI. – С. 41–53.
374. Эллади Е.В. *L. usitatissimum* (L.) Vav. Consp. Nov. – Лен // Культурная флора СССР / Под ред. проф. Е.В. Вульфа. Прядильные. Часть I. – М., Л.: Гос. Изд-во колхоз. и совхоз. лит-ры, 1940. – Т. 5. – С. 109–207.
375. Эмме Е., Шенелева Е. Попытка кариологического анализа в пределах вида *L. usitatissimum* L. // Тр. прикл. ботан., генет. и селекц. – 1927. – **17**, № 3. – С. 265–272.
376. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. (Введение в палинологию) / Под редакцией И.М. Покровской. – М., Л., 1956. – Т. 1. Покрытосеменные. – 485 с.
377. Юзепчук С.В. Семейство Льновые – *Linaceae* Dumort // Флора СССР. – М., Л., 1949. – Т. 14. – С. 84–146.
378. Юркевич О.Ю., Светлова А.А., Муравенко О.В. Числа хромосом некоторых видов секций *Linum*, *Adenolinum* и *Stellerolinum* рода *Linum* (*Linaceae*) // Ботан. журн. – 2009. – **94**, № 4. – С. 588–595.
379. Яковлев М.С. Анатомическая характеристика некоторых типов льна в их онтогенетическом развитии // Ботан. журн. СССР. – 1936. – **21**, № 1. – С. 48–75.
380. Яковлев М.С. К характеристике некоторых структурных особенностей льна-долгунца // Соц. растениеводство. – Л., 1934. – Т. 2. – С. 107–112.
381. Яковлев М.С., Солнцева М.П. Некоторые вопросы морфологии цветка и эмбриологии ковылей // Морфология цветка и репродуктивный процесс у покрытосеменных растений. – М., Л.: Наука, 1965. – С. 61–73.
382. Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora. – Berlin, 1866. – P. 102–104.
383. Alefeld F. Ueber *Linum* // Botanische Zeitung. – Leipzig, 1863. – Vol. 21. – P. 281–282.
384. Andrzejowski A. Ryss botaniczny krain zwiedzonych w podrózach pomiędzy Bohem a Diestrum od Zbrucz a do morza Czarnego, odbytych w latach, 1814, 1816, 1818, 1822. – Wilno, 1823. – Vol. 1. – 126 p.
385. Ascherson P., Graebner P. *Linaceae* // Synopsis der Mitteleuropaischen Flora. – Leipzig. – 1914. – Vol. 7. – P. 166–225.
386. Baillon H. Histoire des plantes. – Paris, 1874. – 455 p.

387. Baker H.G. Self-compatibility and establishment after "long-distance" dispersal // Evolution. – 1955. – **9**. – P. 347–348.
388. Baksay L. Cytotaxonomical Studies on the Flora of Hungary // Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung. – 1955. – **7**. – P. 321.
389. Barkley F.A. Lista de los Ordines Familias de las Anthophyta con ejemplos genericos seleccionados // Revista Facultad nacional de Agronomia. – 1948. – **8**, № 31. – P. 24–29.
390. Barthlott W., Neinhuis C., Cutler D. et al. Classification and terminology of plant epicuticular waxes // Bot. Journ. Linn. Soc. – 1998. – **126**, № 3. – P. 237–260.
391. Bartling F.T. Ordines naturales plantarum eorumque characteres et affinitates adjecto generum enumeratione. – Gottingen, 1830. – 296 p.
392. Bauhin C. Pinax theatri botanici. – Basel, 1671. – Ed. 2. – P. 357–358.
393. Benson L. Plant classification. – Boston, 1957. – P. 114–119.
394. Bentham G., Hooker H.D. Genera Plantarum. – Londini, 1862. – Pars. 1. – P. 241–246.
395. Besser W. Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, gub. Kijoviensi, Bessarabia Cis-Thyraica et circa Odessana collectorum, simul cum observationibus in Primitias Florae Galiciae Austriae. – Vilnae, 1822. – P. VIII+111.
396. Besser W. Primitiae Florae Austriae Austriae utriusque Encheiridion ad excursions botanicas concinnatum. – Viennae / Wien sumtibus Ant. Doll, 1809. – Vol. 18. – 399 p.
397. Bieberstein (Marschall) F.A. // Flora Taurico-Caucasica. – Charcoviae: Typis Acadtmicis, 1808. – Vol. 1. – P. 253–257.
398. Bieberstein (Marschall) F.A. // Flora Taurico-Caucasica. – Vol. 3. – Charcoviae: Typis Academicis, 1819. – 336 p.
399. Boesewinkel F.D. Development of ovule and testa of *Linum usitatissimum* L. // Acta Bot. Neerl. – 1980. – **29**, № 1. – P. 17–32.
400. Boesewinkel F.D., Vouman F., Немирович-Данченко Е.Н. Семейство *Linaceae* // Сравнительная анатомия семян (*Brunelliaceae-Tremandraceae*) / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – СПб, 2000. – Т. 6. – С. 10–13.
401. Boissier E. *Linaceae* // Flora Orientalis. 2. – Basileae-Geneve, 1867. – Vol. 1. – P. 848–866.
402. Boissier F. Diagnoses plantarum novarum. – Lipsiae, 1856. – Ser. 2, № 5. – 118 p.
403. Bojňanský V., Fargašová A. Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region. – Dordrecht: Springer, 2007. – P. 383–385.
404. Borbás V. Békésvármegye Flórája. – Budapest: A Magy. Tud. Akád. Könyvkiadó-Hivatala, 1881. – P. 96.
405. Braun-Blanquet J. Pflzensoziologie: Grundzuge der Vegetationskunde. – Wein: Springer Verl., 1951. – 631 s.
406. Brummitt R.K. Vascular plant families and genera. – London: Royal botanic gardens, KEW, 1992. – 804 p.
407. Brummitt R.K., Powell C.E. Authors of plant names. – London: Royal botanic gardens, KEW, 1992. – 732 p.
408. Candolle A.P. de Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. – Paris, 1824. – Pars I. – P. 423–428.
409. Červená Kniha ohrožených a vzacných druhu rostlin a živočichu ČR a SR. Vyšší rostliny. – 1999. – Vol. 5. – P. 227–229.
410. Chakrabarty C., Mukherjee P.K. Studies on *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in India II. SEM observations of leaf surfaces // Feddes Repert. – 1986. – **97**, H. 7–8. – P. 489–496.

411. *Conspectus of the Bulgarian Vascular flora. Distribution maps and floristic elements.* / Ed.: D. Dimitrov. – Sofia, 2002. – 424 p.
412. *Cronquist A.* An integrated system of classification of flowering plants. – New York: Colombia Univ. Press, 1981. – 1262 p.
413. *Czerniaew W.M.* *Conspectus plantarum circa Charcoviam et in Ucraina.* Charcov, 1859. – P. 12.
414. *Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe* / Red. Z. Mirek., H. Piękoś-Mirkowa. – Kraków, 2008. – 615 s.
415. *Darlington C.D., Wylie A.P.* *Chromosome Atlas of Flowering Plants.* – London: George Allen and Unwin, 1955. – 548 p.
416. *Davis P.H. Linaceae* // *Flora of Turkey and the East Aegean Island.* / P.H. Davis (ed.). – Edinburgh, 1967. – Vol. 2. – P. 425–450.
417. *Davis P.H.* *Materials for a Flora of Turkey, XVI: Geraniaceae, Linaceae* // *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.* – 1967. – **28**, № 1. – P. 35–38.
418. *Davis P.H.* *Materials for a Flora of Turkey, II: Linum L.* // *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.* – 1957. – **22**, № 3. – P. 135–161.
419. *Davis C.C., Webb C.O., Wurdack K.J., Jaramillo C.A., Donoghue M.J.* Explosive radiation of Malpighiales supports a mid-Cretaceous origin of modern tropical rain forests // *Amer. Natur.* – 2005. – **165**. – P. 36–65.
420. *Department of Phanerogamic Botany.* Swedish Museum of Natural History (S). Linnaean herbarium (S-LINN). (Accessed May, 2006) *Ресурс доступу:* <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo//linum/linufla.html.en>.
421. *Dulberger R.* Dimorphic exine sculpturing in three distylous species of *Linum* (*Linaceae*) // *Pl. Syst. Evol.* – 1981. – **139**, № 1-2. – P. 113–119.
422. *Dulberger R.* Structural dimorphism of stigmatic papillae in distylous *Linum* species // *Amer. J. Bot.* – 1974. – **61**, № 3. – P. 238–243.
423. *Eames A. J.* *Morphology of the angiosperms.* – New York, 1961. – 518 p.
424. *Ecim T., Koyuncu M., Vural M. et al.* *Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (Egrelti ve Tohumlu Bitiriler).* (Red Data Book of Turkish Plants. Pteridophyta and Spermatophyta). – Ankara, 2000. – X+246 p.
425. *Eichler A.W.* *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik.* – Berlin, 1886. – 392 p.
426. *Englers A.* *Syllabus der pflanzenfamilien.* – Gebrüder Borntraeger. Berlin – Nikolasssee, 1964. – Bd 2. – P. 253–256.
427. *Exkursionsflora von Deutschland* / Hrg. von W. Rothmaler. Hrg. von E.J. Jäger und K. Werner. – Heidelberg: Berlin: Spektrum Akad. Verl. – Bd. 4. *Gefäßpflanzen: kritischer Band.* – Vol. 9. Aufl., 2002. – P. 457–459.
428. *Fiori A.* *Nuova Flora analitica d'Italia.* – Firenze, 1925. – Vol. 2. – P. 142.
429. *Flora Polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych* / Pod red. W. Szafera, B. Pawłowskiego. – Warszawa: PWN, 1959. – T. VIII. – S. 308–320.
430. *Fu Y.-Bi, Peterson G., Diederichsen A., Richards K.W.* RAPD analysis of genetic relationships of seven flax species in the genus *Linum* L. // *Genet. Resour. and Crop Evol.* – 2002. – **49**. – P. 253–259.
431. *Futák J.* *Linaceae* S. F. Gray // *Flora Slovenska.* – Bratislava: VEDA, 1982. – Vol. 3. – P. 508–533.

432. *Gabueva L.* Kh. Istoricheskiy obsor semeistva lenovykh / In Tsvetkovye rasteniya. – Ordzhonikidze, 1978. – P. 68–72 / *Габуева Л.К.* Исторический обзор семейства льновых / В Цветковые растения: вопр. систем., интродукц. и физиол. Межвуз. сб. статей. – Ordzhonikidze, 1978. – С. 68–72.
433. *Gagnidze R.* Vascular plants of Georgia a nomenclatural Checklist. – Tbilisi, 2005. – S. 96–97.
434. *Gemeraad J.H., Hopping C.A., Muller J.* Palynology of Tertiary sediments from tropical areas // *Rev. Palaeobot. Palynol.* – 1968. – **6**. – P. 189–348.
435. *Gill K.S.* Evolutionary Relationships Among *Linum* Species // *Agriculture*. Riverside, University of California, Riverside. – 1966. – P. 243.
436. *Gleason H., Cronquist A.* Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada. – The New York Botanical Garden. – Bronx, New York, USA, 1991. – P. 345–347.
437. *Grisebach A.* Spicilegium florum rumelicarum et bithynicarum. – Brunsvigae, 1843. – Vol. 1. – 407 p.
438. *Gronquist A.* Outline of a new system of families and orders of Dicotyledons // *Bull. Jard. bot. Brux.* – 1957. – **27**, fasc. 1. – P. 7–12.
439. *Hallam N.D., Chambers T.S.* The leaf waxes of the genus *Eucalyptus* L'Heritier. // *Austr. Journ. Bot.* – 1970. – **18**, № 3. – P. 335–386.
440. *Harris B.D.* Chromosome numbers and evolution in North American species of *Linum* // *Amer. Journ. Bot.* – 1968. – **55**. – P. 1197–1204.
441. *Hegi G.* Illustrierte Flora von Mitteleuropa. – Berlin, Hamburg: Paul Parey. – 1975. – Bd. 5, Teil 1. – P. 1–39.
442. *Hegi G.* Illustrierte Flora von Mitteleuropa. – 1924. – Bd. 5. – **1**. – P. 95–99.
443. *Heitz B.* Observation de la surface du stigmate et des grains de pollen de *Linum austriacum* L. heterostyle // *Comp. Rend. Acad. Sci. Paris.* – 1971. – **273**, № 25. – P. 2493–2495.
444. *Helbaek H.* Notes on the Evolution and History of *Linum* // *Kuml.* – 1959. – P. 103–128.
445. *Hendrych R.* Generum plantarum orbis geographicus. Concise synopsis of the generic geography. – Praga, 2002. – 126 s.
446. *Herbich F.* Flora der Bucovina. – Leipzig, 1859. – 460 s.
447. *Herman F.* Flora von Nord- und Mitteleuropa. – Stuttgart, 1956. – P. 656–659.
448. *Hickey Leo J.* Classification of the architecture of dicotyledonous leaves // *Amer. Journ. of Botany.* – 1973. – **60**. – P. 17–33.
449. *Holub J., Jirasék V.* Zur Vereinheitlichung der Terminologie in Phytogeographie // *Folia geobot. et phytotaxon. Bochemsol.* – 1967. – **2**, № 1. – S. 69–113.
450. *Hrouda L.* *Linaceae* S.F. Gray. – Inovité // In: Slavik B. (ed.) – Kv. ČR. – Praha, 1997. – Vol. 5. – P. 166–178.
451. *Hrouda L.* *Linaceae* S.F. Gray // In: Kubat K. /ed./ Klíč ke květeně České republiky. – Praha, 2002. – P. 445–447.
452. *Hudson G.* Flora Anglica. – Londini, 1762. – P. 115–117.
453. *Husain T., Paul S.R.* SEM study of the leaf epidermis in Indian species of *Ixora* L. (*Rubiaceae*) // *Feddes Repert.* – 1991. – **102**. – P. 75–86.
454. *Hutchinson J.* The families of flowering plants. – Oxford, 1959. – Vol. 1. – P. 67–70.
455. *Index Kewensis* an Enumeration of the genera and Species of Flowering plants. – Part 3. – Oxford: At the Clarendon press, 1894. – P. 91–93.
456. *International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code)* adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St. Louis, Missouri, July – August 1999 /

- Greuter W., McNeill J., Barrie F.R., Burdet H.M., Demoulin V., Filgueiras T. S., Nicolson D. H., Silva P. C., Skog J. E., Trehane P., Turland N. J., Hawksworth D. L., editors and compilers. – Königstein: Koeltz Scientific Books, 2000. – xviii + 474 p. (Regnum Vegetabile, Vol. 138).
457. Jávorka S. Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Flora nebst Revision europäischer Arten der Gattung *Linum flavum* L. // Magyar Bot. Lapok. – 1910. – Bd. 9, № 5/9. – P. 145–163.
458. Jávorka S., Soo R. *Linum* L. // A Magyar Növényvilág Kézikönyve. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 1951. – Vol. 1. – S. 455–457.
459. Jayeola A.A., Thorpe J.R. A Scanning Electron Microscope Study of the Adaxial Leaf Surface of the Genus *Calyptrochilum* Kmenzl. (Orchidaceae) in West Africa // Feddes Repert. – 2000. – **111**. – P. 315–320.
460. Juel H. O. Joachim Burser's Hortus siccus // Symb. Bot. Upsal. – 1936. – **2**, № 1. – P. 1–187.
461. Kikuchi M. Cytological Studies of the genus *Linum* // Jap. Jour. Genet. – 1929. – **4**. – P. 202–212.
462. Kikuchi M. On the Difference of Chromosome Numbers in *Linum* Species // Jour. Soc. Agr. et For. (Sapporo). – 1926. – P. 26–27.
463. Kitaibel P. Additamenta ad Floram Hungaricam // Linnaea. – 1863. – **32**. – P. 573–575.
464. Kornas J., Medwecka-Kornas A. Geografia roślin. – Warszawa: PWN, 1986. – 528 s.
465. Knapp J.A. Die bisher bekannten pflanzen Galiziens und der Bucovina. – Wien, 1872. – S. 367–369.
466. Kulpa W., Danert S. Zur Systematic von *L. usitatissimum* L. / In: Die Kulturpflanze, 1962. – Vol. 3. – P. 341–388.
467. Kulshreshtha K., Ahmad K.J. Cuticular ornamentations in some genera of *Euphorbiaceae* // Feddes Repert. – 1992. – **103**, № 5–6. – P. 317–326.
468. Ledebour C.F. Flora Rossica / Enumeratio Plantarum. – Stuttgartiae: Sumtibus Librariae E. Schweizerbart, 1842. – Vol. 1. – S. 422–428.
469. Lemesh V.A., Khotyleva L.V. Phylogenetic relationships among varieties of cultivated flax and its wild relatives // Proceedings of the Inter. Sci. Conference "Biodiversity and dynamics of ecosystems in North Eurasia". – 2000. – Vol. 1. – P. 70–72.
470. Lemesh V.A., Malyshev S.V., Grushetskaya Z.E., Khotyleva L.V. DNA polymorphism and phylogeny of flax // Proc. of the 2-th Global Workshop of the FAO European Cooperative Research Network on Flax and other Bast Plants (Bulgaria, June 3–6, 2001). – Borovets, 2001. – P. 139–145.
471. Lindemann E. Flora Chersonensis. – Odessae, 1881. – Vol. 1. – P. 100–104.
472. Lindley J. The Vegetable Kingdom. – London, 1853. – 243 p.
473. Linnaeus C. Genera Plantarum. – Holmiae, 1791. – Vol. 1. – P. 282.
474. Linnaeus C. Species Plantarum. – Holmiae [Stockholm], 1753. – Vol. 1–2. – 1200 p. [Facsimile of the first edition: Vol. 1. 1957. With introduction by W. T. Stearn; Vol. 2. 1959. Appendix by J.L. Heller and W.T. Stearn. London: Ray Society.].
475. Mabberley D.J. The plant book: a portable dictionary of the higher plants. – Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
476. Mansby E., Diaz O., von Bothmer R. Preliminary study of genetic diversity in Swedish flax (*Linum usitatissimum*) // Gen. Res. and Crop Evol. – 2000. – Vol. 47. – P. 417–424.

477. *Matuszkiewicz W.* Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – Warszawa: PWN, 2001. – 537 s.
478. *McDill J.* Flax: the genus *Linum* // Plant Sc. Bull. – 2004. – **50**, № 1. – P. 23–24.
479. *McDill J., Simpson B.* Phylogeny of the Flaxes: Evolutionary Relationships and Biogeography in *Linum* and the *Linaceae* // Botan. Congress (Salt Lake City, Utah, 31 Juli – 5 August 2004). – Electronic Abstract Site Overview. – 2004, № 804.
480. *McDill J., Simpson B.* Phylogeny of the Flaxes: Evolutionary Relationships and Biogeography in *Linum* (*Linaceae*) // Botan. Congress (Austin, Texas. 13–17 August 2005). – Electronic Abstract Site Overview. – 2005, № 393.
481. *McDill J.R., Repplinger M., Simpson B.B., Kadereit J.W.* Phylogeny of the Flaxes: Evolutionary Relationships in the *Linaceae* and *Linum* // XVII Int. Botan. Congress (Vienna, Austria, 17–23 Juli 2005). – Vienna, 2005. – P. 220.
482. *McDill J., Repplinger M., Simpson B.B., Kadereit J. W.* The Phylogeny of *Linum* and *Linaceae* subfamily *Linoideae*, with Implications for Their Systematics, Biogeography, and Evolution of Heterostyly // System. Botan. – 2009. – **34** (2). – P. 386–405.
483. *Metcalfe C.R., Chalk L.* Anatomy of the dicotyledones. – Oxford: Univ. Press, 1950. – Vol. 1. – P. 268–273.
484. *Metcalfe C.R., Chalk L.* Anatomy of the dicotyledones: systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. – Oxford: Clarendon Press. – 1979. – Vol. 1. – 276 p. – Vol. 2. – 297 p.
485. *Mildner R., Harris B.D.* Some additional chromosome numbers in the *Linaceae* // Brittonia. – 1972. – **24**. – P. 313–316.
486. *Mildner R.A., Rogers C.M.* Revision of the native South American species of *Linum* (*Linaceae*) // Pytologia. – 1978. – **39**. – P. 343–390.
487. *Mildner R.A., Rogers C.M.* Pollen morphology of *Linum*, section *Linastrum* (*Linaceae*) / Grana. – 1980. – **19**. – P. 183–188.
488. *Moore D.M.* Flore Europaea. Check-list and chromosome index. – Cambridge: University Press, 2009.
489. *Moravec et al.* Rostlinna společenstva České republiky a jejich ohrožení // Severočes. Přir., 1995. Suppl. – 206 p.
490. *Moroz O.M.* A coenotic confinedness of species of the genus *Linum* L. (*Linaceae*) of the Ukrainian flora // Plant, fungal and habitats diversity investigation and conservation: IV Balkan Bot. Congress (Sofia, 20-26 June 2006) – Sophia, 2006. – P. 229.
491. *Moroz O.M.* A geographical analysis of the genus *Linum* L. in Ukraine // XVII Int. Botan. Congress (Vienna, Austria, 17–23 Juli 2005). – Vienna, 2005. – P. 364.
492. *Mosquin T.* Biosystematic studies in the North American species of *Linum*, sect *Adenolinum* (*Linaceae*) // Can. J. Botan. – 1971. – **49**. – P. 1379–1388.
493. *Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.* Vascular Plants of Ukraine a Nomenclatural Checklist. – Kiev, 1999. – P. 246–247.
494. *Murbek S.* Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen // Acta Univ. Lund. N. F. Avd. – 1919. – **2**. – Bd. 15, № 10. – S. 1–36.
495. *Narayana L.L., Rao D.* Contributions to the floral anatomy of *Linaceae*. 14 // J. Jap. Botan. – 1978. – **53**, № 10. – P. 300–312.
496. *Nestler H.* Beiträge zur systematischen Kenntniss der Gattung *Linum* // Bot. Centraabl. – 1933. – Abt. 2. – P. 50.

497. *Nicholls M.S.* Variation and evolution in *Linum tenuifolium* (*Linaceae*) // *Plant Syst. Evol.* – 1986. – **153**. – P. 243–258.
498. *Ockendon D.J.* Biosystematic studies in the *Linum* perenne group // *New Phytol.* – 1968. – **67**. – P. 787–813.
499. *Ockendon D.J.* Taxonomy of the *Linum* perenne group in Europe // *Watsonia*. – 1971. – **8**. – P. 237–261.
500. *Ockendon D.J., Walters S.M.* *Linum* L. // *Flora Europaea*. – Cambridge: University Press, 1968. – Vol. 2. – P. 206–211.
501. *Optasyuk O.M., Mosyakin S.L.* Typification of four species of *Linum* L.: *L. flavum* L., *L. hirsutum* L., *L. extraaxillare* Kit., and *L. nervosum* Waldst. et Kit. // *Укр. ботан. журн.* – 2006. – **63**, № 4. – С. 523–530.
502. *Optasyuk O.* Evolutionary relations of *Linum* L. species in the flora of Ukraine // Xth Symposium of the Intern. Organisation of Plant Biosystematists. (2–4 July, Vysoké Tatry, Slovakia) / *Book of Abstracts*, 2008. – Vysoké Tatry. – P. 88.
503. *Optasyuk O., Korotchenko I.* Ecological-coenotic features of the synanthropic species of the genus *Linum* L. in the flora of Ukraine // IX Intern. Conference «Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation». (Kamyanets-Podilskiy & Boyany, Ukraine, 29 June – 01 July 2010). – Program. Proceedings and Excursions. – Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. – 2010. – P. 51–52.
504. *Optasyuk O.M.* Phytogeographical relations of the genus *Linum* L. species in Ukraine // *BioSystematics Berlin: 7th International Congress of Systematic and Evolutionary Biology, 12th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics, 20th International Symposium “Biodiversity and Evolutionary Biology” of the German Botanical Society (21–27 February 2011). Programme and Abstract.* – Berlin. – 2011. – P. 274.
505. *Pallas P.S.* Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs in den Jahren 1793 und 1794. – Leipzig, 1799. – Bd 1, N 32. – 516 s.; 1801, Bd 2, N 24. – 515 s.
506. *Planchon J.E.* Sur la famille des Linees // *London Journ. Bot. Rogers.* – 1847. – **6**. – P. 588–603. – 1848. – **7**. – P. 165–186, 473–501, 507–528.
507. *Polska* Czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. – Kraków, 2001. – S. 233–237.
508. *Prodan J., Buia Al.* *Flora Mica Illustrata a Republicii populare Romane*. – Bucuresti: Editura Agro-Silvica, 1961. – 676 p.
509. *Pulle A.* *Compendium van de Terminologie, Nomenclatur en systematic der Zaadplanten*. – Utrecht, 1950. – 436 p.
510. *Raunkiaer C.* *The life form of plants and statistical plant geography*. – Claredon, Oxford, 1934. – 632 p.
511. *Raven P.H., Axelrod D.I.* Angiosperm biogeography and past continental movements // *Ann. Missouri Bot. Garden.* – 1974. – **61**. – P. 539–673.
512. *Ray C.* Cytological studies in the flax genus *Linum* // *Amer. J. Bot.* – 1944. – **31**, № 4. – P. 241–248.
513. *Rechinger K.H.* *Linaceae*. In: *Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Geilrge*. – Graz, Austria: Akad. Druck- u. Verlagsanstalt, 1974. – Vol. 106. – P. 1–19.
514. *Red data Book of the Baltic Region. Part 1. Lists of threatened vascular plants and vertebrates*. – Riga, 1993. – 95 pp.

515. *Reiche K. Linaceae*. In Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. – 1896. – Bd. 3. – Vol. 4. – P. 27.
516. *Reichenbach H. G. L. Flora germanica Excursonia*. – Lipsiae, 1844. – Vol. VI. – S. 61–68.
517. *Reichenbach H. G. L. Handbuch des natürlichen Pflanzensystems*. – Dresden, Leipzig, 1837. – P. 305–309.
518. *Rickard-Bon S. E. and Thompson L. U. The role of flax seed lignans in hormone-dependent and independent cancer*. In flax: The genus *Linum* / Eds. A.D. Muir and N.D. Westcott. – London: Taylor and Francis, 2003. – P. 181–203.
519. *Rogers C.M. Relationships of the North American species of Linum (flax) // Bull. Torrey Bot. Cl.* – 1969. – **96**. – P. 176–190.
520. *Rogers C.M. A revision of the genus Linum in Southern Africa // Nordic Journ. Bot.* – 1981. – **1**. – P. 711–722.
521. *Rogers C.M. Linaceae*. In: North American Flora. – 1984. – Ser. 2, Pt. 12. – P. 1–58.
522. *Rogers C.M. Pollen dimorphism in distylous species of Linum sect. Linastrum (Linaceae) // Grana*. – 1980. – **19**. – P. 19–20.
523. *Rogers C.M. Relationships of Hesperolinon and Linum (Linaceae) // Madrono*. – 1975. – **23**. – P. 153–159.
524. *Rogers C.M. Sclerolinon, a new genus in the Linaceae // Madrono*. – 1966. – **16**. – P. 181–184.
525. *Rogers C.M. The Systematics of Linum sect. Linopsis (Linaceae) // Pl. Syst. Evol.* – 1982. – **140**, № 2–3. – P. 225–234.
526. *Rogers C.M. Yellow-flowered species of Linum in Central America and Western North America // Brittonia*. – 1968. – **20**. – P. 107–135.
527. *Rogers C.M. Yellow-flowered species of Linum in Eastern North America // Brittonia*. – 1963. – **15**, № 2. – P. 97–122.
528. *Rogers C.M., Xavier K.S. Parallel evolution in pollen structure in Linum // Grana*. – 1972. – **12**, № 1. – P. 41–46.
529. *Rogers C.M., Xavier K.S. Pollen morphology as an aid in determining relationships among some widely separated Old World species of Linum // Grana*. – 1971. – **11**, № 1. – P. 55–57.
530. *Romo A.M. Linaceae // W. Greuter, H. M. Burdet, G. Long. (eds.). Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circummediterranean countries*. – Geneve, 1989. – Vol. 4. – P. 216–226.
531. *Rudolph K. Vegetationskizze der Umgebung von Czernowitz // Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zool.-bot. Gesellschaft*. – Wien, 1911. – Bd. 61. – P. 64–117.
532. *Saad S. Palynological studies in the Linaceae // Pollen et spores*. – 1962. – **4**, № 1. – P. 5–81.
533. *Saad S. Phylogenetic development in the apertural mechanisms of Linum pollen grains // Pollen et Spores*. – 1961. – **3**, № 1. – P. 33–43.
534. *Saad S. Pollen morphology and sporoderm stratification in Linum // Grana palinol.* – 1961. – **3**, № 1. – P. 109–129.
535. *Sauer H. Blüte und Frucht der Oxalidaceen, Linaceen, Geraniaceen, Tropaeolaceen und Balsaminaceen // Planta archive für wissenschaftliche Botanik / W. Ruhland und H. Winkler*. – Berlin, 1933. – Bd. 19. – P. 417–477.

536. *Savage S.* A catalogue of the Linnean herbarium. – London: Taylor & Francis Ltd., 1945. – 225 p.
537. *Săvulescu T., Rayss T.* Materiale pentru flora Basarabiei. – Bucuresti, 1934. – P. 140–144.
538. *Schilling E.* Ueber hypertrophische und hyperplastische Gewebewucherungen an Sprossachsen, verursacht durch Paraffine. – Leipzig: Borntraeger, 1915. – 82 s.
539. *Schultes J.A.* Systema vegetabilium. – Stuttgartiae, 1820. – Vol. 6. – S. 736–758.
540. *Schur P.J.F.* Enumeratio Plantarum Transsilvaniae. – Vindobonae, 1866. – P. 126–128.
541. *Seegeler C.J.P.* Oil plants in Ethiopia: their taxonomy and agricultural significance. – PUDOC, Wageningen, 1983. – 368 p.
542. *Seegeler C.J.P.* Lectotypification of *Linum usitatissimum* L. (*Linaceae*): a rectification // *Taxon*. – 1989. – **38**, № 2. – P. 277–279.
543. *Seetharam A.* Interspecific Hybridization in *Linum* // *Euphytica*. – 1972. – **21**. – P. 489–495.
544. *Seidemann J.* World Spice Plants. Economic Usade, Botany, Taxonomy. – Berlin: Springer, 2005. – S. 208–209.
545. *Serbănescu I.* *Linaceae* // Flora Republicii Populare Romine / Red. T. Savulescu. – Bucuresti: Editura Acad. Rep. Pop. Romine, 1958 – Vol. 6. – P. 84–105.
546. *Sharsmith H.K.* The genus *Hesperolinon* (*Linaceae*). // *Univ. Calif. Publ. Bot.* – 1961. – **32**. – P. 235–314.
547. *Siddigi M.A.* *Linaceae* // Flora of Libya / Ed. A. El-Gadi, S.M.H. Jafri. – 1977. – Vol. 35. – P. 4.
548. *Simonet M.* Etude cytologique de *Linum usitatissimum* L. et de *Linum angustifolium* Huds // *Aren. Anal. Microscop.* – 1929. – **25**. – P. 372–381.
549. *Small J.K.* Fam. *Linaceae* // In Britton N.L., Brown H.C. Illustrated Flora of the Northern united States, Canada and the British Possessions. – 1943, New York: The New York Botanical Garden. – Vol. 2, *Amaranthaceae* to *Loganiaceae*. – P. 435–439.
550. *Small J.K.* Fam. *Linaceae* // North American Flora. – New York, 1907. – Vol. 25, Pt. 1. – P. 67–87.
551. *Smith D.L.* *Linaceae*. Unnumbered fascicle of the Flora of Tropical East Africa. – London: Crown Agents, 1966.
552. *Steven Chr.* Verzeichniss der auf der Taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen. – Moskau, Buchdr. d. Keiserlich. univ. – 1857. – P. 90–91.
553. *Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.* Rośliny Polskie – Warszawa: PWN, 1953. – S. 400–402.
554. *Takhtajan A.* Flowering Plants. – Springer, 2009. – P. 397–404.
555. *Tammes T.* Das genotypische Verhältnis zwischen dem wilden *Linum angustifolium* und dem Kulturlein *Linum usitatissimum* // *Genetica*. – 1923. – **1**. – P. 61–76.
556. *Tammes T.* The genetics of the genus *Linum* // *Bibliographia Genetica*. – 1928. – **IV**. – P. 1. – 34.
557. *Tasenkevich L.* Flora of the Carpathians. Checklist of the Native Vascular plants species. – Lviv, 1998. – P. 217–219.
558. *The Linnaean Plant Name Typification Project.* Pecypc доступу: <http://www.nhm.ac.uk/botany/linnaean/>.
559. *The red list of plant and animal species from the danube delta biosphere reserve.* – Editat de Fundatia AVES, 2000. – P. 49.
560. *Thellung A.* La Flore Adventice de Montpellier // *Men. Soc. Sci. Nat. Cherbourg*. – 1912. – Bd. 38. – P. 57–728.

561. *Tibor S. A.* Magyarországi Edényes Flóra Határozója. Harasztok – Virágos Növények. – Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000. – P. 315–318.
562. *Tiffney B.H.* The Eocene North Atlantic Land Bridge: Its importance in Tertiary and modern phytogeography of the Northern Hemisphere // *J. Arnold Arb.* – 1985. – **66**. – P. 243–273.
563. *Tournefort J.P.* Paradisi Batavi Prodomus. – Amstel dami, apud Henricum Wetstenium, 1700. – P. 73–74.
564. *Tragus H.* De stirpium, maxime earum, quae in Germania nostra nascuntur [...]. – Interpre Davide Kybero. – Estrasburg, 1552. – 342 p.
565. *Vanhooren A.M.N., Nootboom H.P.* *Linaceae* and *Ctenolophonaceae* Especially of *Malesia*, with Notes on Their Demarcation and the Relationships with *Ixonanthaceae* // *Blumea*. – 1984. – **29** (2). – P. 547–563.
566. *Velasco L., Goffman F.D.* Tocopherol, plastochromanol and fatty acid patterns in the genus *Linum* // *Plant Syst. Evol.* – 2000. – **221**. – P. 77–88.
567. *Vilmorin R., Simonet M.* Nombre des chromosomes dans les *Lobelia*, *Linum* et chez quelques autres especes vegetales. C.r. // *Soc. Biol. Fr.* – 1927. – **96**. – P. 166.
568. *Waldstein F.A., Kitaibel P.* Descriptiones et Icones Plantarum rariorum Hungariae. – Vienna, 1805. – II. – P. 191–200.
569. *Wasylikowa K., Cârciumaru M., Hajnalová E., Hartyányi B. P., Pashkevich G. A. & Yanushevich Z. V.* East-Central Europe. Progress in Old World palaeoethnobotany. A retrospective view on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany / Ed. by W. Van Zeist, K. Wasylikowa & K.-E. Behre. – Balkema, Rotterdam, Brookfield, 1991. – P. 207–239.
570. *Welzen, P.C. van, Baas P.* A leaf anatomical contribution to the classification of the *Linaceae* complex // *Blumea*. – 1984. – **29**. – P. 453–479.
571. *Willdenow C.L.* Enumeratio plantarum horti regii botanici berolinensis. – Berolini. – 1809. – P. 338–340.
572. *Winkler H.* *Linaceae* // In Engler A., *Plantl K.* Nat. Pflanzenfam. – Leipzig, 1931. – Bd. 19 a. – P. 82–130.
573. *Wolfe J.A.* Some aspects of plant geography of the Northern Hemisphere during the Late Cretaceous and Tertiary // *Ann. Miss. Bot. Gard.* – 1975. – **62**, № 1. – P. 264–279.
574. *Yilmaz Ö., Kaynak G.* The Check-List and chorology of the *Linum* L. (*Linaceae*) taxa in the Flora of Turkey // *J. Biol. Environ. Sci.* – 2008. – **2** (5). – P. 35–43.
575. *Xavier K.S.* Parallel evolution in pollen structure in *Linum*. // *Grana*. – 1972. – **12**. – P. 41–46.
576. *Xavier K.S., Mildner R.A., Rogers C.M.* Pollen morphology of *Linum* section *Linastrum* (*Linaceae*) // *Grana*. – 1980. – **19**. – P. 183–188.
577. *Xavier K.S., Rogers C.M.* Pollen morphology as a taxonomic tool in *Linum* // *Rhodora*. – 1963. – **65**. – P. 137–145.
578. *Николуш В.* *Linaceae* S.F. Gray // *Flore de la Republique Socialiste de Serbie*. – Beograd, 1973. – Vol. 5. – P. 110–125.



Рис. I. Ознаки листків видів роду *Linum* L. Листкорозміщення:
 1 – супротивне (*L. catharticum*), 2, 3 – чергове (2 – *L. bienne*, 3 – *L. jillicola*);
 4 – несправжня розетка (*L. pallasianum*)



Рис. II. Форма листків видів роду *Linum* L.: 1 – *L. hirsutum*,
 2 – *L. flavum*, 3 – *L. pallasianum*, 4 – *L. jillicola*, 5 – *L. extraaxillare*,
 6 – *L. austriacum*, 7 – *L. squamulosum*, 8 – *L. tenuifolium*, 9 – *L. catharticum*



Рис. I. Ознаки листків видів роду *Linum* L. Листкорозміщення: 1 – супротивне (*L. catharticum*), 2, 3 – чергове (2 – *L. bienne*, 3 – *L. jaicicola*); 4 – несправжня розетка (*L. pallasianum*)



Рис. II. Форма листків видів роду *Linum* L.: 1 – *L. hirsutum*, 2 – *L. flavum*, 3 – *L. pallasianum*, 4 – *L. jaicicola*, 5 – *L. extraaxillare*, 6 – *L. austriacum*, 7 – *L. squamulosum*, 8 – *L. tenuifolium*, 9 – *L. catharticum*

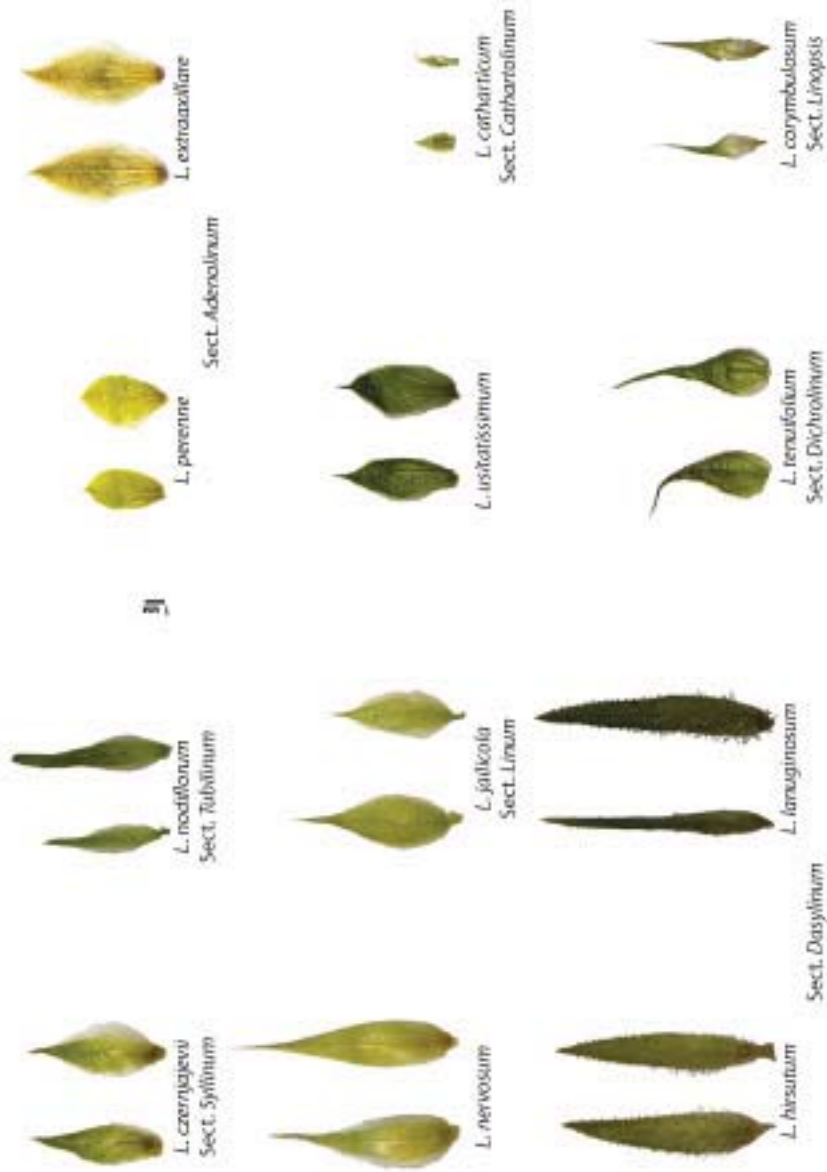


Рис. III. Ознаки чашолистіків представників різних секцій роду *Linum* L.



Linum czernjajevii (sect. *Syllinum*)



Linum perenne (sect. *Adenolinum*)



Linum tenuifolium (sect. *Linopsis*)

Рис. IV. Ознаки чашолистків окремих видів роду *Linum* L.
в межах однієї квітки



Рис. V. Ознаки андроцея видів роду *Linum* L.: 1 – *L. czernjajevii* (sect. *Syllinum*); 2 – *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*); 3 – *L. extraaxillare* (sect. *Adenolinum*); 4 – *L. nervosum* (sect. *Linum*)



Рис. VI. Загальний вигляд маточок видів роду *Linum* L.: 1 – *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*), 2 – *L. linearifolium* (sect. *Syllinum*), 3 – *L. corymbulosum*, маточка і тичинки (sect. *Linopsis*), 4 – *L. jaiicola*, (sect. *Linum*), 5 – *L. extraaxillare*, 6 – *L. perenne* (sect. *Adenolinum*)

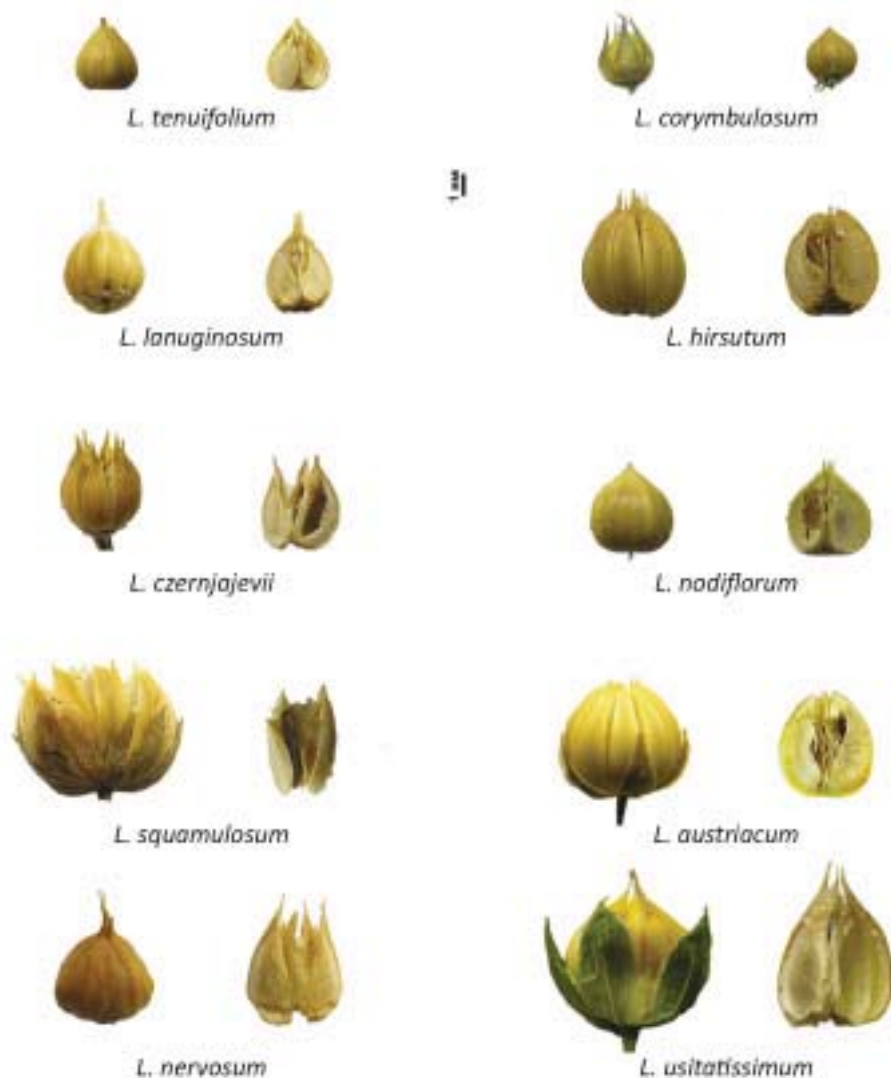


Рис. VII. Форма та опушення коробочок окремих видів роду *Linum* L.: *L. tenuifolium*, *L. corymbulosum* (sect. *Linopsis*); *L. lanuginosum*, *L. hirsutum* (sect. *Dasylinum*); *L. czernjajevii*, *L. nodiflorum* (sect. *Syllinum*); *L. squamulosum*, *L. austriacum* (sect. *Adenolinum*); *L. nervosum*, *L. usitatissimum* (sect. *Linum*)



L. nodiflorum



L. linearifolium



L. squamulosum



L. perenne



L. hirsutum



L. lanuginosum



L. tenuifolium



L. catharticum



L. nervosum



L. usitatissimum

Рис. VIII. Форма насінин окремих видів роду *Linum* L.: *L. nodiflorum*, *L. linearifolium* (sect. *Syllinum*); *L. squamulosum*, *L. perenne* (sect. *Adenolinum*); *L. hirsutum*, *L. lanuginosum* (sect. *Dasylinum*); *L. tenuifolium* (sect. *Linopsis*); *L. catharticum* (sect. *Cathartolinum*); *L. nervosum*, *L. usitatissimum* (sect. *Linum*)

Рис. IX. Фотографії вегетативних та генеративних органів рослин видів роду *Linum* L. у флорі України

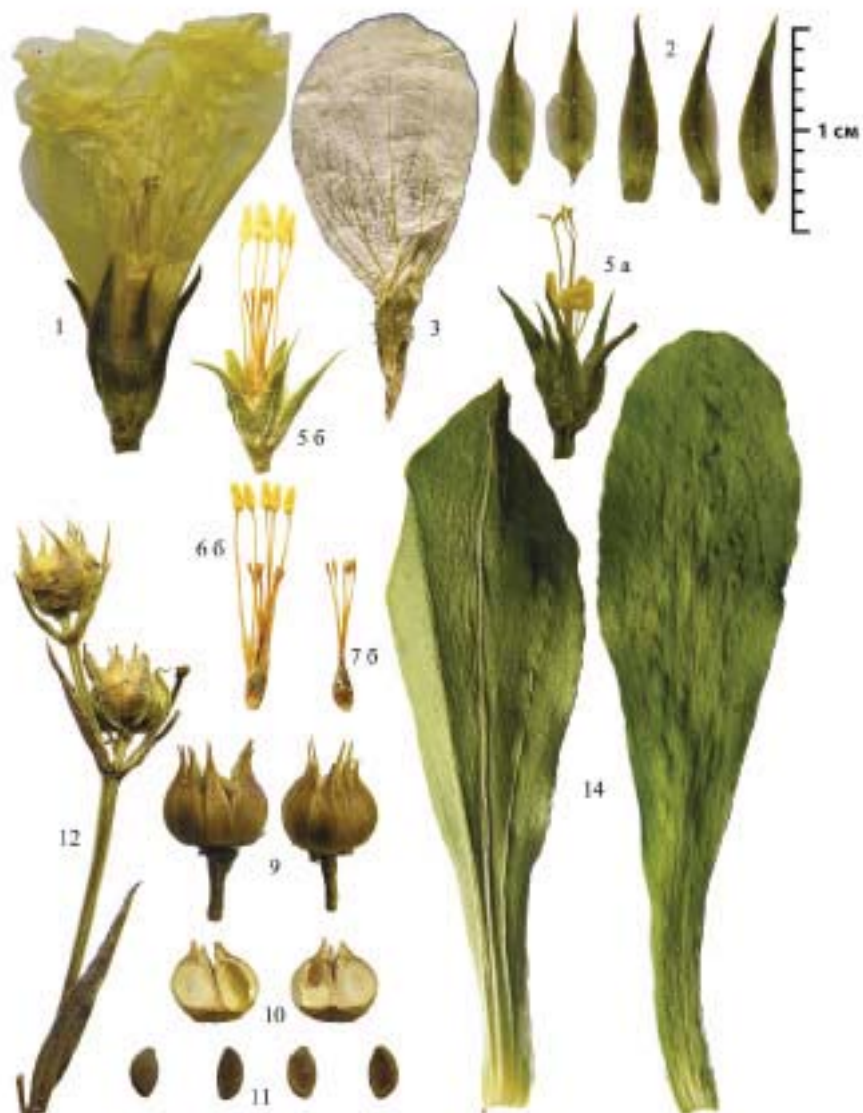


Рис. IX. 1. *Linum flavum* L.



Рис. IX. 2. *Linum basarabicum* (Sâvul, et Rayss) Klokov ex Juz.

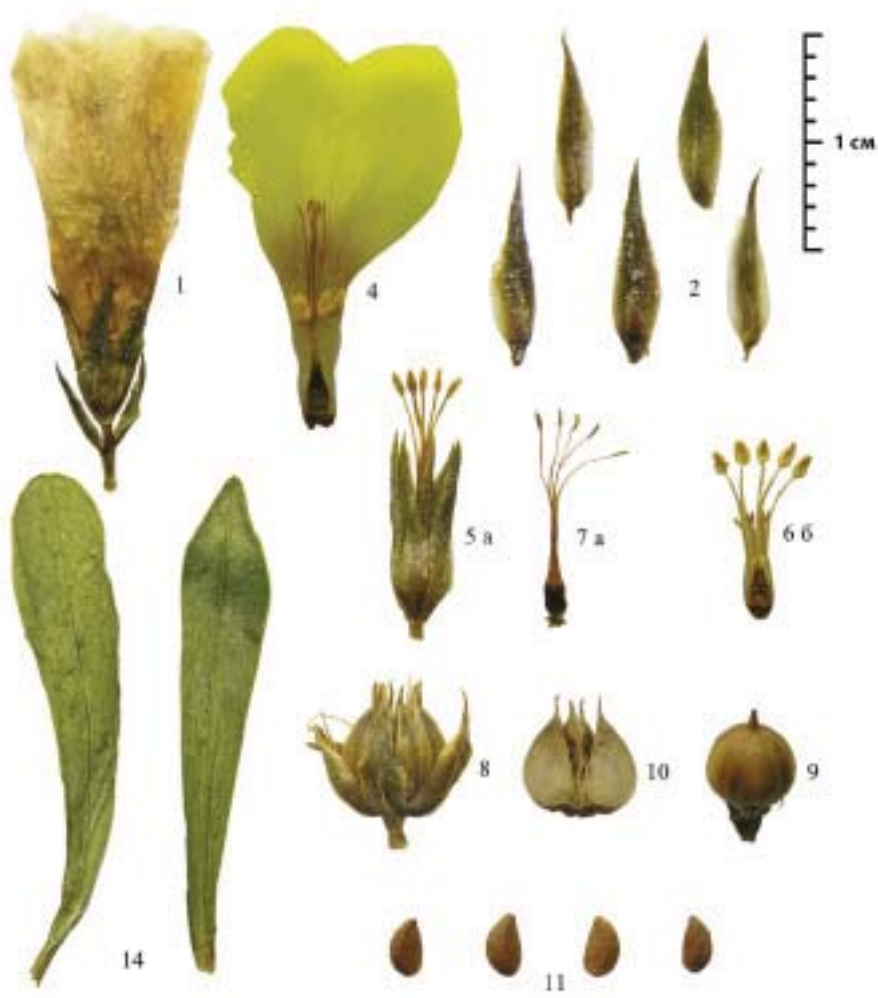


Рис. IX. 3. *Linum tauricum* Willd.



Рис. IX. 4. *Linum linearifolium* Jáv.



Рис. IX. 5. *Linum pallasianum* Schult.



Рис. IX. 6. *Linum czernjajevii* Klokov



Рис. IX. 7. *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.

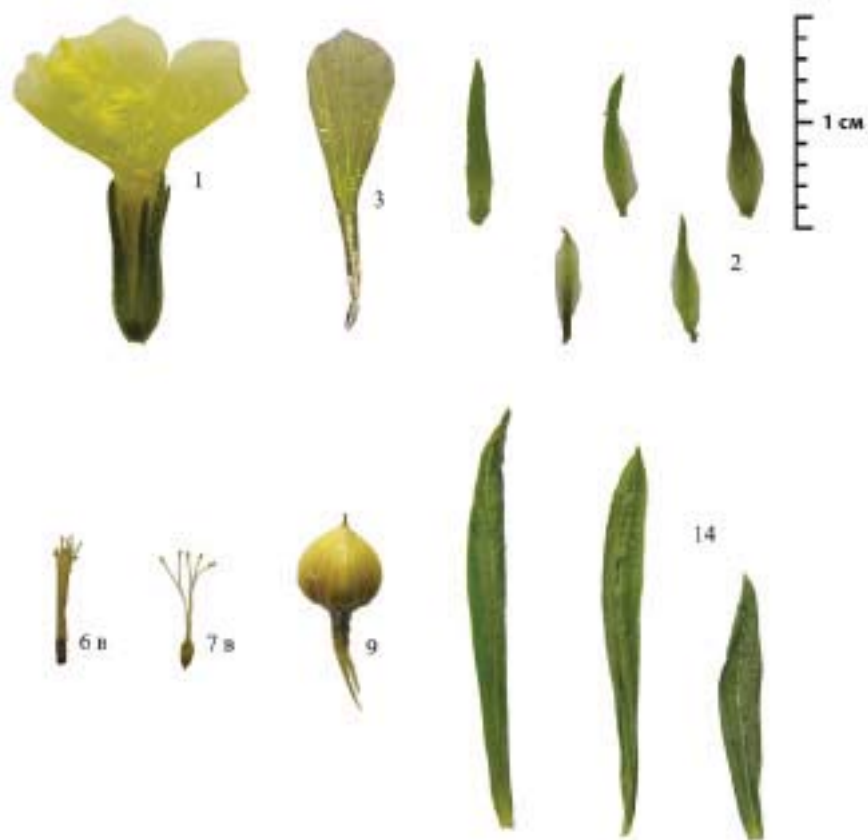


Рис. IX. В. *Linum nodiflorum* L.

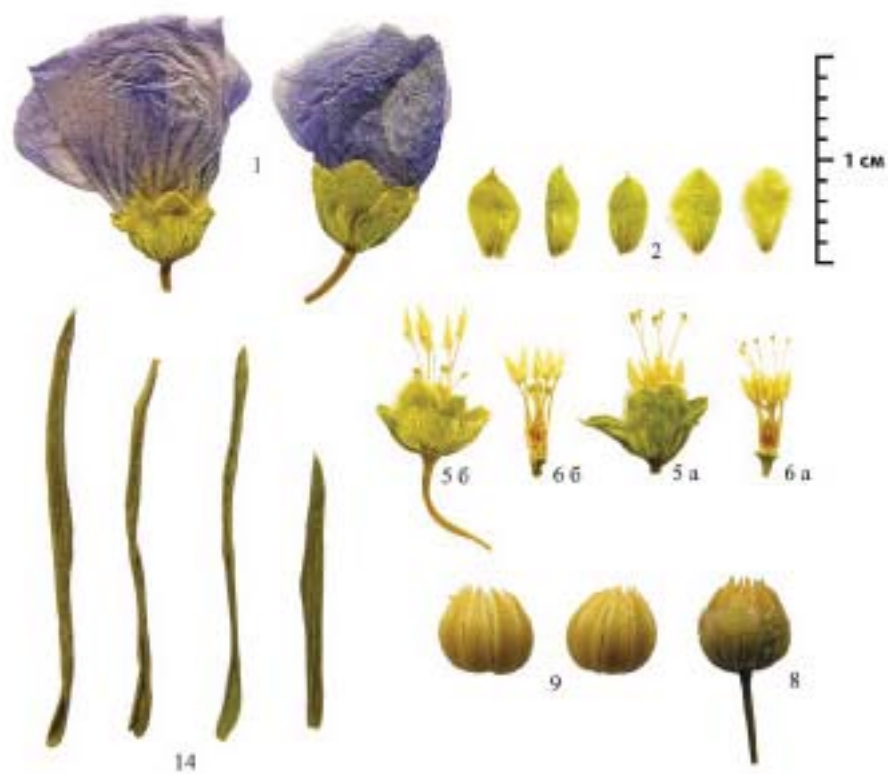


Рис. IX. 9. *Linum perenne* L.

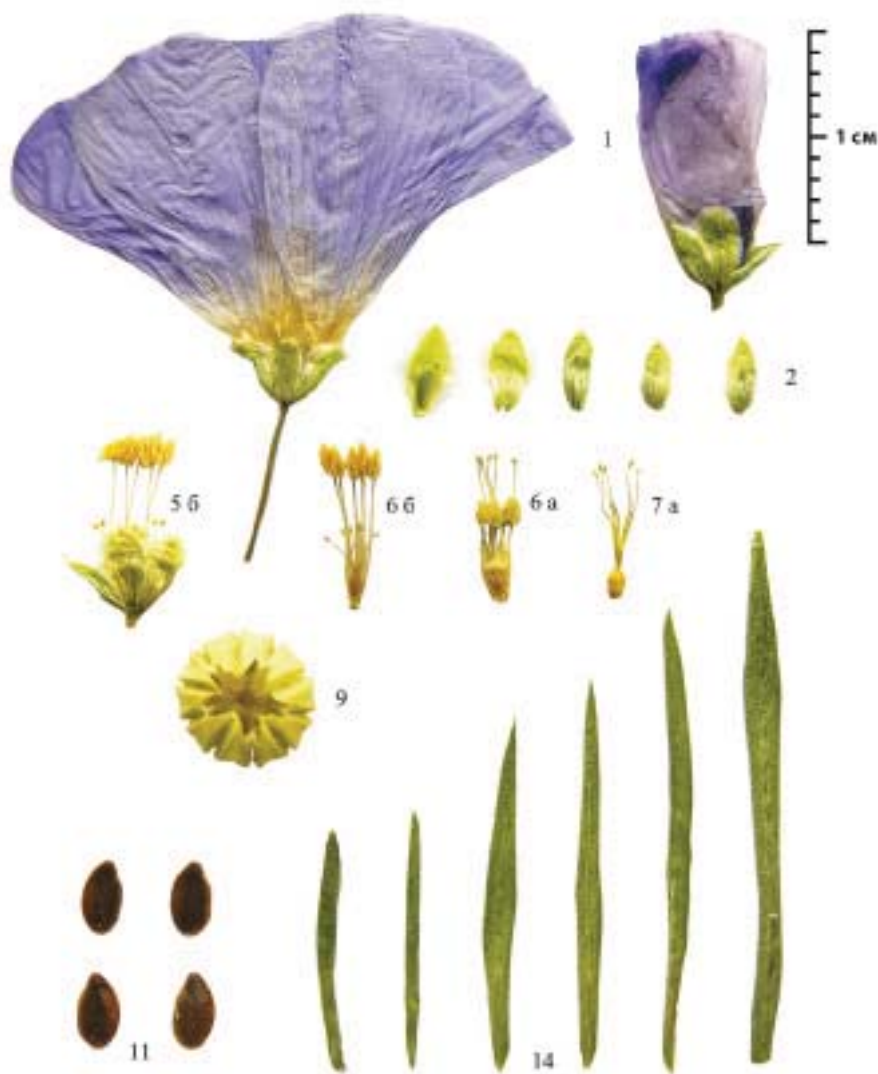


Рис. IX. 10. *Linum austriacum* L.



Рис. IX. 11. *Linum squamulosum* Rudolphi



Рис. IX. 12. *Linum marschallianum* Juz.



Рис. IX. 13. *Linum extraaxillare* Kit.



Рис. IX. 14. *Linum bienne* Mill.



Рис. IX. 15. *Linum usitatissimum* L.

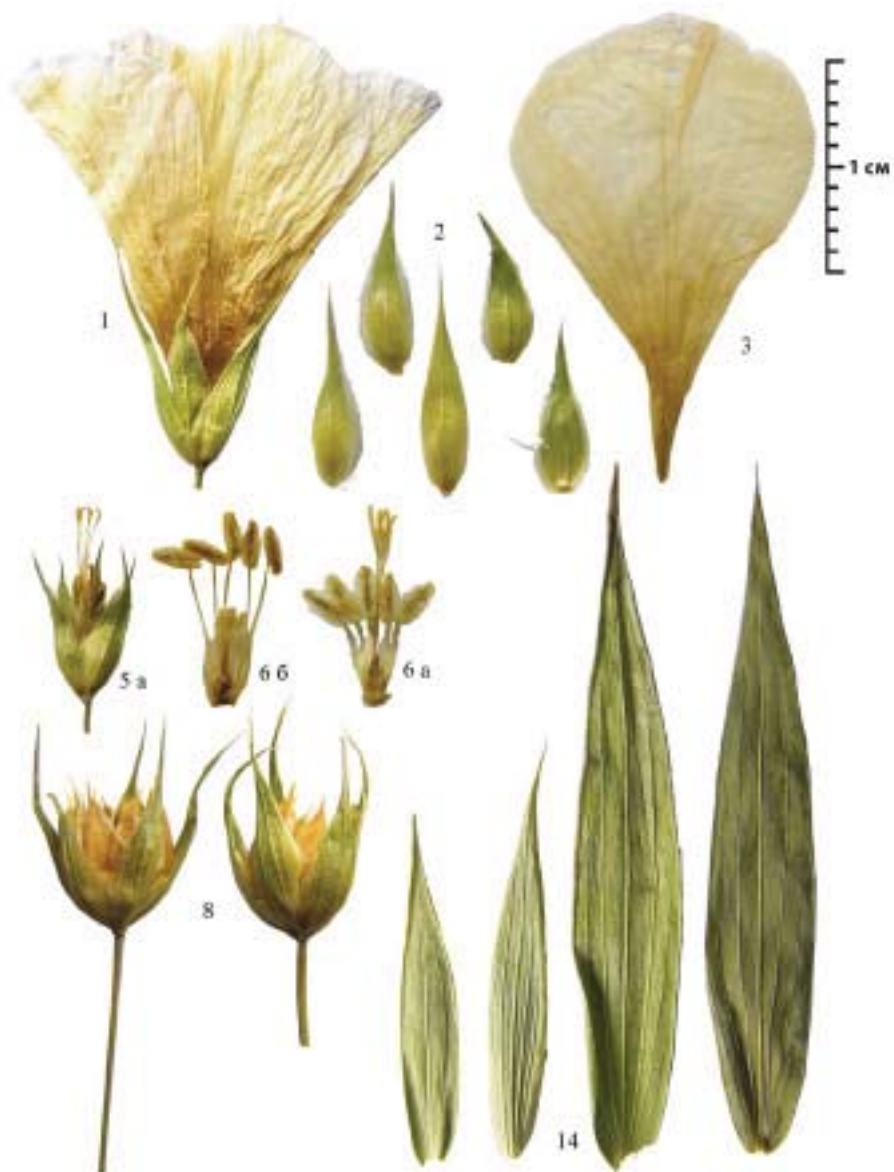


Рис. IX. 16. *Linum nervosum* Waldst. et Kit.

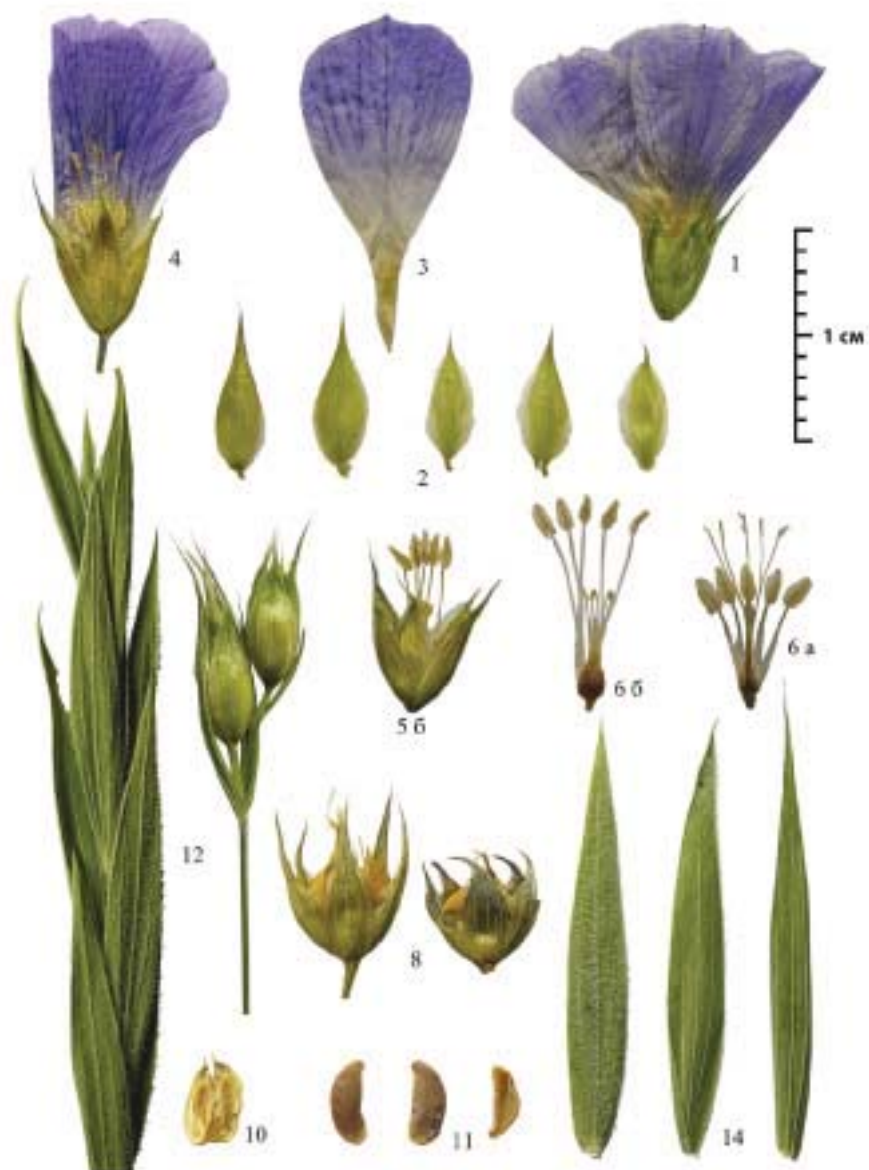


Рис. IX. 17. *Linum jillicola* Juz.



Рис. IX. 18. *Linum hirsutum* L.



Рис. IX. 19. *Linum lanuginosum* Juz.



Рис. IX. 20. *Linum tenuifolium* L.



Рис. IX. 21. *Linum corymbulosum* Rchb.



Рис. IX. 22. *Linum trigynum* L.



Рис. IX. 23. *Linum catharticum* L.

Рис. IX. 1-23. Фотографії вегетативних та генеративних органів рослин видів роду *Linum* L. у флорі України: 1 – загальний вигляд квітки; 2 – чашолистки; 3 – пелюстки; 4 – пелюстка з тичинками і маточкою; 5 а – чашолистки, тичинки, маточка (довгостовпчикова форма); 5 б – чашолистки, тичинки, маточка (короткостовпчикова форма); 5 в – чашолистки, тичинки, маточка (гомостильна форма); 6 а – тичинки, маточка (довгостовпчикова форма); 6 б – тичинки, маточка (короткостовпчикова форма); 6 в – тичинки, маточка (гомостильна форма); 7 а – маточка (довгостовпчикова форма); 7 б – маточка (короткостовпчикова форма); 7 в – маточка (гомостильна форма); 8 – коробочка з чашолистками (зовнішній вигляд); 9 – коробочка (зовнішній вигляд); 10 – коробочка (в розрізі); 11 – насіння; 12 – частина пагона з коробочками; 13 – несправжні розетки листків; 14 – листки.



Genus Linum



Sect. Cathartolinum



Sect. Dasylinum



Sect. Syllinum



Sect. Adenolinum



Sect. Linum



Sect. Linopsis



Sect. Dichrolinum

Рис. X. Картосхеми загальних ареалів роду *Linum* L. та його секцій (штриховкою показано поширення *L. usitatissimum* в культурі)

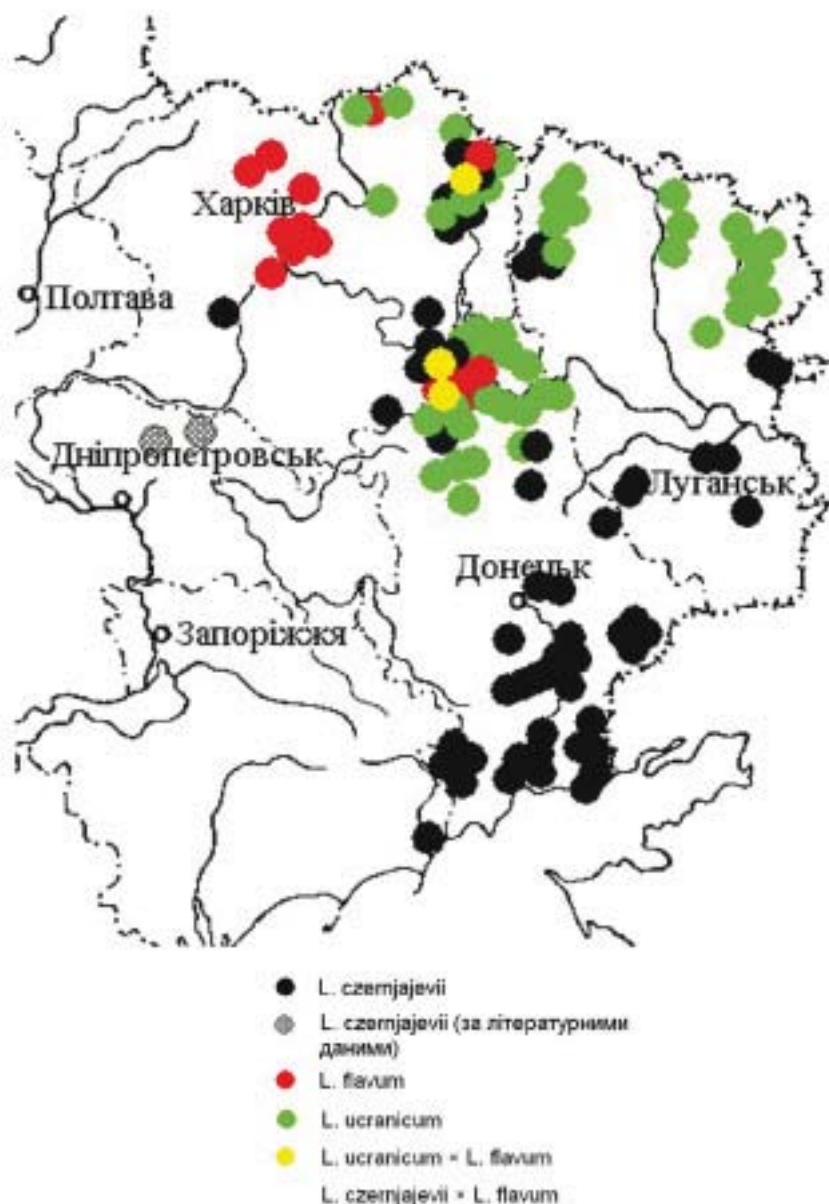


Рис. XI. Осередки виникнення гібридних форм видів роду *Linum* L. в місцях контакту батьківських видів

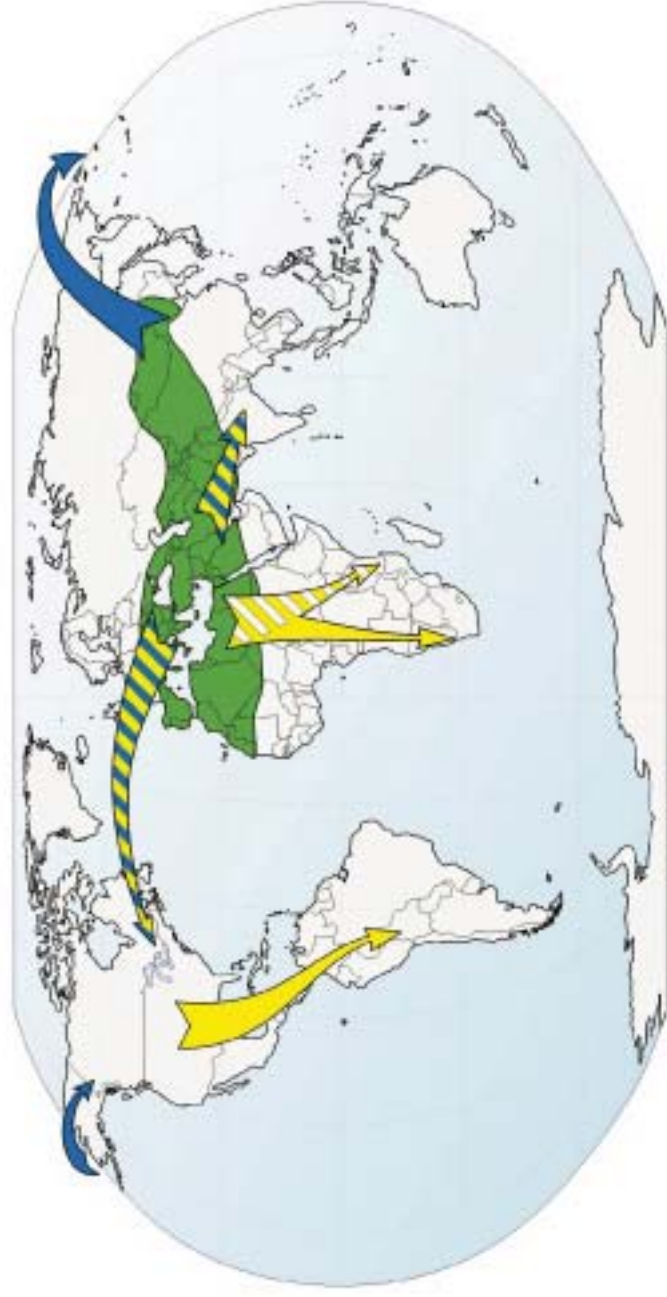


Рис. XII. Ймовірні шляхи поширення видів роду *Linum* L. з території Давнього Середзем'я

Sect. *Linum*, *Adenolinum*



Sect. *Linopsis*



Sect. *Cathartolinum*



Наукове видання

ОПТАСЮК Ольга Михайлівна
ШЕВЕРА Мирослав Васильович

РІД *LINUM* L. У ФЛОРИ УКРАЇНИ

Відповідальний редактор В.В. Протопопова

Літературний редактор: *М.М. Кошова*

Технічний редактор: *Л.В. Фурта*

Дизайн обкладинки: *П.Е. Фурта*

Підписано до друку 20.12.2011. Формат: 60 x 84/16. Папір офс.
Гарнітура: Myriad Pro. Друк офс. Умов. друк. арк. 17,9. Обл.-вид. арк. 18,7.
Наклад: 300 прим. Замовлення № 11-43

«Альтерпрес», 01034 Київ, вул. В. Житомирська, 28.

Свідоцтво про реєстрацію ДК №177 від 15.09.2000 р.

Віддруковано: «Альтерпрес», 04112 Київ, вул. Шамрила, 23



Linum linearifolium Jáv.



Linum jailicola Juz.



Linum hirsutum L.



Linum flavum L.



Linum tauricum Willd.



Linum catharticum L.



Linum tenuifolium L.



Linum squamulosum Rudolphi