

Рослини

Інтродукція

1/2008

Plant introduction

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1999 Р. • ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК • КИЇВ

ЗМІСТ

Теорія і практичні аспекти інтродукції рослин

МАСАЛЬСЬКИЙ В.П. Історичний огляд систем роду *Tilia* L. у зв'язку з інтродукцією в Україні

МЕЖЕНСЬКИЙ В.М. Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

ПАЛАМАРЧУК Е.П., ДЖУРЕНКО Н.І. Інтродукція шелковиці в Україні

КОРШИКОВ І.І., ТЕРЛЫГА Н.С. Генетические особенности деревьев сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don) с высокой и низкой выживаемостью фертильных семян в искусственных насаждениях Криворожья

Збереження різноманіття рослин

ЛУКАШ О.В., РАК О.О. *Salvinia natans* (L.) All. на Східному Поліссі

ГНАТЮК А.М. Фітоценотичні особливості *Colchicum fominii* Bordz. в Україні

ІВАННІКОВ Р.В. Довготривале культивування тропікогенних орхідних *in vitro* як спосіб збереження цінних генотипів

ЗИМАН С.Н., БУЛАХ Е.В., КАДОТА Ю. Современный взгляд на таксономию рода *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.). Часть I

CONTENTS

Theory and Practical Aspects of Plant Introduction

3 MASALSKY V.P. The history review of systems of genus *Tilia* L. in connection with introduction in Ukraine

8 MEZHENSKYJ V.M. Species composition of fruit plants in Ukraine and prospect for their use

20 PALAMARCHUK O.P., DZHURENKO N.I. Introduction of mulberry into Ukraine

32 KORSHIKOV I.I., TERLYGA N.S. Genetic peculiarities of *Pinus pallasiana* D. Don trees with high and low rate of ovule pollination in artificial stands of Kriviy Rig

Preservation of Plant Diversity

38 LUKASH O.V., RAK O.O. *Salvinia natans* (L.) All. in East Polissia

44 GNATIUK A.M. Phytocenotic peculiarities of *Colchicum fominii* Bordz. in Ukraine

51 IVANNIKOV R.V. Long cultivation of tropicogenic orchids *in vitro* as a way of rare genotypes conservation

56 ZIMAN S.N., BULAKH E.V., KADOTA Y. Modern view on the taxonomy of the genus *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.). Part I

Біологічні особливості інтродукованих рослин

СКРИПЧЕНКО Н.В., СИТНЯНСЬКА Н.П., МОРОЗ П.А. Особливості морфоструктури насіння актинідії гібридного походження

ЛЕПШК М.В., БЕССОНОВА В.П. Ріст пагонів та пошкодження листків *Catalpa bignonioides* Walt. в умовах техногенного навантаження

МИТИНА Л.В. Особенности строения пыльцы *Berberis amurensis* Maxim.

Паркознавство та зелене будівництво

ИЛЬЕНКО А.А., МЕДВЕДЕВ В.А. Приозерно-балочный ландшафтный район дендропарка "Тростянец": история и современное состояние пейзажных композиций

ИЛЬЕНКО О.О., СМІЛЯНЕЦЬ Н.М., МАШКОВСЬКА С.П. Збереження та відновлення видів і форм роду *Aesculus* L. у старовинному ландшафтному парку

Детермінація статі рослин

ПОПІЛЬ Н.І. Оцінка продуктивності роздільностатевих видів у природних та інтродукційних популяціях

МАЛЕЦКИЙ С.И. Эпигенетическая изменчивость пола цветков и создание на ее основе однодомных форм конопли (*Cannabis sativa* L.) (к исследованию Н.Н. Гришко 1930-х гг.)

Рецензії

КІР'ЯН В.М., БІДАШ Ю.І., БІЛИК О.М. Рецензія на книгу Байрак О.М., Самородова В.М., Панасенко Т.В. "Парки Полтавщини: історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження і розвитку"

КУЗНЕЦОВ С.І. Рецензія на книгу Казимирової Р.Н., Антюфеева В.В., Євтушенко А.П. "Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на юге Украины"

Biological Peculiarities of Introduced Plants

66 SKRIPCHENKO N.V., SYTNJANSKAYA N.P., MOROZ P.A. The seeds morphostructure peculiarities of *Actinidia* hybrids

71 LEPIIK M.V., BESSONOVA V.P. Growth and leaves damage of *Catalpa bignonioides* Walt. in conditions of air pollution

77 MITINA L.V. Peculiarities of *Berberis amurensis* Maxim. pollen structure

Park Study and Park Architecture

81 ILYENKO A.A., MEDVEDEV V.A. The likesidegully landscape area of dendropark *Trostyants*: the history and modern state of landscape compositions

90 ILYENKO O.O., SMILYANETS' N.M., MASHKOVSKA S.P. Preservation and iterating in plantations of ancient landscape of species and forms of a genus *Aesculus* L.

Determination of Plant Sex

96 POPIL N.I. Estimation of productivity of dioecious species in natural and introduction population

100 MALETSKY S.I. Epigenetic variability of flower sex and creation on its basis of monoecious cultivars of hemp (*Cannabis sativa* L.) (N.N. Gryshko investigations in 1930 years)

Reviews

114 KIR'YAN V.M., BIDASH Yu.I., BILIK O.M. Review on the book of Bayrac O.M., Samorodova V.M., Panasenko T.V. "Parks of Poltavshchina: history of creation, modern state of dendroflora, ways of saving and development"

115 KUZNETSOV S.I. Review on the book of Kazimirova R.N., Antyufeev V.V., Yevtushenko A.P. "Principles and methods of agriculture ecology estimation of territory for green building on the south of Ukraine"

УДК 582:582.5

В.П. МАСАЛЬСЬКИЙ

Державний дендрологічний парк "Олександрія" НАН України
Україна, 09113 Київська обл., м. Біла Церква

ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД СИСТЕМ РОДУ *TILIA* L. У ЗВ'ЯЗКУ З ІНТРОДУКЦІЄЮ В УКРАЇНІ

Наведено історію вивчення роду Tilia L., основні систематичні класифікації роду, визначено кількість видів лип в Україні.

Липа — одна з найцінніших деревних порід у декоративному садівництві та лісовому господарстві. За своїми біологічними, екологічними та декоративними особливостями види роду липа найбільше відповідають умовам міста. Здатність липи затримувати в п'ять-шість разів більше пилу, ніж види роду тополя [2], газо-, та пилостійкість, пластичність при формуванні, красива конусоподібна крона, аромат квіток роблять липу незамінною в озелененні міст.

Рід *Tilia* L. (липа), за різними даними, нараховує близько 40 видів. Так, І.В. Васильєв [1] виділяє 42 вида, С.К. Черепанов [11] — 16 видів і 1 гібрид, В.П. Малєєв [8] — 11 видів, Г. Крюссман [12] — 24 види і 8 гібридів, А. Редер [14] — 17 видів і 3 гібрида тощо. Систематика роду *Tilia* дуже запутана й досі недостатньо вивчена. Це значною мірою пояснюється тим, що основним критерієм виду є репродуктивна ізоляція, яка у лип виявляється слабо, тому вони легко гібридизують у природних умовах, утворюючи велику кількість гібридів.

Метою наших досліджень було визначити обсяг роду *Tilia*, представники якого використовуються в зеленому будівництві та лісовому господарстві України.

За даними Є.С. Мурахтанова [9], перші відомості про липу як про предмет вивчен-

ня трапляються в працях Феофраста — учня Аристотеля, який жив в Афінах у 370—285 рр. до н.е. Грецька назва липи, на думку Штрюмберга, означає "дерево, яке люблять бджоли" або "дерево, яке приваблює бджіл". Ботанічна назва липи походить від грецького слова "ptilon" (крило) через крилоподібний приквітковий листочок, прикріплений до суцвіття. Карл Лінней рід *Tilia* розподілив на два самостійних види: *T. americana* L. та *T. europaеа* L., тобто липи американська і європейська. В 1763 р. англійський ботанік Міллер вперше як самостійний вид описав липу серцелисту і дав їй назву *Tilia cordata* Mill. Пізніше німецький ботанік Ерхард назвав цей вид *T. parvifolia* Ehrh. (липа дрібнолиста). П.Ф. Маєвський наводить *T. parvifolia* Ehrh. і російську назву "липа мелколистная" [6]. У другому виданні (1964) він застосовує назву *T. cordata* Mill. [7].

За даними Л.А. Смирнова [10], вперше родина *Tiliaceae* була описана в сучасному (вузькому) обсязі Jussieu (1789), який виділив *Tiliaceae* з найближчих родин. *Tiliaceae* дуже тісно примикає до родин порядку *Malvales*, з якими її неодноразово об'єднували.

За даними Є.С. Мурахтанова [9], першу монографічну обробку роду липа зробив Вентен (1802—1803).

А. Редер у 1949 р. виділяє всього 17 видів і 3 гібриди: 1. *T. americana* L. 2. *T. cordata* Mill.

3. *T. dasystyla* Stev. 4. *T. × euchlora* K. Koch. (*T. cordata*? × *T. dasystyla*). 5. *T. × europaea* L. (*T. cordata* × *T. platyphylla*). 6. *T. henryana* Szysz. 7. *T. heterophylla* Vent. 8. *T. japonica* (Miq.) Simonkai. 9. *T. mandshurica* Rupr. & Maxim. 10. *T. maximowicziana* Shiras. 11. *T. miqueliana* Maxim. 12. *T. × Moltkei* Späth (*T. americana* × *T. petiolaris*). 13. *T. mongolica* Maxim. 14. *T. monticola* Sarg. 15. *T. neglecta* Spach. 16. *T. oliveri* Szysz. 17. *T. petiolaris* DC. 18. *T. platyphylla* Scop. 19. *T. tomentosa* Moench. 20. *T. tuan* Szysz [14].

Г. Крюссман у 1978 р. збільшує кількість описаних видів до 25, а гібридів — до 8: 1. *T. americana* L. 2. *T. amurensis* Rupr. 3. *T. chinensis* Maxim. 4. *T. chingiana* Hu & Cheng. 5. *T. cordata* Mill. 6. *T. dasystyla* Stev. 7. *T. × euchlora* K. Koch. (*T. cordata*? × *T. dasystyla*). 8. *T. × europaea* L. (*T. cordata* × *T. platyphylla*). 9. *T. × flaccida* Host. (*T. americana* × *T. platyphylla*). 10. *T. × flavescens* A. Br. (*T. americana* × *T. cordata*). 11. *T. floridana* (V. Engl.). 12. *T. henryana* Szysz. 13. *T. heterophylla* Vent. 14. *T. insularis* Nakai. 15. *T. intonsa* Rehd. & Wils. 16. *T. japonica* (Miq.) Simonkai. 17. *T. × juranyana* Simonkai. (*T. tomentosa* × *T. cordata*). 18. *T. kiusiana* Makino & Shiras. 19. *T. mandshurica* Rupr. & Maxim. 20. *T. maximowicziana* Shiras. 21. *T. miqueliana* Maxim. 22. *T. × moltkei* Späth (*T. americana* × *T. petiolaris*). 23. *T. mongolica* Maxim. 24. *T. monticola* Sarg. 25. *T. neglecta* Spach. 26. *T. nobilis* Rehd. & Wils. 27. *T. oliveri* Szysz. 28. *T. × orbicularis* (Cirr.)??? (*T. × euchlora* × *T. petiolaris*). 29. *T. petiolaris* DC. 30. *T. platyphylla* Scop. 31. *T. tomentosa* Moench. 32. *T. × tuan* Szysz. 33. *T. × varsaviensis* Kobendza (*T. platyphylla* × *T. tomentosa*) [12].

Хоча Г. Крюссман і збільшив у своєму систематичному огляді роду *Tilia* реєстр видів до 25, він не врахував 6 видів, які ростуть на території колишнього Радянського Союзу: *T. caucasica* Rupr., *T. koreana* Nakai, *T. ledebourii* Borb., *T. pekinensis* Rupr., *T. sibirica* Bayer, *T. taquetii* Schneid. [11]. А. Редер і Г. Крюссман вважають *T. europaea* природним гібридом *T. cordata* та *T. platy-*

phylla. І.В. Васильєв у 1958 р. і С.К. Черепанов в 1995 р. виділяють її як вид. До того ж А. Редер і Г. Крюссман враховують гібриди. Види роду *Tilia* легко переопилюються і утворюють різні гібриди. Їхнє утворення може бути неконтрольованим, і кількість гібридів може сягати десятків і навіть сотень. Тому ми вважаємо, що недоцільно їх враховувати в систематичному огляді роду.

В.П. Малєєв в 1949 р. у "Флоре СССР" виділяє 11 видів роду *Tilia*, які зростають на території Радянського Союзу. Він розподілив ці види на дві секції і три ряди [8].

Секція 1. *Astrophilyra* V. Engl.

1. *T. tomentosa* Moench

2. *T. mandshurica* Rupr. et Maxim.

Секція 2. *Anastraea* V.Engl.

Ряд 1. *Rubrae* Maleev

3. *T. dasystyla* Stev.

4. *T. caucasica* Rupr.

5. *T. multiflora* Ldb.

6. *T. begoniifolia* Stev.

Ряд 2. *Platyphyllae* Maleev

7. *T. cordifolia* Bess.

Ряд 3. *Cordatae* Maleev

8. *T. amurensis* Rupr.

9. *T. Taquetii* C. K. Schneid.

10. *T. sibirica* Bayer

11. *T. cordata* Mill.

За С.К. Черепановим [11], на території СНД як аборигенні породи ростуть 16 видів і 1 гібрид природного походження: *T. amurensis* Rupr., *T. begoniifolia* Stev., *T. cordata* Mill., *T. dasystyla* Stev., *T. europaea* L., *T. koreana* Nakai, *T. ledebourii* Borb., *T. mandshurica* Rupr., *T. maximowicziana* Shirasawa, *T. mongolica* Maxim., *T. pekinensis* Rupr., *T. petiolaris* DC., *T. platyphyllos* Scop., *T. sibirica* Bayer, *T. taquetii* Schneid., *T. tomentosa* Moench, *T. × vulgaris* Hayne.

В.П. Малєєв виділяє як самостійні види *T. caucasica* Rupr., *T. begoniifolia* Stev., тоді як С.К. Черепанов — тільки *T. begoniifolia* Stev. І.В. Васильєв вважає видом *T. caucasica* Rupr., а *T. caucasica* f. *begoniifolia* (Stev.) Ig. Vassal. — його формою. В.П. Малєєв виділяє *T. multiflora* Ldb. — вид, близький до *T. cau-*

casica Rupr. У С.К. Черепанова і І.В. Васильєва цей вид наведено під назвою *T. ledebourii* Borb. *T. platyphyllos* Scop. Малєєв називає *T. cordifolia* Bess., однак цю назву не використовує жоден сучасний систематик. Такі види, як *T. europaea* L., *T. koreana* Nakai, *T. maximowicziana* Shirasawa, *T. mongolica* Maxim., *T. pekinensis* Rupr., *T. petiolaris* DC. В.П. Малєєв взагалі не згадує.

С.Л. Мосякін та М.М. Федорончук виділяють 15 видів і 1 гібрид роду *Tilia*: *T. americana* L., *T. amurensis* Rupr., *T. begoniifolia* Steven, *T. caroliniana* Mill., *T. cordata* Mill., *T. dasystyla* Steven, *T. europaea* L., *T. heterophylla* Vent., *T. ledebouri* Borbàs, *T. mandshurica* Rupr., *T. oliveri* Szyszyl, *T. petiolaris* DC., *T. platyphyllos* Scop., *T. ruprechtii* Borbàs, *T. tomentosa* Moench, *T. × vulgaris* Haune. Однак на сьогодні в Україні культивується близько 20 видів роду *Tilia*, тому ми вважаємо список лип, наведений С.Л. Мосякіним та М.М. Федорончуком, неповним.

Найважливішою у систематичному вивченні лип стала праця І.В. Васильєва "Деревья и кустарники СССР" (1958), в якій він дав найповнішу характеристику видів роду *Tilia*, описав 42 види, які були розділені на 5 секцій, 6 підсекцій і 18 рядів. Автор також навів повний перелік синонімів, визначив види, які можуть бути інтродукованими в умовах СНД.

Секція 1. *Trichophylora* Ig. Vassil. sect. nova

Ряд 1. *Sessiles* Ig. Vassil. ser. nova

1. Л. Круза — *T. Croizatii* Chun et Wong

Ряд 2. *Decurrentes* Ig. Vassil. ser. nova

2. Л. золотиста — *T. endochrysea* Hand.-Mazz.

3. Л. чешуйчата — *T. lepidota* Rehd.

Секція 2. *Lindnera* Rehb.

Підсекція 1. *Mesembrinos* Ig. Vassil. subsect. nova

Ряд 1. *Integerrimae* Ig. Vassil. ser. nova

4. Л. мофунгська — *T. mofungensis* Chun et Wong

Ряд 2. *Kwantungenses* Ig. Vassil. ser. nova

5. Л. гуандунська — *T. kwantungensis* Chun et Wong

Ряд 3. *Subintegerrimae* Ig. Vassil. ser. nova

6. Л. південна — *T. mesembrinos* Merrill

7. Л. туань — *T. tuan* Szyszyl.

8. Л. Генрі — *T. henryana* Szyszyl.

Підсекція 2. *Costatae* Ig. Vassil. subsect. Nova

Ряд 1. *Maximowiczianae* Ig. Vassil. ser. nova

9. Л. китайська — *T. chinensis* Maxim.

10. Л. північнокорейська — *T. megaphylla* Nakai

11. Л. Максимовича — *T. maximowicziana* Shiras.

Ряд 2. *Semicostatae* Ig. Vassil. ser. nova

12. Л. Мікеля — *T. miqueliana* Maxim.

13. Л. напівребриста — *T. semicostata* Nakai

14. Л. Оліверова — *T. oliveri* Szyszyl.

Підсекція 3. *Ebarbulatae* V. Engl.

Ряд 1. *Mandshuricae* Ig. Vassil. ser. nova

15. Л. маньчжурська — *T. mandshurica* Rupr. et Maxim.

16. Л. пекинська — *T. pekinensis* Rupr.

Ряд 2. *Tomentosae* Ig. Vassil. ser. nova

17. Л. повстиста — *T. tomentosa* Moench

18. Л. довгочерешкова — *T. petiolaris* DC.

Секція 3. *Eriophylora* Ig. Vassil. sect. nova

Ряд 1. *Pubescentes* Ig. Vassil. ser. nova

19. Л. різнолиста — *T. heterophylla* Vent.

20. Л. каролінська — *T. caroliniana* Mill.

Ряд 2. *Glabrae* Ig. Vassil. ser. nova

21. Л. американська — *T. americana* L.

22. Л. мексиканська — *T. mexicana* Schlecht.

Секція 4. *Anastraea* V. Engl.

Ряд 1. *Dasystylae* Ig. Vassil.

23. Л. пухнастостовпчикова — *T. dasystyla* Stev.
 24. Л. Ледебюра — *T. ledebourii* Borb.
 Ряд 2. *Platyphyllae* Maleev
 25. Л. європейська — *T. europaea* L.
 26. Л. широколиста — *T. platyphyllos* Scop.
 27. Л. кавказька — *T. caucasica* Rupr.
 Секція 5. *Eutilia* Neilr.
 Підсекція 1. *Villosae* Ig. Vassil. subsect. nova
 28. Л. західна — *T. occidentalis* Rose
 Підсекція 2. *Brevipetiolatae* Ig. Vassil. subsect. nova
 Ряд 1. *Obscurae* Ig. Vassil. ser. nova
 29. Л. темна — *T. obscura* Hand.-Mazz.
 30. Л. видовжена — *T. oblongifolia* Rehd.
 Ряд 2. *Kiusianae* Ig. Vassil. ser. nova
 31. Л. кюсійська — *T. kiusiana* Makino et Shiras.
 Підсекція 3. *Reticulares* V. Engl.
 Ряд 1. *Komaroviana* Ig. Vassil. ser. nova
 32. Л. єврокитайська — *T. eurosinica* Croizat
 33. Л. японська — *T. japonica* (Miq.) Simonk.
 34. Л. Комарова — *T. komarovii* Ig. Vassil.
 Ряд 2. *Divaricatae* Ig. Vassil. ser. nova
 35. Л. слаборебриста — *T. paucicostata* Maxim.
 36. Л. монгольська — *T. mongolica* Maxim.
 37. Л. розчепирена — *T. divaricata* Ig. Vassil.
 Ряд 3. *Cordatae* Maleev
 38. Л. Таке — *T. taquetii* C. K. Schneid.
 39. Л. корейська — *T. koreana* Nakai
 40. Л. амурська — *T. amurensis* Rupr.
 41. Л. сибірська — *T. sibirica* Bayer
 42. Л. серцелиста — *T. cordata* Mill.

Одна з останніх праць, в якій наведено дані щодо систематики роду *Tilia*, — "Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)" С.К. Черепанова, але вона стосується лише видів, які ростуть як аборигенні породи на території СНД. У ній не враховані види, які вже інтродуковані в Україні: *T. americana*, *T. heterophylla*, *T. japonica*, *T. monticola*, *T. neglecta*, *T. occidentalis*, *T. oliveri*, а також види з Північної Америки, Китаю, Кореї та Японії, які є перспективними і можуть бути інтродуковані в Україні найближчим часом.

Таким чином, ми вважаємо доцільним дотримуватися класифікації роду *Tilia* за І.В. Васильєвим. За даними М.А. Кохна (2001) [5] і класифікацією І.В. Васильєва, в Україні в природі і культурі ростуть 22 види лип: *T. americana*, *T. amurensis*, *T. caucasica*, *T. cordata*, *T. dasystyla*, *T. europaea*, *T. koreana*, *T. heterophylla*, *T. japonica*, *T. mandshurica*, *T. maximowiczina*, *T. mongolica*, *T. monticola*, *T. neglecta*, *T. oliveri*, *T. occidentalis*, *T. petiolaris*, *T. platyphyllos*, *T. sibirica*, *T. taquetii*, *T. tomentosa*, *T. tuan*. За даними інвентаризації роду *Tilia*, яку ми провели в 2007 р. у Правобережному Лісостепу України, в ботанічному саду Національного аграрного університету (Київ) росте *T. komarovii*, яка не була врахована М.А. Кохном. Отже, в Україні ростуть 23 види роду липа, 7 з яких є аборигенними: *T. caucasica*, *T. cordata*, *T. dasystyla*, *T. europaea*, *T. petiolaris*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*. Всі інші види є інтродукованими. Найбільша колекція роду зібрана в НБС ім. М.М. Гришка НАН України — 17 видів і 3 форми. В інших ботанічних установах ведеться робота з інтродукції видів роду липа.

1. Васильев И.В. Липа // Деревья и кустарники СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — Т. 4. — С. 660—726.

2. Воробьева М.Г. Культура липы в Киргизии. — Фрунзе: Илим, 1980. — 128 с.

3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 1. / За ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 448 с.

4. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк, П.Я. Чуприна и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 72 с.

5. Кохно М.А. Каталог дендрофлоры Украины. — К.: НАН Украины / НБС ім. М.М. Гришка, 2001. — 72 с.

6. Маевский П. Флора средней России. — М.: И.Н. Кушнерев и К°, 1895. — С. 289—290.

7. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. — Л.: Колос, 1964. — С. 289—290.

8. Малеев В.П. Липа // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — Т. 15. — С. 4—23.

9. Мурахтанов Е.С. Липа. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 76 с.

10. Смирнов Л.А. Сем. Липовые // Культурная флора СССР. — М.; Л.: Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит-ры, 1940. — С. 208—212.

11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 991 с.

12. Krüssmann G. Handbuch der Laubgehölze. — Berlin; Hamburg: Verlag Paul Paply, 1978. — Bd. 3. — 496 S.

13. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist. — K.: 1999. — P. 320—321.

14. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. — New York: The MacMillan Company, 1949. — 996 p.

Рекомендував до друку С.І. Кузнецов

В.П. Масальский

Государственный дендрологический парк
"Александрия" НАН Украины,
Украина, г. Белая Церковь

ІСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИСТЕМ РОДА *TILIA* L. В СВЯЗИ С ИНТРОДУКЦИЕЙ В УКРАИНЕ

Приведена история изучения рода *Tilia* L., основные систематические классификации рода, определено количество видов лип в Украине.

V.P. Masalsky

State Dendrological Park *Alexandria*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Bila Tserkva

THE HISTORY REVIEW OF SYSTEMS OF GENUS *TILIA* L. IN CONNECTION WITH INTRODUCTION IN UKRAINE

The history of genus *Tilia* L. study, the main taxonomic classifications are given. Species number of lime in Ukraine for today is determined.

ВИДОВИЙ СКЛАД ПЛОДОВИХ РОСЛИН УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

Наведено дані щодо видового складу аборигенних та інтродукованих плодових рослин в Україні. На теренах країни вирощують близько 1 тис. видів плодових рослин із 124 родів та 49 родин, з них аборигенних — 206—258 видів із 49 родів та 24 родин, інтродукованих — понад 760 видів зі 109 родів та 42 родин. Економічно важливими є 110 видів і міжвидових гібридів, що належать до 50 родів та 22 родин.

За підрахунками С.І. Шабарової, П.Н. Таргонського [10], в лісах України зростають 195 видів плодових рослин, які належать до 53 родів та 23 родин. З цього переліку треба виключити 35 видів неїстівних та отруйних рослин і 1 вид — представник голонасінних, які не формують плодів, тобто ті види, що не належать до плодових рослин. Переважна більшість видів у переліку є аборигенними рослинами, також до нього включені деякі інтродуценти.

Цей перелік не є вичерпним, особливо щодо інтродуцентів, тому нашою метою було визначити кількість видів плодових рослин, які зростають на теренах України. Плодовими рослинами ми вважаємо культивовані та дикорослі полікарпічні рослини, що дають плоди, які споживають в їжу свіжими або у переробленому вигляді, а також рослини, котрі використовують як підщепи [8]. В їжу використовують увесь плід або його м'якуш чи насіння. Традиційно вважають плодовою рослиною *Hovenia dulcis* Thunb., у якої в їжу використовують плодоніжку.

Кількість видів аборигенної флори та інтродукованих трав'янистих видів встановлювали за "Определителем высших растений Украины" [8] та номенклатурним переліком судинних рослин [13]. Кількість деревних інтродуцентів підраховували за да-

ними М.А. Кохна, О.М. Курдюка [6] (див. таблицю).

Родини наведено за номенклатурним переліком судинних рослин [13], де роди *Arc-tostaphylos* Adans., *Oxycoccus* Hill, *Vaccinium* L. належать до родини *Ericaceae* Juss. Види родів *Cynoxylon* Raf. та *Swida* Opiz. включено до роду *Cornus* родини *Cornaceae* Dumort. [12]. Родину *Rosaceae* Adans. доповнено родами *Crataemespilus* G. Camus, *Pyronia* Veitch ex Trab., *Sorbaronia* C.K. Schneid., *Sorbocotoneaster* Pojark., *Sorbopyrus* C.K. Schneid. [12] та *Aflatunia* Vass. [3]. Інші гібридогенні роди цієї родини, які не наведено у праці [12], ми не вказували. Ми розглядали рід *Prunus* L. sensu stricto [3, 8, 9, 13], зі складу роду *Cerasus* Mill. вилучили роди *Microcerasus* Webb. emend Spach і *Padellus* Vass. [11]. Кількість видів у родах деревних рослин наводили за Г. Крюссманом [12] (по підродині *Prunoideae* Horan. — враховуючи дані [9, 11]), трав'янистих рослин — згідно з довідниками [2, 4].

Належність видів до плодових рослин встановлювали за довідниками [1, 2, 4, 15] та публікаціями щодо практичного використання окремих видів. Ми також використали відомості з електронної бази даних британського Центру ресурсів маловідомих та малопоширених рослин [14].

Існують розбіжності щодо загальної кількості видів як флори України [8, 13], так і флори світу [9, 12]. Уточнення кількості

Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

Видовий склад плодових рослин України

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Aceraceae Juss.	Acer L. (~150)	5 (1)	55 (1)	н.	—	—	A. tataricum L., A. truncatum Bunge
Actinidiaceae Gilg et Werderm.	Actinidia Lindl. (40)	—	7 (7)	п.	A. arguta (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Micq., A. deliciosa (A.Chev.) C.F.Liang et A.R.Ferg.	A. kolomicta (Maxim. et Rupr.) Maxim.	A. polygama (Sieb. et Zucc.) Maxim. та ін.
Agavaceae Dumort.	Yucca L. (~40)	—	9 (2)	п.	—	—	Yu. filamentosa L., Yu. glauca Nutt.
Anacardiaceae Lindl.	Pistacia L. (10)	1 (1)	4 (1)	н.	—	P. vera L.	P. mutica Fisch. et C.A.Mey.
	Rhus L. (~250)	1 (1)	13 (4)	п.	—	—	Rh. coriaria L., Rh. typhina L. та ін.
Annonaceae Adans.	Asimina Adans. (8)	—	1 (1)	п.	—	A. triloba (L.) Dun.	—
Aquifoliaceae DC. ex A.Rich.	Ilex L. (~400)	—	6 (1)	п.	—	—	I. aquifolium L.
Araliaceae Juss.	Eleutherococcus Maxim. (15)	—	1 (1)	п.	—	—	E. senticosus (Rupr. et Maxim.) Maxim.
Berberidaceae Juss.	Berberis L. (~450)	2 (2)	100 (~100)	п.	—	B. iliensis M.Pop., B. vulgaris L.	B. heteropoda Schrenk, B. integerrima Bunge, B. nummularia Bunge та ін.
	Mahonia Nutt. (~70)	—	9 (9)	п.	—	M. aquifolium (Pursh) Nutt.	M. swaseyi (Buckl. ex Young) Fedde та ін.
Cactaceae Juss.	Opyntia Mill. (~250)	—	10 (10)	п.	—	—	O. humifusa Raf., O. phaeacantha Engelm. та ін.
Caesalpiniaceae R.Br.	Ceratonia L. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	C. siliqua L.
	Cercis L. (7)	—	4 (1)	п., н.	—	—	C. siliquastrum L.
	Gleditsia L. (~12)	—	10 (1)	п.	—	—	G. triacanthos L.
	Gymnocladus Lam. (2)	—	1 (1)	п.	—	—	G. dioecus (L.) K.Koch
Capparaceae Adans.	Capparis L. (~250)	1 (1)	—	п., н.	—	—	C. herbacea Willd.

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Caprifoliaceae Adans.	Lonicera L. (~200)	3 (1)	84 (5)	п.	L. edulis Turcz. ex Freyn., L. kamtschatica (Sevast.) Pojark.	—	L. altaica Pall. et C., L. caerulea L. та ін.
	Sambucus L. (~40)	3 (1)	8 (8)	п.	—	S. nigra L.	S. canadensis L. та ін.
	Viburnum L. (~200)	2 (2)	21 (~21)	п.	V. opulus L.	—	V. lantana L., V. trilobum Marsh. та ін.
Cornaceae Dumort.	Cornus L. (~40)	3–4 (2)	27 (6)	п., н.	C. mas L.	—	C. capitata Wall., C. kousa (Bueg. ex Miq.) Hance, C. officinalis Sieb. et Zucc., C. san- guinea L. та ін. C. caroliniana Walt.
Corylaceae Mirb.	Carpinus L. (~35)	2 (0)	5 (1)	н.	—	—	C. americana March., C. columna L., C. heterophylla Fisch. et Trautv. та ін.
	Corylus L. (~15)	1 (1)	7 (7)	н.	C. avellana, C. avellana L. × × C. maxima Mill.	C. maxima, C. pontica K.Koch	C. americana March., C. columna L., C. heterophylla Fisch. et Trautv. та ін.
Cucurbitaceae Juss.	Citrullus Schrad. (3)	—	2 (1)	н.	—	—	C. colocynthis (L.) Schrad.
Ebenaceae Gürke	Diospyros L. (~500)	—	3 (3)	п., н.	D. kaki Thunb., D. kaki × × D. virginiana L.	D. virginiana	D. lotus L.
Elaeagnaceae Adans.	Elaeagnus L. (~45)	—	6 (6)	п., н.	—	E. multiflora Thunb., E. angustifolia L.	E. umbellata Thunb. та ін.
	Hippophaë L. (3)	1 (1)	—	п., н.	H. rhamnoides L.	—	—
	Shepherdia Nutt. (3)	—	1 (1)	п.	—	Sh. argentea (Pursh.) Nutt.	—
Empetraceae S.F.Gray	Empetrum L. (2–16)	2 (2)	—	п.	—	—	E. nigrum L., E. hermaphro- ditum (Lange) Hagerup
Ericaceae Juss.	Arbutus L. (~20)	1 (1)	1 (1)	п.	—	—	A. unedo L. та ін.
	Arctostaphylos Adans. (~70)	1 (1)	—	п.	—	—	A. uva-ursi (L.) Spreng.

Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Fabaceae Lindl.	Oxycoccus Hill (4)	2 (2)	1 (1)	п.	—	O. macrocarpon (Ait.) Pers.	O. microcarpus Turcz. ex Rupr. та ін.
	Vaccinium L. (~300–400)	3 (3)	1 (1)	п.	—	V. corymbosum L., V. myrtillus L.	V. uliginosum L., V. vitis-ideae L.
	Caragana Lam. (~80)	3 (0)	20 (1)	п., н.	—	—	C. arborescens Lam.
	Lespedeza Michx. (~100)	—	5 (1)	н.	—	—	L. bicolor Turcz.
	Prosopis L. (~40)	—	1 (1)	п.	—	—	P. juliflora (Sw.) DC.
Fagaceae Dumort.	Pueraria DC. (35)	—	1 (1)	п.	—	—	P. lobata (Willd.) Ohwi
	Robinia L. (~20)	—	7 (1)	н.	—	—	R. pseudoacacia L.
	Castanea Mill. (12)	—	2 (2)	н.	—	C. dentata (Marsh.) Borkh., C. sativa Mill.	—
	Fagus L. (~10)	2–3 (2–3)	—	н.	—	F. orientalis Lipsky, F. sylvatica L.	—
	Quercus L. (~450)	6 (2)	47 (~17)	н.	—	—	Q. alba L., Q. ilex L., Q. imbricaria Michx., Q. prinus L. Q. palustris Muenchh., Q. robur L. та ін.
Grossulariaceae DC.	Grossularia Mill. (~50)	1 (1)	5 (5)	п.	G. uva-crispa (L.) Mill. × [G. hirtella (Michx.) Spach, G. xsuccirubra (Zab.) Berger, G. inermis (Rydb.) Cov. et Britt.]	—	G. burejense (Fr.Schmidt) Berger, G. cynosbati (L.) Mill., G. divaricata (Dougl.) Cov. et Britt.,
	Ribes L. (~100)	4–6 (4–6)	25 (25)	п.	R. nigrum L., R. spicatum Robson, R. silvestre (Lam.) Mert. et Koch	R. aureum Pursh, R. xculverwellii MacFarlane, R. odoratum Wendl	R. americanum Mill., R. atropurpureum C.A.Mey, R. dikuscha Fisch. et Turcz., R. multiflorum Kit.,

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Hamamelidaceae R.Br.	Hamamelis L. (6)	—	4 (1)	н.	—	—	R. petraeum Wulf. та ін. H. virginiana L.
Hippocastanaceae A.Rich.	Aesculus L. (13)	—	10 (3)	н.	—	—	A. hippocastanum L., A. octandra Marsh., A. parvi- flora Walt.
Juglandaceae DC. ex Perleb	Carya Nutt. (~25)	—	6 (6)	н.	—	—	C. illinoensis (Wangh.) K.Koch, C. ovata (Mill.) K.Koch, C. tomen- tosa (Lam.) Nutt.
	Juglans L. (~15)	—	13 (13)	н.	J. regia L.	J. ailantifolia Carr.	J. cinerea L., J. nigra L. та ін.
	Pterocarya Kunth (10)	—	4 (3)	н.	—	—	P. pterocarpa (Michx.) Kunth ex I.Iljinsk., P. rhoifolia Sieb. et Zucc., P. stenoptera DC.
Lardizabalaceae R.Br.	Akebia Decne. (5)	—	1 (1)	п.	—	—	A. quinata Decne.
	Decaisnea Hook.f. et Thoms. (2)	—	1 (1)	п.	—	—	D. fargesii Franch.
Lauraceae Juss.	Laurus L. (2)	—	1 (1)	п.	—	—	L. nobilis L.
Malvaceae Adans.	Malva L. (25–30)	5 (1)	9 (0)	п.	—	—	M. neglecta Wallr.
Moraceae Link	Broussonetia L'Her. ex Vent. (7–8)	—	2 (2)	п.	—	—	B. papyrifera (L.) Vent, B. kazinoki Sieb. et Zucc.
	Cudrania Trec. (4)	—	1 (1)	п.	—	—	C. tricuspidata (Carr.) Bureau
	Ficus L. (~800)	—	3 (1)	п.	F. carica L.	—	—
	Maclura Nutt. (12)	—	1 (1)	н., п.	—	—	M. pomifera (Raf.) C.K.Schneid.
	Morus L. (~10)	—	3 (3)	п.	M. alba L.	M. nigra L.	M. rubra L.
Myrtaceae Adans.	Myrtus L. (~100)	—	2 (1)	п.	—	—	M. communis L.
	Acca O.Berg (6)	—	1 (1)	п.	A. sellowiana (O.Berg) Burret	—	—
Nelumbonaceae A.Rich.	Nelumbo Adans. (2)	—	1 (1)	н.	—	—	N. nucifera Gaertn.
Nitrariaceae Lindl.	Nitraria L. (8)	1 (1)	—	п.	—	—	N. schoberi L.

Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Nymphaeaceae Salisb.	Numphar L. (10 – 25)	1 – 2 (1 – 2)	–	н.	–	–	N. lutea (L.) Smith
	Nymphaea L. (~40)	2 (1)	–	н.	–	–	N. alba L., N. candida J. et C. Presl
Oleaceae Hoffmanns.	Chionanthus L. (2)	–	2 (1)	п.	–	–	C. virginicus L.
	Fraxinus L. (~65)	6 (1)	18 (0)	п.	–	–	F. exelsior L.
	Olea L. (~20)	–	1 (1)	п., н.	O. europea L.	–	–
Passifloraceae Juss. ex Roussel	Passiflora L. (~500)	–	1 (1)	п.	–	–	P. caerulea L.
Phytolaccaceae R.Br.	Phytolacca L. (~35)	–	2 (1)	п.	–	–	Ph. americana L.
Punicaceae Horan.	Punica L. (2)	–	1 (1)	п., н.	P. granatum L.	–	–
Rhamnaceae Juss.	Hovenia Thunb. (5)	–	1 (1)	пн.	–	–	H. dulcis Thunb.
Rosaceae Adans.	Ziziphus Mill. (~40)	–	1 (1)	п.	Z. jujuba Mill.	–	–
	Aflautunia Vass. (1)	–	1 (1)	п.	–	–	A. ulmifolia (Franch.) Vass. (= Louiseania ulmifolia (Franch.) Pachom.)
	Amelanchier Medik. (25)	1 (1)	10 (10)	п.	–	A. alnifolia (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., Medik, A. ovalis A. spicata (Lam.) K.Koch	A. canadensis (L.) Medik. та ін.
	Amygdalus L. (40)	1 (0)	7 (2)	н., п.	A. communis L.	–	A. fenzliana (Fritsch) Lipsky та ін.
	Armeniaca Scop. (8)	–	5 (5)	п., н.	A. vulgaris Mill. (Ehrh.) Pers.	A. dasycarpa	A. manshurica (Maxim.) Skvortz. та ін.
	Aronia Medik. (3)	–	3 (3)	п.	–	A. melanocarpa (Michx.) Elliot.	A. arbutifolia (L.) Pers., A. xprunifolia (Marsh.) Rehder
	Cerasus Mill. (~40)	2 – 3 (2 – 3)	2 (2)	п., н.	C. avium (L.) Moench, C. fruticosa (Pall.) Woron. x C. lan-nesiana Carr., C. xgondouinii Poit. et Turp., C. vulgaris Mill.	C. xeminens (Beck) Buia, C. fruticosa, C. fruticosa x C. maackii (Rupr.) Erem. et Simag.	C. pseudocerasus (Lindl.) G.Don. та ін.
	Chaenomeles Lindl. (3)	–	5 (5)	п.	Ch. xcalifornica W.Clarke	–	Ch. cathayensis (Hemsl.)

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
					ex C.Weber, Ch. japonica (Thunb.) Lindl. ex Spach, Ch. speciosa (Sweet) Nakai, Ch. xsuperba (Frahm) Rehder		C.K.Schneid. та ін.
	Cotoneaster Medik. (~50)	3 (3)	59 (~59)	п.	—	—	C. integerrimus Medik., C. mega- locarpus M.Pop., C. subacutus Pojark. та ін.
	xCrataemespilus G.Camus (2)	—	1 (1)	п.	—	—	xC. grandiflora G.Camus
	Crataegus Tourn. ex L. (~200)	26 – 28 (26 – 28)	109 (~109)	п., н.	C. xanomala Sarg., C. pen- sylvanica Ashe, C. punctata Jacq.	C. azarolus L., C. mollis (Torr. et A.Gray) Scheele, C. pe- dicellata Sarg., C. pinnatifida Bunge, C. po- jarkovae Kossyck, C. submollis Sarg.	C. meyeri Pojark., C. monogyna Jacq., C. orientalis Pall. ex M.Bieb., C. rhipidophylla Gand., C. xtour- nefortii Griseb. та ін.
	Cydonia Mill. (1)	—	1 (1)	п.	C. oblonga Mill.	—	—
	Duchenea Smith (2)	—	1 (1)	п.	—	—	D. indica (Andr.) Focke
	Eriobotrya Lindl. (~10)	—	1 (1)	п.	—	—	E. japonica (Thunb.) Lindl.
	Fragaria L. (20)	4 – 6 (4 – 6)	3 (3)	п.	F. xananassa Duch.	F. vesca L., F. moschata Duch.	F. chiloensis (L.) Duch., F. virgini- ana Duch., F. viridis Duch. та ін.
	Holodiscus Maxim. (8)	—	1 (1)	п.	—	—	H. discolor (Pursh) Maxim.
	Laurocerasus Tourn. ex Duham. (25)	—	2 (1)	п.	—	—	L. officinalis M.Roem.
	Malus Mill. (~35)	2 (2)	35 (35)	п.	M. domestica Borkh.	M. xprunifolia (Willd.) Borkh.	M. xgloriosa Lemoine, M. prae- cox (Pall.) Borkh., M. sylvestris (L.) Mill. та ін.

Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
	Microcerasus Webb. emend Spach (6)	—	6 (6)	п.	—	M. besseyi (Bailey) Mez. comb. nov., M. tomentosa (Thunb.) Erem. et Yushev	M. glandulosa (Thunb.) M.Roem., M. incana (Pall.) M. Roem., M. prostrata (Labill.) M. Roem. та ін.
	Mespilus L. (1)	1 (1)	—	п.	—	—	M. germanica L.
	Padellus Vass. (14)	1 (1)	3 (3)	п., н.	—	P. mahaleb (L.) Vass.	P. maximowiczii (Rupr.) Erem. et Jushev, P. pensyl- vanica (L.f.) Erem. et Jushev
	Padus Mill. (~10)	1 (1)	4 (4)	п., н.	—	P. avium Mill., P. virginiana (L.) Mill.	P. serotina (Ehrh.) Agardh. та ін.
	Persica Mill. (4)	—	4 (4)	п., н.	P. davidiana Carr. × P. kansuensis (Rehder) Koval. et Kostina, P. vulgaris Mill.	—	P. davidiana, P. kansuensis
	Photinia Lindl. (60)	—	1 (1)	п.	—	—	Ph. villosa (Thunb.) DC.
	Prinsepia Royle (3–4)	—	2 (2)	п., н.	—	—	P. sinensis (Oliv.) Oliv. ex Bean, P. uniflora Batal.
	Prunus L. (~35)	3–4 (3–4)	13 (13)	п., н.	[P. americana Marsh. × P. simo- nii Carr.] × P. ce- rasifera Ehrh., P. domestica L., P. cerasifera, P. cerasifera × P. salicina Lindl.	P. americana, P. insititia L., P. salicina	P. spinosa L. та ін.
	Pseudocydonia (C.K.Schneid.) C.K.Schneid. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	P. sinensis C.K.Schneid.
	Pyracantha M.Roem. (~6)	1 (1)	5 (1)	п.	—	—	P. angustifolia (Frahch.) C.K.Schneid., P. coccinea (L.) M.Roem

Продовження таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
Rutaceae Juss.	×Pyronia Veitch ex Trab. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	×P. veitchii (Trab.) Guill.
	Pyrus L. (~30)	2–3 (2–3)	17 (17)	п.	P. communis L.	P. bretschneideri Rehder, P. pyra- ster Burgsd., P. pyrifolia (Burm.f.) Nakai	P. betulifolia Bunge, P. elaea- grifolia Pall., P. ussuriensis Maxim. та ін.
	Rosa L. (>100)	75–77 (~75–77)	47 (~47)	п., н.	R. majalis Herm.	R. rugosa Thunb.	R. canina L., R. pomifera Herm., R. roxbourgii Tratt. та ін.
	Rubus L. (~400)	19–54 (~19–54)	9 (9)	п.	R. idaeus L.	R. laciniatus (West.) Willd., R. ×loganobaccus Bailey, R. occi- dentalis L.	R. nessensis W.Hall, R. saxa- tilis L. та ін.
	×Sorbaronia C.K.Schneid. (5)	—	1 (1)	п.	—	×S. fallax (C.K.Schneid.) C.K.Schneid.	—
	×Sorbocotoneaster Pojark. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	×S. pozdnjakovii Pojark.
	×Sorbopyrus C.K.Schneid. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	×S. auricularis (Knoop) C.K.Schneid.
	Sorbus L. (~100)	7–9 (7–9)	32 (32)	п.	—	S. aucuparia L., S. domestica L., S. sambucifolia (Cham. et Schlecht.) Roem.	S. aria (L.) Crantz, S. hybrida L., S. intermedia (Ehrh.) Pers. та ін.
	Citrus L. (12)	—	3 (3)	п.	C. limon (L.) Burm.f.*	—	C. junos (Sieb.) Tanaka, C. sinen- sis (L.) Osbeck*, C. unshiu (Swingl) Marc.*
	Euodia Forst. et Forst.f. (~45)	—	2 (1)	н.	—	—	E. daniellii (Benn.) Hemsl. ex Forb. et Hemsl.
	Phellodendron Rupr. (~10)	—	5 (1)	п.	—	—	Ph. amurense Rupr.
	Poncirus Rafin. (1)	—	1 (1)	п.	—	—	P. trifoliata (L.) Raf.

Видовий склад плодових рослин України та перспективи їхнього використання

Закінчення таблиці

Родина	Рід (кількість видів у роді)	Кількість видів в Україні (в т. ч. плодових рослин)		Частина плода, що використовується	Види плодових культур, включені до Реєстру сортів рослин України	Види перспективних плодових культур	Види малопоширених, малозначущих й маловідомих плодових рослин
		аборигенних	інтродукованих				
	Ptelea L. (7 – 10)	—	4 (1)	н.	—	—	P. baldwinii Torr. et Gray
	Zanthoxylum L. (~20 – 30)	—	7 (6)	п.	—	—	Z. alatum Roxb., Z. peritum DC., Z. simulans Hance та ін.
Sapindaceae Juss.	Koelreuteria Laxm. (~7)	—	4 (1)	н.	—	—	K. paniculata Laxm.
	Xanthoceras Bunge (2)	—	1 (1)	н.	—	—	X. sorbifolia Bunge
Schisandraceae Blume	Schisandra Michx. (26)	—	1 (1)	п.	S. sinensis (Turcz.) Baill.	—	—
Solanaceae Adans.	Lycium L. (~80 – 90)	1 (1)	4 (0)	п.	—	—	Lycium barbarum L.
Staphyleaceae Lindl.	Staphylea L. (12)	1 (1)	3 (0)	н.	—	—	S. pinnata L.
Tiliaceae Adans.	Tilia L. (~50)	6 – 8 (6 – 8)	20 (~20)	н.	—	—	T. americana L., T. platyphyllos Scop., T. tomentosa Moench та ін.
Trapaceae Dumort.	Trapa L. (~30)	9 (9)	—	н.	—	—	T. natans L. та ін.
Ulmaceae Mirb.	Celtis L. (80)	1 (0)	9 (~5)	п., н.	—	—	C. australis L., C. caucasica Willd. та ін.
	Ulmus L. (~45)	7 (~2)	9 (~3)	п., н.	—	—	U. glabra Huds. та ін.
Verbenaceae Adans.	Callicarpa L. (~40)	—	5 (1)	п.	—	—	C. americana L.
	Vitex L. (~250)	1 (1)	1 (0)	п.	—	—	V. agnus-castus L.
Vitaceae Juss.	Vitis L. (~60 – 70)	1 (1)	26 (26)	п., н.	V. vinifera L.	V. labrusca L.	V. amurensis Rupr., V. berlandieri Planch., V. rupestris Scheele, V. vulpina L. та ін.
	Parthenocissus Planch. (~15)	—	4 (1)	п.	—	—	P. quinquefolia (L.) Planch.

Примітка: п. — плід; н. — насіння; пн. — плодоніжка; * — культура можлива у напівзакритому ґрунті.

видів у таксономічно складних і численних родах *Crataegus* Tourn. ex L., *Rosa* L., *Rubus* L. також може внести корективи у загальну кількість видів.

Кількість деревних інтродуцентів є більшою, ніж зазначено у праці [6], бо в ній не враховано нові інтродуценти та численні міжвидові й міжродові гібриди, які вирощують у колекціях наукових установ садівничого профілю. Деякі з них, що мають важливе значення, включені нами до переліку.

Віднесення окремих видів до плодових рослин може бути спірним, наприклад, *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad., *Malva neglecta* Wallr., *Phytolacca americana* L. вважають овочевими рослинами, але, будучи багаторічниками, вони підпадають під визначення плодових культур, так само як і однорічник *Trapa natans* L., який в умовах півдня може перетворюватися на багаторічну рослину.

Аналіз таблиці свідчить, що плодові рослини, які зростають в Україні, належать до 124 родів та 49 родин (аборигенні — до 49 родів та 24 родин, інтродуковані — до 109 родів та 42 родин). Чисельність аборигенних видів становить 206—258, інтродуцентів — понад 760.

Види і гібриди плодових рослин мають різну економічну цінність, тому у таблиці вони розподілені на три групи. До першої входять плодові рослини, включені до Реєстру сортів рослин України [5], тобто дозволене їхнє господарське використання. Це 36 плодових культур та 6 підщеп, до числа яких ми зарахували також фундук і шовковицю, котрі через фінансові проблеми з підтримки сортів були виключені з останнього видання Реєстру. Вони належать до 50 видів і міжвидових гібридів. До другої групи входять плодові рослини, що також мають економічне значення, — 60 видів. До складу найчисленнішої третьої групи — малопоширені в Україні плодові культури, малозначущі з економічного погляду види та види, плоди яких практично не викорис-

товуються в їжу, або ті, про харчову цінність яких є мало відомостей. Деякі з цих видів в Україні вважаються неїстівними, наприклад, *Acer tataricum* L., *Caragana arborescens* Lam., *Chionanthus virginicus* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., хоча в інших регіонах світу їхні плоди використовуються місцевим населенням в їжу. Розподіл між другою і третьою групами є дещо суб'єктивним і можливе перенесення видів з однієї групи до іншої. Крім того, значення плодових рослин може змінюватися у процесі їхнього вивчення та окультурення.

Таким чином, в Україні зростає 206—258 аборигенних видів плодових рослин, що належать до 49 родів та 24 родин, понад 760 видів зі 109 родів та 42 родин інтродуковано. Економічно важливими є 110 видів і міжвидових гібридів з 50 родів та 22 родин. Харчова цінність та придатність для використання як підщепа інших видів, насамперед інтродукованих, потребує детальнішого вивчення.

1. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др.: Справочник. — Л.: Наука, 1969. — 566 с.

2. Губанов И.А., Крылова И.Л., Тихонова В.Л. Дикорастущие полезные растения СССР. — М.: Мысль, 1976. — 360 с.

3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. — К.: Фітосоціоцентр, 2002—2005. — Ч. 1. — 447 с.; ч. 2. — 715 с.

4. Жизнь растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1980—1981. — Т. 5. — Ч. 1. — 430 с.; Ч. 2. — 511 с.

5. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні / Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. — [Cited 2006, 17 Sept.]. — Available from: <<http://sops.gov.ua/nav%20kat.html>>.

6. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 187 с.

7. Меженський В.М. Про класифікацію плодових рослин // Сад, виноград і вино України. — 2002. — № 5-6. — С. 39—41.

8. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.

9. Соколов С.Я., Связева О.А. География древесных растений СССР. — М.; Л.: Наука, 1965. — 263 с.

10. Шабарова С.І., Таргонський П.Н. Плодові, ягідні та горіхоплідні рослини лісів УРСР. — К.: Вища шк., 1984. — 119 с.

11. Юшев А.А. Новое в систематике рода *Cerasus* Mill. // Систематика, морфология, биология и сортоизучение плодовых, ягодных, субтропических и декоративных культур: Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции / ВНИИ растениеводства. — 1990. — Т. 31. — С. 56—64.

12. *Krüssmann G.* Handbuch der Laubgehölze. — Berlin; Hamburg: Paul Parey, 1976—1978. — Bd. 1—3.

13. *Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / M.G. Kholodny Institute of Botany. — Kyiv, 1999. — 345 p.

14. Plant for the future. — [Cited 2007, 1 Aug.]. — Available from: <<http://www.pfaf.org/>>.

15. *Wiersema J.H., León B.* World economic plants: A standard references. — Boca Raton; L.; N.Y.; Washington (D.C.): CRC Press, 1999. — 749 p.

Рекомендував до друку
В.Г. Собко

В.Н. Меженский

Артемовская опытная станция питомниководства
Института садоводства УААН, Украина,
п. Опытное

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Приведены данные о видовом составе аборигенных и интродуцированных плодовых растений в Украине. На территории страны произрастает около 1 тыс. видов плодовых растений из 124 родов и 49 семейств, из них аборигенных — 206—258 видов из 49 родов и 24 семейств, интродуцированных — более 760 видов из 109 родов и 42 семейств. Экономически важными являются 110 видов и межвидовых гибридов, принадлежащих к 50 родам и 22 семействам.

V.M. Mezhen'skyj

Artemivsk Nursery Experimental Station
of the Institution of Horticulture of UAAS,
Ukraine, Opytne

SPECIES COMPOSITION OF FRUIT PLANTS IN UKRAINE AND PROSPECT FOR THEIR USE

The data of species composition of aboriginal and introduced fruit plants in Ukraine are presented. There are about 1000 species from 124 genera and 49 families growth on the territory of Ukraine including 206—258 local species of 49 genera and 24 families, and more than 760 introduced species of 109 genera and 42 families. 110 species and interspecies hybrids of 50 genera and 22 families are economically important.

ИНТРОДУКЦИЯ ШЕЛКОВИЦЫ В УКРАИНЕ

Освещены исторические аспекты происхождения, распространения, интродукции и использования видов рода Morus L. Приведены видоспецифические признаки представителей рода. Показана актуальность проведения комплексных работ по интродукции шелковицы в Украине.

Изучение интродукционного потенциала ресурсных видов имеет важное значение для сохранения, прогнозирования и увеличения биологического разнообразия природной и культурной флоры Украины. Особого внимания заслуживают растения, перспективность которых оценивается биолого-экологическими и экономическими критериями. К таким растениям относятся представители рода Тут, или Шелковица (*Morus* L.). Ныне имеется большое разнообразие форм и сортов этой культуры [1, 2, 11, 22, 25, 28, 30, 36, 59, 64], отличающихся по величине, окраске и форме плода, его вкусовым качествам, а также содержанию биологически активных веществ (БАВ), витаминов, микроэлементов и др. веществ [11, 18, 22, 28—30, 36, 40, 57—59]. Интродукция шелковиц предусматривает изучение и обобщение многовекового опыта их выращивания, в том числе и в Украине. Изучение и выявление потенциала представителей рода *Morus* является необходимым для решения проблем их размножения, успешного культивирования и использования.

Шелковица, черница, тут, тутовник, тутовое дерево и т.п. — род листопадных деревьев и кустарников семейства Тутовых (Шелковичных) *Moraceae* D.C. (рис. 1) [3, 11, 24, 26, 35, 36, 48, 49]. В процессе изучения рода ботаниками количество видов то увеличивалось до 120, то уменьшалось до 2—3 [11, 15, 17, 20, 32—36, 40, 43, 46, 50—54, 62].

Так, Н. Шавров [56, 57], а позднее Э. Керн [17] указывали на существование значительного числа видов и разновидностей рода, из которых описано и выделено в ранг вида ш. атласную (*M. bombycis* Koidz.), ш. крупнохвостную (*M. macrooura* K.), ш. японскую (*M. kagayamae* K. (*M. japonica* Audib.)), ш. кислую (*M. acidosa* Griff.), ш. монгольскую (*M. mongolica* C.K. Schn.), ш. каркасолистную (*M. celtidifolia* K.), ш. многостебельную (*M. multicaulis* Perr.), ш. липолистную (*M. tiliaefolia* Makino), а также *M. boninensis* Koidz., *M. insularis* Perr., *M. insignis*, *M. altissima*, *M. leucophylla*. Для флоры бывшего СССР приводятся 3 вида *Morus*: *M. alba* L., *M. nigra* L., *M. bombycis*, распространенные на территории европейской южной части Закавказья, Дальнего Востока, в Крыму, Средней Азии и т. д. [7, 11, 16, 24, 40, 41, 45, 51, 52, 54, 56, 57, 62]. Согласно "Флоре Украины" [15, 32, 53, 55], на территории нашей страны произрастают 3 вида: ш. белая (*M. alba* L.), ш. черная (*M. nigra* L.), ш. красная, или канадская (*M. rubra* L., или *M. canadensis* L.) (рис. 2, 3). В некоторых работах [13, 20, 32—35, 37, 50] указывается также на присутствие видов: *M. japonica* (1860 г., Никитский ботанический сад), ш. константинопольской (*M. constantinopoliana* Poir.) (1860 г., Крым), ш. татарской (*M. tatarica* L.) (1964), а также ш. китайской (*M. cathayana*), ш. сердцелистной (*M. cordatifolia*), ш. гладкой (*M. laevigata*) [10], однако, большинство работ приоритетными считают 2 вида: *M. alba*, *M. nigra*.

В результате экспедиционных исследований за период 1994—1999 гг. [13, 20, 33, 36, 44] в Украине зафиксированы следующие виды рода *Morus*: *M. alba* и ее разновидности: *var. globosa*, *var. pendula*, *var. dissecta* (чаще кустарниковая форма), *var. integrifolia* (древовидная форма); *M. nigra* и *M. rubra* (табл. 1).

Шелковица — одно из наиболее древних возделываемых растений [10—12, 14, 17, 23, 38, 39, 41, 42, 47, 50, 56, 60, 61], которое по разнообразию функционального использования не имеет себе равных (табл. 2). Культура шелковицы распространена в Европе, Азии, Южной и Северной Америке, Африке [7, 9, 10, 17, 23, 40, 46]. В Китае и Индии *M. alba* известна с древнейших времен — за 2550 лет до н. э., а первые упоминания о культивировании шелковицы датированы 2286 г. до н. э. (Восточный Китай, где ее использовали как плодое и лекарственное растение) [12, 14, 19, 24, 36, 43, 50, 60], а начиная с 5—го тысячелетия до н. э. (Китай), стали применять в производстве шелка [11, 17, 41, 47, 56]. Этот период исследователи считают началом интродукционных исследований данной культуры [14, 19, 36]. Вместе с шелководством культура распространилась из Китая в Среднюю Азию, Персию, Афганистан, Северную Индию, Пакистан, Грецию, Иран, а в VI в. — в Закавказье. С XII в. в Европе широкую известность получила *M. alba* [10, 12, 19, 36, 46, 47, 50, 51], куда она была завезена греками для производства шелка в эпоху греческой колонизации (Ольвия, Пантикапей, Таврия) [43, 47], хотя первые шелковичные посадки относятся к 1148 г. (*M. nigra*, о. Сицилия) и 1340 г. (*M. alba*, Тоскана). Родиной *M. rubra* считают Канаду и США, а также Китай [11, 14, 19, 50].

Еще в допетровские времена (XVII в.) началось разведение и распространение шелковицы как кормовой, лечебной и плодовой культуры в России, а также в Украине (Крым), где издавна произрастала шелковица черная, привезенная турками и татарами еще со времен татаро-монгольского

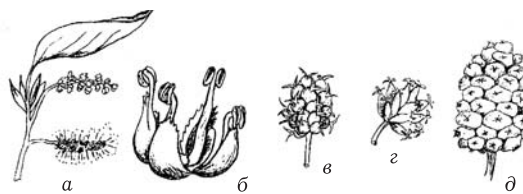


Рис. 1. *Morus* L. (по Н. Шаврову): а — мужское соцветие; б — мужской цветок; в, г — женские цветки; д — соплодие

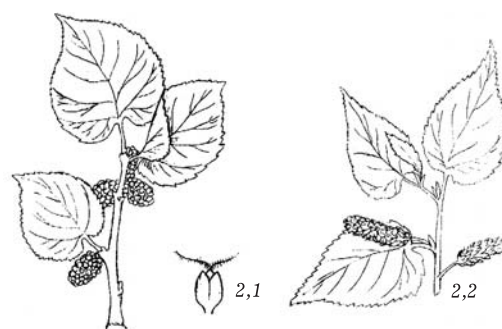


Рис. 2. Виды *Morus* L. (по Н. Шаврову), распространенные в Украине: 2.1. — *M. nigra*; 2.2. — *M. rubra*, или *M. canadensis*



Рис. 3. *M. alba* L. (по Н. Шаврову, Э. Керн): а — лист дикой формы; б — лист культурной формы; в — форма листовой пластинки; г, д — ветвь с соплодиями, общий вид

Таблица 1. Ботаническая характеристика основных видов рода *Morus* L.
[3, 6, 9, 11, 15, 17, 20, 26, 34, 35, 36, 44, 48—53, 56, 57, 62—64]

Часть дерева	<i>M. alba</i> L.	<i>M. nigra</i> L.	<i>M. rubra</i> L.
Крона	Дерево с шаровидной разреженной кроной, высотой 6—12 м, реже до 20 м, на родине — до 30 м	Дерево или кустарник 6—12 м высотой с более или менее густой кроной	Дерево высотой 8—10 (20) м
Кора	Серо-бурая, растрескавшаяся вдоль	Бурая	Желто-бурая
Древесина	Желтая с желто-бурым ядром	Красноватая	Желтая, желто-красноватая
Ветви	Тонкие, прямые, серовато-зеленые или буроватые, опушены на конце	Молодые — оливково-зеленые (желто-серо-бурые), короткие, толстые, покрытые волосками.	Красновато-бурые, голые, редкие, ко опушены
Листья	Мягкие, сверху темнее, голые или почти голые, снизу — слегка опушенные, нежное жилкование; 4—14 (18) см длиной; простые, очередные, с прилистниками, неправильной, изменчивой, но чаще овальной формы, у основания — сердцевидные, часто лопастные с непостоянным количеством лопастей; край зубчатый, зубцы неодинаковой величины	Старые — черно-бурые Жесткие, кожистые, шероховатые сверху, с нижней стороны — шероховато-волосистые, особенно по жилкам, темно-зеленые сверху и более светлые снизу; жилкование утолщенное; 5—12 (20) см длиной, 5—10 (12) см шириной; очередные, цельные или лопастные, яйцевидные, с глубокосердцевидной основой, тупозубчато-пильчатые	Сверху шероховатые, или почти гладкие, с нижней стороны — коротко-беловато-опушенные; заметное жилкование; 5—10 (20) см длиной, 5—10 (12) см шириной; широкояйцевидные (округло-яйцевидные), заостренные, с несколько сердцевидным основанием, мелко-тупопильчатым краем
Черешок	Голый или несколько опушенный, удлинненный (2—4 см), тонкий, округло-цилиндрический	Слегка опушенный, короткий (0,6—0,8—1,0 см), толстый, цилиндрический, желобковатый	Голый, 1—2 см длиной
Околоплодник	Простой, 4-раздельный, колокольчатый, с 4 тычинками	Простой, 4-раздельный, колокольчатый, края околоцветника и рыльца покрыты жесткими волосками, столбика почти нет	Простой 4-раздельный, колокольчатый, края околоцветника и рыльца покрыты жесткими волосками, столбика почти нет
Соцветия	Мужские цветки — в виде довольно длинных колосков. Женские цветки — короткие, собраны в овальные колоски почти одинаковой длины с цветоножками. Пестик с двумя рыльцами. Цветет в мае	Мужские цветки — толстые, цилиндрические, 2—4 см длиной на ножке длиной 2—4 см. Женские цветки — значительно длиннее цветоножек, 1 см длиной, яйцевидные, почти сидячие или на ножке, которая значительно короче их. Цветет в мае	Мужские цветки — 3,5 см длиной на ножке длиной 1—2 см. Женские цветки — 0,5 см длиной на ножке такой же длины. Цветет в мае
Рыльце	Голое или слегка опушенное	Явно мохнато-волосистое	Покрыто мелкими сосочками
Соплодие — тутовая ягода	Голое овальное, цилиндрически-коническое, 10—15 мм в длину (иногда 7—40 мм), на равной или немного более длинной ножке, желтого, белого, красноватого, пурпурно-чер-	Овальное, 20—25 мм длиной, 15—25 мм шириной, почти сидячее, блестящее, часто с фиолетово-красным оттенком. Созревает в июле	Цилиндрическое, висячее, до 2,5 см в длину и 1 см или несколько больше в ширину; сначала ярко-красное, потом красноватое. Созревает в июле

Продолжение таблицы 1

Часть дерева	<i>M. alba</i> L.	<i>M. nigra</i> L.	<i>M. rubra</i> L.
Плод — костянка	ного, фиолетового, черного и других цветов и оттенков. Созревает в июне одновременно, зрелое легко опадает. Характерно наличие партенокарпических плодов	Мелкий, обыкновенно голый, Крупный, овальный, вначале Мелкий, средний, ярко-красно-различных оттенков от белого красный, затем постепенно го, красного или красновато-до черного цвета, с матовой поверхности. Сладкий	темнеет, становясь черного цвета
Особенности культуры	Довольно засухоустойчива и морозоустойчива (хотя во многих районах СНГ подмерзает в суровые зимы, но легко возобновляется пневой порослью). Культивируется в южной полосе, включая лесостепную зону, не большие посадки имеются в Прибалтике, Санкт-Петербурге. Хорошо переносит обрезку, давая обильный прирост. Живет 200—300 лет. Размножается семенами, реже прививками. Одно дерево дает 100—150 кг плодов и около 14 кг ветвей в год, с 1 га получают 2 т сухой коры	Более требовательна к условиям увлажнения, менее зимостойка, чем белая. Более замедленный рост и более позднее распускание листьев. Менее подвержена влиянию весенних заморозков	Более требовательна к условиям увлажнения

ига [36, 43]. В Крыму *M. nigra* широко распространился, успешно натурализовался и до сих пор широко культивируется. Было выделено и описано ряд разновидностей *M. nigra*: var. *laciniata*, var. *vera maxima*, var. *vesuvius*, var. *sicula*. Для шелковицы красной отмечено и описано две культурные разновидности: var. *tomentosa* и var. *incisa* [55, 56].

Первые тутовые деревья *M. alba* были привезены в Московскую державу во второй половине XVII в., когда была основана царская шелкоткацкая мануфактура. Вы-

рубка шелковичных деревьев каралась смертной казнью. Шелководство в течение XVIII в. и до начала XIX в. упрочилось под Москвой, Астраханью, Саратовом, в Крыму, под Киевом, Харьковом. Согласно указу Петра I "Рощение тутовых деревьев" всячески вознаграждалось их выращивание и категорически запрещалась их вырубка. Создавались тутовые сады с питомниками для разведения ш. белой при Уманском, Харьковском, Херсонском и земледельческих училищах. Поощрялись посадки шелковиц и при Екатерине II и при императоре

Таблица 2. Полезные свойства основных видов рода *Morus* L. [5, 6, 8—11, 16—18, 21, 24, 27, 29, 31, 36, 38—42, 45, 47, 55—62]

Часть дерева	<i>M. alba</i> L.		<i>M. nigra</i> L.	
Направления использования	Пыльценос Нектаронос Декоративное	Пищевое Лекарственное	Пыльценос Нектаронос Декоративное	Пищевое Лекарственное
Корни	Желтая краска Мелиоративное (почвоукрепляющее)		Желтая краска Мелиоративное (почвоукрепляющее)	
Надземная часть	Годичные побеги дают тутовое волокно, применяемое в х/б промышленности		—	
Древесина	Хорошее топливо. Строительный (кораблестроение, столярное, бочарное и мебельное производство) и поделочный (хозяйственные поделки, изготовление музыкальных инструментов и др.) материал. Изготовление бумаги. Краситель для тканей (желто-зеленый, красно-желтые тона и различные оттенки коричневого цвета)		Столярное, бочарное и токарное производство, мелкие поделки и музыкальные инструменты. Топливо Пригодна для дубления и крашения, можно получать желтую и черную краски	
Лубяные волокна	Бумажное производство, изготовление высококачественного волокна, веревок, канатов. Подвязочный материал.		Плетение корзин, изготовление грубых веревок и канатов, подвязочный материал	
Кора ствола	Изготовление грубой пряжи, веревок, канатов, бумаги		Изготовление бумаги, веревок и грубой пряжи, дубление и крашение	
Ветви	Сырье для текстильной (волокно, плетение корзин) и целлюлозно-бумажной промышленности. Зола ветвей дает хорошую щелочь		Волокно (грубая пряжа). Зола ветвей дает хорошую щелочь	
Листья	Корм для шелковичных червей, домашних животных. Пожелтевшие листья окрашивают шелк в желтый цвет Опавшие листья высушивают, измельчают в порошок и используют как удобрение		Желтая, черная краска для шелка Опавшие листья высушивают, измельчают в порошок и используют как удобрение	
Плоды	Пищевой продукт (в свежем и сушеном виде — для компотов, варенья, желе, сиропа, пастилы, мармелада, бекмеса, изготовления вина, наливки, спирта, уксуса, сахара и лимонной кислоты, теста (из размолотых выжимок с мукой), хлебцев и пряников. Сушеные плоды и жмых — суррогат кофе. Корм для птиц и пчел, домашней птицы и свиней		Пищевое употребление подобно шелковице белой Пригодны для подкрашивания вин В косметической промышленности для получения краски для губной помады	
Цветы	В косметической промышленности для изготовления специальных отбеливающих кремов		В косметической промышленности для изготовления специальных отбеливающих кремов	
Почки	Молодые почки употребляют в пищу		Молодые почки употребляют в пищу	

Павле (за посадку 10 тыс. деревьев шелковицы награждали медалью) [11, 17, 43, 50, 56]. Н. Шавровым выделены и описаны доныне сохранившиеся разновидности *M. alba*: var. *tatarica* — с пурпурно-черными плодами и мелкими листьями (4—9 см дли-

ной), var. *macrophylla* — с черно-красными соплодиями и крупными цельными листьями (15—22 см длиной), var. *multicaulis* — чаще всего кустарник с черными соплодиями (листья длиной 3—5 см, шириной 1—2 см), var. *pendula* — с бело-бежевыми плодами,

ветвями, образующими поникшую крону с преимущественно глубококорасеченными листьями [11, 17, 57].

После удачной Крымской кампании (конец XVIII ст.) и основании городов Мариуполя, Николаева, Херсона и др., на юго-востоке Украины были заложены плантации шелковицы семенами и черенками разных сортов, преимущественно греками, заселявшими в те времена данную территорию. Этот период считают новым этапом интродукции шелковицы, в том числе и в Украине [14, 19, 36, 43, 47, 57].

Началом массовой интродукции представителей рода *Morus* в Украине можно считать XVIII в. — период строительства ландшафтных парков [32, 36, 59, 60]. В 1812 г. отдельные участки земли при закладке Никитского ботанического сада (Крым) [32], а позже, по указу царя Александра I, и некоторые территории юго-востока Украины и России (Астрахань, Саратов и др.), Грузии, Абхазии, Азербайджана, где климатические условия соответствовали требованиям размножения шелковицы и считались более благоприятными для ее развития [7, 13, 17, 36, 47, 56, 62], были задействованы для создания маточных насаждений, специальных питомников, а в дальнейшем — плантаций кормовой шелковицы и станций шелководства. Основными использовавшимися видами были *M. alba*, *M. bombycis*, *M. multicaulis*, *M. kagayamae* [17, 32, 47].

С середины XVIII ст. наблюдается распространение шелковицы из культурфитоценозов в природную флору с последующей натурализацией, а также активное ее использование населением как плодовой культуры [8—11, 17, 56, 60, 62]. В конце XIX в. шелковица в огромных количествах продавалась в питомниках Одесской, Херсонской, Полтавской, Бессарабской, Таврической, Екатеринославской и других губерний. Северная граница района, где шелковица успешно произрастала и не подвергалась частым вымерзаниям, проходила через Белгород, Чернигов, Брест-Литовск [14, 17, 41, 50, 60].

Тутовые сады с питомниками для разведения были заложены также в Киеве. Весной 1895 г. в Главном садовом заведении Струсса (в конце улицы Институтской, на Кловском спуске) в частном доме продавали семена и саженцы шелковицы 3 видов и 7 форм, а также в Садовом заведении В. Кристера (на углу улиц Крещатик и Институтская), в доме Бродских — 3 вида. До сих пор в этом районе сохранились гигантские деревья шелковицы белой. На территории нынешнего Бессарабского рынка находились три садовых заведения по распространению семян и посадочного материала различных видов и форм шелковицы. Могучие деревья *Morus alba* и в настоящее время можно видеть в местах их некогда интенсивного размножения. Огромные шелковицы сохранились на ул. Артема, в центральных районах города (Печерск, Голосеево, Соломенка и др). Так, на территории Центральной городской клинической больницы (бывшей Октябрьской), Национального ботанического сада (в окрестностях Выдубецкого, Ионовского монастырей) до сих пор произрастают мощные деревья *M. alba*, посаженные еще во времена Петра I [11, 12, 43, 60].

В 30—50-е годы XX ст., когда шелк имел стратегическое значение, начался этап активного насаждения шелковичных деревьев, совпадающий с периодом массового создания ботанических садов [8, 17, 39, 45, 47]. Были организованы также хозяйства, рассадники, станции по выращиванию туты. На экспериментальной базе Курсачарской зональной опытной станции научно-исследовательских институтов АН Азербайджана в этот период было выведено свыше 1500 технических и плодовых сортов шелковицы [1].

На базе опытной станции шелководства был создан НИИ шелководства (Мерефа, Харьковск. обл.), занимающийся созданием и испытанием сортов плодовой и кормовой шелковицы местной селекции, а также элитных пород тутовых шелкопрядов. Тутовые насаждения в основном состояли из

мелколистной малоурожайной популяции *M. alba* var. *tatarica*. К середине XX в. была создана большая коллекция форм и сортов шелковицы — богатый фонд для селекционных работ. Для развития шелководческой промышленности в Украине было завезено большое количество технических сортов шелковицы для выкармливания тутового шелкопряда [23, 32, 45, 47].

Шелковицу также использовали как декоративную культуру для озеленения сел, городов, антропогенно-трансформированных земель, для создания ползащитных лесополос [10, 27, 31, 42, 45, 60—62]. На территории Украины (Крым, Херсон, Запорожье, Мариуполь, Каховка, Одесса, Полтава, Киев и др.) и сегодня встречаются деревья, которым 200—250 и более лет. Как ценная лесомелиоративная порода, исключительно устойчивая к засушливым условиям, шелковица благодаря своей мощной корневой системе хорошо укрепляет каменистые склоны и эродированные земли, предотвращая их разрушение [11, 23, 27, 39, 42, 62].

Быстрый рост, темно-зеленая блестящая листовая масса, поглощающая в больших объемах пыль, вредные газы и углекислоту, густая крона делают шелковицу ценной культурой для озеленения. Это одна из древесных пород, которая практически не повреждается болезнями и вредителями, особо не требовательна к почвам, устойчива к условиям городской среды [23, 31].

В последние десятилетия о новых насаждениях шелковиц в земельных ресурсах Украины упоминается мало. Сокращение насаждений шелковицы связано с утратой ее производственно-технического назначения как основного корма для тутового шелкопряда и заменой производства натурального шелка на синтетическое волокно. Интенсивность ее использования — незначительна. Однако различные виды шелковицы по-прежнему широко используются во многих отраслях народного хозяйства (см. табл.2) как ценное сырье для пищевой,

витаминной и фармацевтической промышленности, плоды используют также для изготовления спирта и уксуса [5, 10, 18, 21, 30, 36, 39, 45, 47, 55, 58, 60]. По комплексу хозяйственно-ценных и биохимических признаков плоды шелковицы — вкусное лакомство и ценное лекарственное сырье [6, 18, 28, 29, 40, 60]. К сожалению, пока ни одно предприятие пищевой и фармацевтической промышленности в Украине не использует ценное витаминное сырье шелковиц для производства вкусных и целебных продуктов.

В настоящее время шелковица в Украине используется как мелиоративная и преимущественно как плодовая культура в любительском садоводстве (табл. 2). Во многих регионах Украины сохранились уникальные формы *Morus*, в основном двух видов: шелковицы белой с белыми, розово-красными, фиолетовыми, черными и другой окраски плодами и шелковицы черной с черными плодами.

M. nigra издавна является истинно плодовой шелковицей, культура которой берет свое начало из Персии и которую принято считать наиболее ценной. В Украине особо ценится шелковица черная с крупными (массой до 11 г) черными, черно-фиолетовыми кисло-сладкими плодами, произрастающая преимущественно в Крыму. Здесь, а также в причерноморских районах, сохранились отдельные экземпляры еще двух видов *Morus* с крупными, но менее сочными и более кислыми плодами массой 7—9 г — *M. rubra* и *M. japonica* L., культура которых насчитывает более 100 лет [18, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 36, 44, 58, 59]. Из-за трудностей размножения в настоящее время эти виды в массовых количествах не выращиваются.

Из всего многообразия видов, разновидностей, форм и сортов шелковицы, которые столетиями завозились в Украину для создания кормовых плантаций для тутового шелкопряда, вид *M. alba* имеет наиболее высокую степень пластичности, т. к. пройдя все этапы интродукции, успешно натурализо-

вался и широко распространился, в том числе и на большей части территории Украины. Интродукционные популяции *M. alba* были центрами распространения шелковицы, как в культурфитоценозах, так и в природной флоре. Сохраняя свои адаптационные возможности, данный вид в процессе акклиматизации и натурализации успешно конкурировал с аборигенными видами, постепенно завоевывая все новые территории. Наибольшую известность в Украине шелковица белая получила как морозоустойчивая культура и больше других пригодная для выкармливания тутового шелкопряда [7, 17, 26, 47, 56]. Многие ее сорта выведены на Харьковской станции шелководства. Здесь, а также на других украинских шелководческих станциях, выращивается большое количество посадочного материала белой шелковицы. Это легко размножаемые культурные формы кормовой, мелиоративной и плодовой шелковицы *M. alba*, предлагаемые для реализации населению и сельскохозяйственным организациям, а также для применения в защитном лесоразведении и озеленении (см. табл. 2) [36, 42, 58]. Большой интерес представляют также декоративные садовые формы *M. alba*, отличающиеся крупными листьями, узкопирамидальной, шаровидной, зонтиковидной, плакучей кроной: *M. alba* f. *pendula* Dipp. — форма с причудливым каскадом длинных тонких ступенчато свисающих побегов; *M. alba* f. *macrophylla* Loud. — с крупными листьями; *Morus alba* f. *pyramidalis* Ser. — с узкопирамидальной кроной, требующая постоянной подрезки отмирающих внутри кроны веток; *Morus alba* f. *globosa* hort. — полшаровидная форма с зонтиковидной кроной и др. [37].

Поскольку *M. alba* обладает значительно более высоким адаптационным потенциалом, целесообразно для пополнения ассортимента плодово-ягодных растений Украины отбирать плодовые формы среди представителей этого вида. Многие его формы и сорта получены путем гибридизации полиплоидных форм. Известны многоплоид-

ные формы ($2n = 308$), в то время как диплоидные растения белой шелковицы имеют 28 хромосом [4, 25, 36].

Среди выведенных более 400 форм и сортов *M. alba* особого внимания заслуживают полиплоидные формы с крупными плодами (размер ягод 4×3 см, массой 5—7 г). В результате многолетнего интродукционного эксперимента на основе биоэкологических, биохозяйственных и других особенностей из коллекционного фонда *M. alba* в Донецком ботаническом саду НАН Украины отобрано и описано 20 высокопродуктивных плодовых форм, адаптированных к местным условиям и рекомендованных для введения в ассортимент плодово-ягодных растений юго-восточной части Украины. Три отобранные формы, отличающиеся сочными крупными плодами (массой 3 г, до 3 см длиной и 1,5 см шириной) различной формы и окраски, с высокими вкусовыми и целебными свойствами включены в Реестр сортов растений Украины 2001 г.: № 1302 (сорт Белоснежка), № 1303 (сорт Дина), № 1304 (сорт Машенька) [36]. Редкие, встречающиеся лишь в некоторых регионах Украины, менее изученные разновидности *M. alba*: var. *tatarica*, var. *pendula*, var. *integrifolia* и др., представляют интерес для селекции плодовой шелковицы.

В Национальном ботаническом саду НАН Украины — одном из центров по интродукции новых, малораспространенных и нетрадиционных плодово-ягодных растений особое внимание уделяется культурам, имеющим лекарственное значение, в том числе и тутовым. В результате экспедиционных исследований (1987—1995 гг.) сотрудниками отдела медицинской ботаники на территории Украины выявлены сохранившиеся разновидности *M. alba*: *tatarica*, *macrophylla*, *multicaulis*, *pendula*; *M. nigra* и *M. rubra*. При этом четко прослеживается зональная дифференциация видов: *M. nigra* распространен только на юге Украины (Крым, Приазовье); ареалы *M. alba* и *M. rubra* более широкие и почти совпадают,

однако, встречаемость *M. alba* в несколько раз выше. Выявлено, что на территории Украины сохранившиеся ценнейшие пищевые и лекарственные крупноплодные, а также мелиоративные формы *M. alba* и *M. nigra* представлены в основном единичными старовозрастными (100—150-летними) деревьями, произрастающими преимущественно в Крыму и юго-восточных районах. Так, в каталоге питомника дачи "Салгирка" (район Симферополя) упоминается шелковица *M. nigra* константинопольская (турецкая) крупноплодная, сохранившиеся 100-летние деревья которой достигают 16—20 м в высоту, имеют шатрообразную густооблиственную крону, округлосердцевидные кожистые крупные листья, что отличает их от других разновидностей. Нами зафиксировано в долинах рек Улу-Узень, Демерджи, Карагач, в Бахчисарайском районе, на развалинах Генуэзской крепости, в других местах предгорий Крыма в основном порослевые деревья *M. alba* и *M. rubra*, не первой генерации, что дает основание предположить, что завезены они были еще древними переселенцами из Малой Азии. Отмечено более 150 сохранившихся деревьев шелковицы черной крупноплодной и взято на учет свыше 100 отличающихся крупноплодностью (плоды до 11—13 г, в 3—4 раза превышающие по этому показателю лучшие формы, описанные в литературе) плюсовых деревьев, которые находятся под угрозой исчезновения [28]. Установлено формовое различие деревьев *M. alba* и *M. nigra* по силе роста, срокам распускания листьев, цветения, созревания плодов особенно у *M. nigra* — от 3 недель до 5 месяцев, урожайности. Наиболее ценные деревья шелковицы черной переданы под охрану Алуштинскому обществу охраны природы.

Широкое внедрение в культуру этой ценной быстрорастущей, исключительно засухоустойчивой породы имеет огромный потенциал функционального использования. Только в Крыму для облесения шиферных склонов Южного берега и восточной части, а

также предгорий и других неудобных земель возможны ее посадки на площади свыше 300 тыс. га, что позволит не только закрепить склоны, улучшить экологическую обстановку, но и обогатить ассортимент целебных ягодных культур юга Украины.

Выявленные в Крымской, Запорожской, Херсонской областях более 130 деревьев *M. alba* обладают уникальными свойствами. Это крупноплодные формы шелковицы белой с черными и белыми плодами. Не уступая по размерам плодам шелковицы черной крупноплодной, они несколько отличаются по массе плодов: до 8 г — у *M. alba* с белыми плодами и до 6,5 г — у *M. alba* с черными плодами. Отмечена также форма шелковицы белой с белыми плодами ананасового привкуса. Взяты на учет и особо ценные высокорослые формы *M. alba* (высотой до 29—30 м) с крупными плодами, которые могут широко использоваться также в качестве главной породы при создании поλεзащитных лесных полос в степной и лесостепной зоне Украины и Северного Кавказа. Устойчивость этой породы подтверждается наличием в устье р. Салгир на солонцеватых почвах 92-летних деревьев (высотой 27 м и с диаметром стволов 75 и 83 см), а также 80—100-летних деревьев в других районах.

Нередко за *M. nigra* часто ошибочно принимают *M. alba* с черными плодами (см. рис. 2, 3, табл.1). Однако, эта форма (*M. alba* var. *dissecta*) белой шелковицы, как и другие ее формы, отличается от *M. nigra* своими мягкими листьями, вариабельностью формы листовой пластинки (даже в пределах одного дерева) — от цельной до глубококорассеченной, меньшим и более нежным жилкованием листьев, более длинным черешком (в 3—4 раза), более тонкими ветвями, довольно разреженной (ажурной) кроной и меньшей облиственностью. Нарушение целостности листовой пластинки у *M. nigra* наблюдается лишь на однолетних, чаще — на двулетних порослевых побегах, когда появляются неправильнолопастные и раздельнолопаст-

ные листья. Листья твердые, жесткие с незначительным опушением. Плоды у *M. alba* висят на удлинённых черешках, с матовым оттенком, сладкие, более мелкие, в то время как у *M. nigra* — "сидячие", практически без черешка, блестящие, кисло-сладкие, крупные. Семена белой шелковицы в несколько раз мельче и не имеют характерного крючкообразного заострения. Древесина у *M. alba* — желтая с желто-бурым ядром, тогда как у *M. nigra* — красноватая.

Таким образом, на основании анализа интродукционного процесса видов рода *Morus* показана возможность успешной реализации их адаптационного потенциала за пределами природного ареала. Выявленные ценнейшие формы шелковицы использованы для создания коллекционного участка в НБС им. Н.Н. Гришко, а также маточных плантаций, что имеет, несомненно, практический интерес. Экспедиционное изучение вида *M. alba* как плодовой культуры позволило выявить наиболее ценные экземпляры. Успешная интродукция крупноплодных форм с черными, черно-фиолетовыми и белыми плодами (размер ягод 4×3 см, массой 5—7 г) свидетельствует о целесообразности и перспективности введения в культуру плодовых форм *M. alba*, что позволит массово выращивать наиболее устойчивые из них не только в условиях Лесостепи Украины, но и других регионов Украины.

Шелковица черная — наиболее устойчивая порода для выращивания на каменистых склонах, может быть использована в основном в районах Южного берега Крыма. Лимитирующим фактором интродукции *M. nigra* в более северных районах Украины и причиной ее частой гибели в зимний период является температура, поэтому вопрос морозоустойчивости и экологических требований этого вида нуждается в изучении.

К сожалению, сохранившиеся крупноплодные формы шелковицы находятся в настоящее время под угрозой полного исчезновения, многие ценные из них и вовсе

безвозвратно утеряны. Сохранить, размножить, расширить ареал и возможности рационального использования этой незаслуженно забытой культуры — важная задача широкого круга исследователей. Кроме того, увеличение насаждений шелковицы позволит использовать ее плоды и другое целебное сырье в промышленных масштабах в пищевой и фармацевтической промышленности. Шелковицу с полным правом можно отнести к экономически важным, ценным плодово-лекарственным культурам Украины с высоким потенциалом внедрения и рационального использования.

1. Абдуллаев И.К. Сортовой состав кормовой шелковицы Азербайджана. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1964. — 154 с.
2. Авакян Д.О., Туманян А.Г. и др. Новые тетраплоидные формы шелковицы // Материалы 2-го Всесоюз. семинара по генетике и селекции шелковицы. — Ташкент, 1981. — С. 61—62.
3. Артюшенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. — М.; Л.: Наука, 1986. — 392 с.
4. Ахундова Э.М. Роль полиплоидии в эволюции рода *Morus* L. // Актуальные вопросы ботаники. — Алма-Ата: Наука, 1988. — С. 10—11.
5. Боднарчук Л.И., Соломаха Т.Д., Иляш А.М. та ін. Медоносні рослини України. — К.: Урожай, 1993. — С. 207—208.
6. Большая энциклопедия лекарственных растений. — М.: Изд. дом "АНС", 2006. — С. 328—331.
7. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. — К.: Наук. думка, 1991. — 168 с.
8. Васильев А.В. Дикорастущие плодовые и пищевые древесные породы Абхазии. — Сухуми: Изд-во НАК СССР, 1938. — 214 с.
9. Вехов В.Н. и др. Культурные растения СССР / Отв. ред. Т.А. Работнов. — М.: Мысль, 1978. — 386 с.
10. Вульф Е.В., Малеев О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений: пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др. (Справочник). — Л.: Наука, 1969. — 563 с.
11. Гомилевский В. Тутовое дерево, или шелковица (*Morus alba* et *Morus nigra*). Свойства, полезность, разнообразное употребление и разведение этого дерева в интересах русского шелководства и облесения степей. — Одесса, 1894. — 94 с.

12. Декандоль А. Местопроисхождение возделываемых растений / Под ред. Х. Гоби. — СПб., 1885. — 490 с.
13. Екофлора України / Відп. ред. Я.П. Дідух. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — Т. 2. — С. 374—378.
14. Жуковский П.М. Происхождение культурных растений. — М.: Наука, 1956. — 48 с.
15. Заверуха Б. В. Сосудистые растения // Природа Украинской ССР: Растительный мир. — К.: Наук. думка, 1985. — С. 20—46.
16. Запрыгаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. — М.: Наука, 1964. — 627 с.
17. Керн Э.Э. Тутовое дерево (шелковица) / Ин-т растениеводства НКЗ СССР. — Л., 1932. — 92 с.
18. Клименко С.В. Шовковиця корисна і смачна // Дім, сад, город. — 1993. — № 3. — С. 10—13.
19. Комаров В.Н. Происхождение культурных растений. — Л.: Сельхозгиз, Ленинград. отд-ние, 1938. — С. 215—219.
20. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. — К.: Наук. думка, 1985. — 270 с.
21. Кондратюк Е.Н., Костырко Д.Р. Новые продовольственные растительные ресурсы. — К.: Наук. думка, 1993. — 140 с.
22. Костырко Д.Р. Изучение крупноплодных селекционных форм шелковицы, культивируемых сортов *Morus alba* L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины // Особенности акклиматизации многолетних интродуцентов, накапливающих БАВ. — Краснодар: Б. и., 1995. — С. 125—129.
23. Кожно М.А. Интродукция древесных растений в Украине: здобутки та перспективи // Интродукция растений. — 1999. — № 1. — С. 27—29.
24. Культурная флора СССР. — Л.: Колос, 1978. — Т. 10. — 262 с.
25. Кучкаров У. Новые высокопродуктивные межлинейные гибриды шелковицы // Тр. среднеазиат. НИИ шелководства. — 1979. — № 13. — С. 46—49.
26. Лазарев А.В. Структура листьев шелковицы белой (*Morus alba*) // Шелк. — 1974. — № 4. — С. 7—8.
27. Лебеда А.Ф., Стройная С.А., Бацманова Л.М. Шелковица черная крупноплодная — ценная порода для освоения неудобных земель / Тези доп. 4-ої міжнар. конф. з мед. ботаніки. — Київ, 1997. — С. 106—109.
28. Лебеда А.Ф., Стройная С.А., Паламарчук Е.П. Крупноплодные формы *Morus alba* и *Morus nigra* // Тези доп. 3-ої конф. з мед. ботаніки. — Київ, 1992. — Ч. 2. — С. 128—130.
29. Лебеда А.Ф., Стройная С.А., Паламарчук Е.П. Шелковицы — богатейший источник биологически активных веществ // Особенности акклиматизации многолетних интродуцентов, накапливающих БАВ. — Краснодар: Б. и., 1995. — С. 130—134.
30. Махмутбекова Н.И. Изучение сортового состава плодовой шелковицы Азербайджана: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Баку, 1996. — 24 с.
31. Мітіна Л.В. Про застосування шовковиці білої в паркових насадженнях // Тези доп. 2-го міжнар. симпоз. — Умань: Б. в., 1996. — С. 134.
32. Молчанов Е.Ф., Рубцов Н.И. Никитский ботанический сад. — К.: Наук. думка, 1986. — 145 с.
33. Мосякин С.Л., Федорончук М.М. Судинні рослини України: Номенклатурний список / За ред. С.Л. Мосякіна. — К.: НАНЦ, Ін-тут ім. М.Г. Холодного, 1999. — 236 с.
34. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — С. 261—262.
35. Определитель высших растений Украины / Под ред. Ю.Н. Прокудина. — К.: Наук. думка, 1987. — 547 с.
36. Плодовая шовковица *Morus alba* L. на Південному сході України (інтродукція, біоморфологія, використання) / Відп. ред. І.С. Косенко. — Донецьк: Лебідь, 2003. — 140 с.
37. Полезные дикорастущие растения Молдавии / Т.С. Гейдеман, Б.И. Иванова, С.И. Ляликов и др. — Кишинев: Штиинца, 1962. — 416 с.
38. Приступа А.А. Основные сырьевые растения и их использование. — Л.: Наука, 1973. — С. 72—73.
39. Растительное сырье СССР. Т. I. Технические растения / Под ред. проф. М.И. Ильина. — М.; Л.: Наука, 1950. — С. 349—402, 403—494, 495—644.
40. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Magnoliaceae — Limoniaceae. — Л.: Наука, 1984. — С. 132—135.
41. Роллов А.Х. Дикорастущие растения Кавказа, их распространение, свойства и применение. — Тифлис, 1908. — 599 с.
42. Самсонов И.К. К вопросу об использовании белой шелковицы в защитных насаждениях // Мелиорация и торф. — 1931. — №10 (12). — С. 25—29.
43. Соловьев С.М. Сочинения. История России с древнейших времен. — М.: Мысль, 1988. — Т. 1-2. — 797 с.
44. Стройная С.А. Шелковица черная крупноплодная в Крыму // Тез. докл. 2-й республ. конф. по мед. ботанике. — К., 1988. — С. 87—88.
45. Сырьевые ресурсы Туркмении и их промышленное использование. — Ашхабад, 1943. — 235 с.

46. Тахтаджян А.Л. Происхождение и распространение цветковых растений. — Л., 1970. — 147 с.
47. Федоров А.И. Тутоводство. — М.: ОГИЗ — Сельхозгиз, 1947. — 402 с.
48. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Цветок. — Л.: Изд-во Наука, 1975. — 349 с.
49. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Лист. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 402 с.
50. Феофраст. Исследования о растениях / Пер. с древнегр. М.Е. Сергиенко; Под ред. И.И. Толстого, В.К. Шишкина. — Л., 1952. — 590 с.
51. Флора Восточной Европы (Flora Europae Orientalis) / Ред. Н.Н. Цвелев. — М.; СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. — С. 41—42.
52. Флора СССР: В 30 т. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — Т. 24. — 502 с.
53. Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1960. — Т. 9. — 689 с.
54. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 990 с.
55. Чопик В.И., Дудченко Л.Г., Краснова А.Н. Дикорастущие полезные растения Украины: Справочник. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 344—345.
56. Шавров Н. Шелковица, ее разведение и пользование ею. — Тифлис, 1893. — 95 с.
57. Шавров Н. Справочная книга русского шелководства. — Тифлис, 1896. — 204 с.
58. Шайтан И.Н., Клименко С.В., Клименко А.Ф. та ін. Високовітамінні плодів культури. — К.: Урожай, 1985. — 382 с.
59. Шайтан И.Н., Мороз П.А., Клименко С.В. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений. — К.: Наук. думка, 1983. — 216 с.
60. Шпилея С.Е. Из истории изучения отечественных лекарственных растений // Фармакол. и токсикол. — 1952. — 15, №5. — С. 55—60.

61. Шукуров А.Ш., Станюкович М.Б. Основные красильные растения. — Изд-во АН Тадж. ССР. Отд-ние биол. наук., 1972. — Т. 2, № 47. — С. 19—24.
62. Щеглов Н. Описание дикорастущих и могущих разводиться в России хозяйственных растений. — Сиб. отд-ние АН СССР, 1928. — С. 121.
63. Casella. Studio sui Morus nigro e sa vantuna varieta di Morus alba campolasso. — 1923.
64. Forlani. La coltivazione del Celso. — Bologna & Trilste, 1920.

Рекомендовала к печати
С.В. Клименко

О.П. Паламарчук, Н.І. Джуренко

Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

ІНТРОДУКЦІЯ ШОВКОВИЦІ В УКРАЇНІ

Висвітлено історичні аспекти походження, поширення, інтродукції і використання видів роду *Morus* L. Наведено видоспецифічні ознаки представників роду. Показано актуальність проведення комплексних робіт з інтродукції шовковиць в Україні.

O.P. Palamarchuk, N.I. Dzhurenko

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

INTRODUCTION OF MULBERRY INTO UKRAINE

The historical aspects of origin, distribution, introduction and usage of *Morus* L. species are given. The species specific properties are cited. The actuality of complex work on mulberry introduction into Ukraine is shown.

И.И. КОРШИКОВ¹, Н.С. ТЕРЛЫГА²

¹ Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, просп. Ильича, 110

² Криворожский ботанический сад НАН Украины
Украина, 50089 г. Кривой Рог, ул. Маршака, 50

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КРЫМСКОЙ (PINUS PALLASIANA D. DON) С ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ВЫЖИВАЕМОСТЬЮ ФЕРТИЛЬНЫХ СЕМЯПОЧЕК В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРИВОРОЖЬЯ

В течение трех лет у 100 растений Pinus pallasiana D. Don в четырех насаждениях Криворожья определяли опыленность семян. Были выделены деревья с постоянно высокими (80,8–98,4 %) и низкими (41,6–68,6 %) значениями этого репродуктивного показателя. По 22 аллозимным локусам оценены генетические отличия этих деревьев. Выборка деревьев с высокой опыленностью семян характеризовалась меньшей долей полиморфных локусов ($P_{99} = 0,773$), наблюдаемой ($H_O = 0,213$) и ожидаемой ($H_E = 0,228$) гетерозиготностью, чем альтернативная выборка растений ($P_{99} = 0,818$, $H_O = 0,281$, $H_E = 0,272$).

Семенная продуктивность многих перекрестноопыляемых видов древесных растений во многом зависит от опыленности семян. Факторами, влияющими на опыление в насаждениях, особенно небольших, являются сила ветра, смена его направлений, количество осадков, наличие экранирующих препятствий, количество одновременно пылящих растений, их густота и др. Эмиссии промышленных предприятий, как правило, вызывают снижение уровня опыленности семян, например у хвойных, и, как следствие, — семенной продуктивности растений в насаждениях, произрастающих вблизи источников загрязнения [4]. Низкая семенная продуктивность древесных растений в популяциях и насаждениях может быть обусловлена недоопыленностью семян из-за недостатка жизнеспособной пыльцы и повышенной смертности опыленных семян у отдельных растений на гаметофитном этапе их развития. Даже при оптимальном пыльцевом режиме у отдельных растений в древостоях видов рода *Pinus* L. часть опыленных семян гибнет

до оплодотворения на первом году их гаметофитного развития [3–7]. Это одна из основных причин того, что семенная продуктивность отдельных растений в природных и искусственных древостоях видов рода *Pinus* L. значительно отличается. Многие из этих видов характеризуются очень низкой партеноспермией [7, 12]. У таких видов можно легко определить фактическое количество опыленных семян, подсчитав количество всех семян — недоразвитых (> 1 мм), пустых и полных, отделяющихся с крылатками от семенных чешуй в фертильном ярусе шишки [6, 7]. Считается, что избыточная смертность семян на гаметофитном и эмбриональном этапах их развития генетически запрограммирована, хотя определенную поправку следует сделать на условия опыления семян [4, 5, 10]. По указанным причинам максимально возможная семенная продуктивность растений в природных популяциях и искусственных насаждениях никогда не достигается.

Для расширения знаний о репродуктивной биологии хвойных в условиях техногенно загрязненной среды важным представляется исследование взаимосвязей между

опыленностью семян, семенной продуктивностью и генотипическими особенностями растений. Задавшись такой целью, мы в течение трех лет определяли эти репродуктивные показатели и генетические особенности у 100 растений сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don) в четырех насаждениях Криворожья.

В каждом из насаждений было маркировано 25 деревьев, у которых в течение трех последовательных лет собирали по 20 и более здоровых шишек. У 10 из них определяли количество чешуй в фертильном ярусе и полных, пустых и недоразвитых семян.

Одно из насаждений находилось в зоне фонового загрязнения в Романовском урочище (РУ), второе — в зоне умеренного загрязнения среды на Первомайском железорудном отвале (ППР), а два других — в зоне сильного действия эмиссий Криворожского металлургического (КМК) и Северного горно-обогатительного (СевГОК) комбинатов.

Фактическую опыленность семян устанавливали, суммируя количество всех категорий семян, а потенциально возможную — по удвоенному количеству продуктивных чешуй в фертильном ярусе каждой шишки. В шишках выживают только опыленные семяпочки [3, 6, 7].

Для определения генотипов 100 деревьев *P. pallasiana* в качестве молекулярно-генетических маркеров использовали изоферменты 10 ферментных систем: глутаматоксалоацетаттрансаминазы (GOT), глутаматдегидрогеназы (GDH), алкогольдегидрогеназы (ADH), кислой фосфатазы (ACP), форматдегидрогеназы (FDH), диафоразы (DIA), супероксиддисмутаза (SOD), лейцинаминопептидазы (LAP), малатдегидрогеназы (MDH), малик-энзима (ME). Ферменты экстрагировали из каждого из 10—20 эндоспермов, которые выбирали случайно из общей выборки семян исследуемого растения. Электрофорез ферментов проводили в вертикальных пластинках 7,5 % полиакриламидного геля, используя трис-глициновый электродный буфер с pH 8,3 [8]. Гис-

тохимическое окрашивание изоферментов на гелевых пластинках выполняли по стандартным прописям [2].

Для оценки уровня генетической изменчивости и дифференциации изучаемых выборок деревьев *P. pallasiana* использовали показатели, наиболее часто применяемые в популяционно-генетических исследованиях: частоту аллелей, наблюдаемую (НО) и ожидаемую (НЕ) гетерозиготность, среднее количество аллелей на локус (А), долю полиморфных локусов по 99%-ному критерию (Р99) [1]. Для анализа подразделенности и дифференциации выборок деревьев с разной опыленностью семян использовали показатели F-статистики Райта [13] и G-статистики Nei [11].

В результате трехлетних исследований во всех четырех насаждениях *P. pallasiana* в Криворожье были выявлены деревья с высокой и низкой выживаемостью фертильных семяпочек и соответственно определена их фактическая опыленность. Средние значения этого показателя в разных насаждениях варьировали, хотя и отличались достаточно высокой стабильностью, о чем свидетельствуют, как правило, низкие значения CV (табл. 1). Максимальная опыленность семяпочек от потенциально возможной в зависимости от насаждения изменялась в пределах 80,8—98,4 %, а минимальный уровень был существенно ниже — 41,6—68,6 %. У растений с высокой опыленностью семяпочек были лучшая завязываемость семян и больший выход полных семян в расчете на шишку. Для категорий деревьев с высокой и низкой опыленностью семяпочек в большинстве насаждений характерна избыточная пустосемянность, которая за единичным исключением (КМК) была существенно выше у растений с высоким значением показателя опыленности. По выходу недоразвитых семян значительных отличий между сравниваемыми группами деревьев не установлено. Среднее количество всех категорий семян в шишках растений заметно варьировало согласно значениям CV.

Таблица 1. Характеристика выборок деревьев с высокой и низкой выживаемостью фертильных семян из насаждений *Pinus pallasiana* в Криворожье (данные трехлетних наблюдений)

Место произрастания растений	Опыленность семянпчоек, %	Среднее количество семян разных категорий в одной шишке, шт.		
		полных	пустых	недоразвитых
С высокой опыленностью семянпчоек				
Романовское урочище	86,7 ± 2,1	48,9 ± 3,1	13,5 ± 1,8	5,4 ± 0,7
	9,3	24,9	51,7	52,5
Первомайский железоруд- ный отвал	98,4 ± 2,1	48,3 ± 2,7	10,5 ± 4,2	3,3 ± 0,6
	5,6	15,1	106,1	52,0
Криворожский металлур- гический комбинат	83,2 ± 1,9	29,2 ± 2,6	19,4 ± 2,3	6,3 ± 1,4
	8,8	34,0	46,5	87,9
Северный горно-обогати- тельный комбинат	80,8 ± 2,5	27,5 ± 3,3	21,9 ± 2,9	5,1 ± 0,4
	15,0	51,0	56,4	34,9
С низкой опыленностью семянпчоек				
Романовское урочище	41,6 ± 3,5	26,1 ± 0,7	6,4 ± 1,2	6,4 ± 1,2
	32,2	39,8	73,5	73,5
Первомайский железо- рудный отвал	68,6 ± 1,1	36,7 ± 3,7	4,2 ± 0,6	4,3 ± 2,6
	3,9	24,6	34,1	151,2
Криворожский металлур- гический комбинат	61,5 ± 1,7	24,4 ± 2,1	17,2 ± 3,2	4,8 ± 1,1
	10,9	33,7	72,9	91,0
Северный горно- обогатительный комбинат	63,5 ± 1,0	21,1 ± 2,3	13,8 ± 2,4	7,1 ± 1,2
	6,2	48,3	66,3	64,3

Примечание. В числителе — $M \pm m$, в знаменателе — CV, %

У 100 растений на основании электрофоретического анализа ферментов были идентифицированы аллельные варианты 22 аллозимных локусов, из которых 18 были полиморфными. Поскольку деревьев с высокой и низкой опыленностью семян в насаждениях было мало, то для генетического анализа они были дополнительно объединены в две соответствующие выборки. Эти сравнимые выборки (до 20 растений) несколько отличались по составу аллелей и генотипов, однако, существенной гетерогенности не установлено ни для одного из локусов.

В анализируемых выборках деревьев отмечено 4—5 достоверных случаев отклонения фактического распределения генотипов от теоретически ожидаемого согласно закону Харди—Вайнберга. При этом три случая были общими для локусов Mdh-4, Dia-1 Adh-2. В шести случаях в обеих выборках растений существенные нарушения равновесного распределения генотипов бы-

ли связаны с недостатком, а в трех — с избытком гетерозигот. Деревья с высокой выживаемостью фертильных семян характеризовались несколько меньшей долей полиморфных локусов (77,3 %) в сравнении с альтернативной выборкой растений (81,8%), а также достоверно меньшим уровнем наблюдаемой гетерозиготности (табл. 2). Для этой выборки деревьев был характерен дефицит гетерозигот, что подтверждалось высокими положительными значениями индекса фиксации Райта.

Очевидно, высокая опыленность семян отдельных деревьев *P. pallasiana* в насаждениях Криворожья частично достигается за счет собственной пыльцы. Этим можно объяснить практически двукратное превышение количества пустых семян в шишках у группы деревьев с высокой выживаемостью фертильных семян в сравнении с альтернативной группой деревьев. Пустые семена образуются вследствие

Таблица 2. Значения основных показателей генетического полиморфизма для выборок деревьев *Pinus pallasiana* с высокой и низкой выживаемостью фертильных семян в насаждениях Криворожья

Опыленность семян	Доля полиморфных локусов	Среднее количество аллелей	Средняя гетерозиготность		Индекс фиксации Райта
			ожидаемая (HE)	наблюдаемая (HO)	
Высокая	0,773	0,273	0,228 ± 0,017	0,213 ± 0,016	0,066
Низкая	0,818	0,273	0,272 ± 0,019	0,281 ± 0,018	–0,033

гибели оплодотворенных семян. Эту гибель семян связывают с генетическим грузом и несовместимостью развивающегося зародыша с эндоспермом [5, 9, 10, 12].

Ранее нами были установлены значения показателей гетерозиготности для выборок растений с высокой и низкой выживаемостью опыленных семян в природных популяциях *P. pallasiana* в Крыму, которые составили: HO = 0,210—0,215 и HE = 0,210—0,213 [4]. Они практически соответствовали уровню этих показателей для группы деревьев с высокой опыленностью семян в насаждениях Криворожья. В искусственных насаждениях *P. pallasiana* в г. Мариуполе и его окрестностях группа деревьев с высокой опыленностью семян по уровню гетерозиготности (HO = 0,253, HE = 0,241) существенно превосходила альтернативную группу деревьев (HO = 0,195, HE = 0,200) [4].

Наличие значимых, но разнонаправленных изменений в уровнях гетерозиготности у деревьев с высокой и низкой выживаемостью фертильных семян в искусственных насаждениях Криворожья и Приазовья, а также их отсутствие у выборок деревьев в природных популяциях *P. pallasiana* в Крыму может свидетельствовать о неоднозначности индивидуального уровня генетической изменчивости материнских растений в реализации этого основополагающего этапа репродуктивного процесса. Очевидно, что на опыленности семян отражаются и генетические особенности отцовских гамет. Если сравнить среднее количество недоразвитых семян в шишках (см. табл. 1) или гаметофитную выживаемость

опыленных семян на первом году их развития [6, 7], то значительных отличий между альтернативными выборками растений из разных насаждений нет. Однако, если сопоставить количество этих неполноценных семян с количеством опыленных семян, то различия очевидны. Доля недоразвитых семян в шишках растений с низкой опыленностью семян в общем пуле семян существенно выше, чем у деревьев с высокими значениями этого показателя. По всей видимости, эти отличия также обусловлены генетическим фактором.

Следует отметить, что значения коэффициентов инбридинга популяции (выборки) относительно вида в целом (FST), а также межвыборочного разнообразия (GST) у двух анализируемых групп растений *P. pallasiana* были низкими, составив соответственно 0,015 и 0,014. Это означает, что 98,5 % всей генетической изменчивости приходится на внутригрупповую изменчивость и только 1,5 % — на межвыборочную. При этом вклад отдельных локусов в формирование этой изменчивости разный, наиболее существенный — Fdh-1, Mdh-2, Adh-1 и Adh-2. В подразделенность выборок деревьев из природных популяций Крыма и искусственных насаждений *P. pallasiana* в Приазовье значимый вклад вносили другие аллозимные локусы. По всей видимости, не только уровень гетерозиготности материнских растений, а и особенности их мультигенной системы и гаплотипов пыльцы определяют выживаемость опыленных семян *P. pallasiana* до и после оплодотворения.

Генетическая дистанция Nei между анализируемыми выборками составила 0,009.

Такой уровень дифференциации свойственен отдельным природным популяциям *P. pallasiana* в Крыму [4].

Таким образом, деревья с низкой опыленностью семян отличаются от деревьев с высокими значениями этого репродуктивного показателя в насаждениях *P. pallasiana* в Криворіжжя существенно большим уровнем наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности. При этом в шишках растений с высокой опыленностью семян формируется значительно больше полных и пустых семян, чем у альтернативной группы деревьев. Количество недоразвитых семян в шишках растений обеих групп достаточно близкое, но их доля относительно опыленных семян явно выше у группы с низкими значениями этого показателя. Индивидуальные особенности опыления и формирования полных семян необходимо учитывать при отборе деревьев для создания региональной лесосеменной базы *P. pallasiana*, формируя ее из тех растений, которые отличаются хорошей опыленностью семян, высоким выходом полных семян и низкой пустоосемянностью.

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. — М.: ИКЦ "Академкнига", 2003. — 431 с.

2. Гончаренко Г.Г., Падутков В.Е., Потенко В.В. Руководство по исследованию древесных видов методом электрофоретического анализа изоферментов. — Гомель: Б.и., 1989. — 164 с.

3. Коба В.П. Эколого-ботанические особенности роста и репродукции сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don) в Горном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ялта, 1993. — 24 с.

4. Коршиков И.И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехнологической интродукции (на примере сосны крымской). — Донецк: Лебедь, 2002. — 328 с.

5. Кузнецова Н.Ф. Ультраструктура развивающихся семян сосны обыкновенной после самоопыления и свободного опыления // Лесоведение. — 1988. — № 1. — С. 70—74.

6. Некрасова Т.П. Изменчивость числа семян в шишках сосны в зависимости от опыления // Лесоведение. — 1986. — № 1. — С. 38—42.

7. Романовский М.Г. Гаметофитная смертность семян сосны обыкновенной // Генетика. — 1989. — 25, № 1. — С. 99—107.

8. Сафонова В.И., Сафонова М.П. Исследование белков и ферментов растений методом электрофореза в полиакриламидном геле // Биохим. методы в физиологии растений. — М.: Наука, 1977. — С. 113—136.

9. Френкель Р., Галун Э. Механизмы опыления, размножения и селекции растений. — М.: Колос, 1982. — 384 с.

10. Dogra P.G. Seed sterility and disturbances of embryogeny in conifers with particular reference to seed testing and tree breeding in Pinaceae. — Stockholm: Roy. Coll. Forestry, 1967. — 97 p.

11. Nei M. Genetic distance between populations // Am. Naturalist. — 1972. — 106. — P. 283—292.

12. Sarvas R. Investigation on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris* // Comm. Inst. For. Fenn. — 1962. — 53, N 4. — P. 198—207.

13. Wright S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating // Evolution. — 1965. — 19. — P. 395—420.

Рекомендовал к печати
Б.А. Левенко

И.И. Коршиков¹, Н.С. Терлыга²

¹ Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, м. Донецк

² Криворізький ботаничний сад НАН України,
Україна, м. Кривий Ріг

ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВ СОСНИ КРИМСЬКОЇ (*PINUS PALLASIANA* D. DON) З ВИСОКОЮ ТА НИЗЬКОЮ ВИЖИВАНІСТЮ ФЕРТИЛЬНИХ НАСІННИХ ЗАЧАТКІВ У ШТУЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ КРИВОРІЖЖЯ

Протягом трьох років у 100 рослин *Pinus pallasiana* D. Don у чотирьох насадженнях Криворіжжя визначали запиленість насінних зачатків. Було виділено дерева з постійно високими (80,8—98,4 %) і низькими (41,6—68,6 %) значеннями цього репродуктивного показника. За 22 алозимними локусами оцінено генетичні відмінності цих дерев. Вибірка дерев з високою запиленістю насінних зачатків характеризувалася меншою часткою поліморфних локусів ($P_{99} = 0,773$), наявною ($H_O = 0,213$) та очікуваною ($H_E = 0,228$) гетерозиготністю, ніж альтернативна вибірка рослин ($P_{99} = 0,818$, $H_O = 0,281$, $H_E = 0,272$).

I.I. Korshikov¹, N.S. Terlyga²

¹ Donetsk Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Donetsk

² Kriviy Rig Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kriviy Rig

GENETIC PECULIARITIES OF PINUS PALLASIANA D. DON TREES WITH HIGH AND LOW RATE OF OVULE POLLINATION IN ARTIFICIAL STANDS OF KRIVYI RIG

During 3 years from 4 stands of 100 *Pinus pallasiana* D. Don plants ovule rate of pollination was

defined. As a result of this trees with constantly high (80.8—98.4 %) and low (41.6—68.6 %) values of this reproductive index were selected. Genetic distinctions of the given trees were assessed by 22 allozyme loci. Sample of trees with high ovule rate of pollination was characterized by lower polymorphic loci portion ($P_{99} = 0.773$), and by lower values of observed ($H_O = 0.213$) and expected ($H_E = 0.228$) heterozygosity, than that alternative one ($P_{99} = 0.818$, $H_O = 0.281$, $H_E = 0.272$).

УДК 582.394.77 [477.51/.52]

О.В. ЛУКАШ¹, О.О. РАК²

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Україна, 01033 м. Київ, вул. Володимирська, 64

² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

SALVINIA NATANS (L.) ALL. НА СХІДНОМУ ПОЛІССІ

*Встановлено сучасне поширення *Salvinia natans* (L.) All. на Східному Поліссі. Складено картосхему поширення виду. Вивчено його еколого-ценотичну приуроченість. Досліджено динаміку чисельності *S. natans* у водоймах рекреаційної зони м. Чернігова.*

Актуальність вивчення водних рослин зумовлена тим, що дедалі більшого значення набуває проблема фітоценотичних змін, які відбуваються в перезволожених екосистемах. *Salvinia natans* (L.) All. — єдиний представник роду *Salvinia*, який нині зростає у водоймах помірних широт північної півкулі [9, 10]. Вид має температно-меридіональний, циркумполярний, індиферентний тип ареалу, в якому можна виділити дві частини: східно-азійську та європейську [6]. На Поліссі вид трапляється спорадично. *S. natans* занесено до Додатку Бернської конвенції [2], національних [4, 11] та регіональної [3] червоних книг.

Метою нашого дослідження було вивчити поширення, ценотичну приуроченість *S. natans* на Східному Поліссі, а також динаміку чисельності популяцій виду на урбанізованих територіях, що зазнають підвищеного рекреаційного навантаження.

Матеріали та методи

Польові дослідження проводили в літньо-осінній період протягом 1995—2007 рр. маршрутними та напівстаціонарними методами. Матеріалом для з'ясування ценотичної приуроченості *S. natans* були 23 геоботанічні описи водних угруповань у межах

Східного Полісся. Визначення синтаксонів проводили за Д.В. Дубиною [1]. Складаючи картосхему поширення виду, крім власних даних, використовували гербарні матеріали Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN) та літературні дані. Моніторингові дослідження стану популяцій *S. natans* протягом 2001—2007 рр. проводили в антропогенно трансформованих старицях р. Десни, розташованих у лісопарку "Кордівка" (міський парк культури та відпочинку) на східній околиці м. Чернігова в заплаві Десни.

Результати дослідження та їхнє обговорення

Для Лівобережного Полісся України, за гербарними та літературними даними, відомі такі місцезнаходження *S. natans*:

- 1) м. Київ, околиці Дарниці, 1919 р., Зеров, KW;
- 2) 20 км на захід від м. Києва, між мас. Дарницею та м. Бровари, 1946 р., Кузнецова Г., KW;
- 3) околиці м. Києва, с. Микільська Слобідка, 19.04.1888 р., Шмальгаузен, Бочаров [10];
- 4) околиці м. Києва, Вознесенська Слобідка, за Дніпром в озері, 17.04.1922 р., Семенкович [10];
- 5) м. Київ, мас. Дарниця, болото, Семенкович [10];

- 6) Чернігівська обл., біля берега Київського водосховища, 1965 р., Котов, KW;
- 7) Чернігівська обл., Козелецький р-н, р. Остер, 1894 р., Ракочі А., KW;
- 8) Чернігівська обл., Козелецький р-н, околиці с. Надинівка, стариці в заплаві р. Десни, 2005 р., Мельник В.І., KWHA;
- 9) Чернігівська обл., Чернігівський р-н, 2 км на пд. сх. від с. Козероги, стариці в заплаві р. Десни (усне повідомлення Подорожного Д.С., 2006 р.);
- 10) Чернігівська обл., Куликівський р-н, околиці с. Виблі, канали меліоративної системи (усне повідомлення Подорожного Д.С., 2006 р.);
- 11) Чернігівська обл., Ріпкинський р-н, околиці с. Задеріївка, водойми заплави р. Дніпро, серед *Stratioides aloides* [8];
- 12) Чернігівська обл., Менський р-н, околиці с. Бірковка, стариці в заплаві р. Десни (усне повідомлення Подорожного Д.С., 2006 р.);
- 13) Чернігівська обл., Борзнянський р-н, о. Ворона та меліоративні канали системи Млинок біля с. Степанівка [5];
- 14) Чернігівська обл., Новгород-Сіверський р-н, заплава р. Десни, непроточні водойми глибиною 50—130 см із мулистим дном [7];
- 15) Чернігівська обл., Новгород-Сіверський р-н, пам'ятка природи "Мурав'ївська" [7].

У межах поліської частини Брянської області відомі місцезнаходження виду в заплаві Десни [3]. Відсутні відомості про поширення *S. natans* у східнополіській частині Білорусі. У Червоній книзі Республіки Білорусь наведено місцезнаходження виду на прилеглій до регіону наших досліджень правобережній заплаві Дніпра [4]. Ми виявили нові місцезнаходження *S. natans* на Східному Поліссі (табл. 1: описи 4 — 11, 13 — 23; рис.1).

В умовах Східного Полісся *S. natans* найчастіше трапляється у заплаві Десни в угрупованнях асоціацій *Salvinio-Spirodeletum* (*polyrrhizae*) Slavnić 1956 та *Lemno-Salvinietum natantis* Migan et R.Tx. 1960. Ці угруповання формуються в замкнутих або малопроточних водоймах, що добре прогріваються,

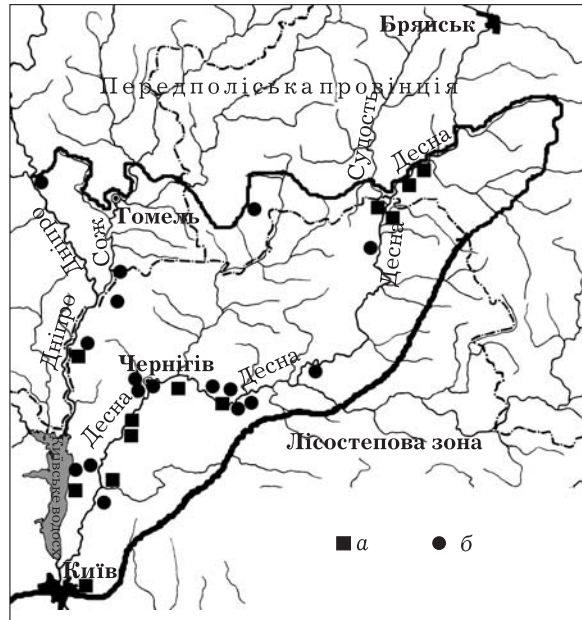


Рис. 1. Місцезнаходження *Salvinia natans* (L.) All. на Східному Поліссі: а — за літературними та гербарними даними; б — за даними авторів

з нейтральною або слаболужною реакцією середовища, мулистопіщаними та мулистоторф'янистими донними відкладами, незначним коливанням рівня води [1]. Іноді вищезгадані ценози зазнають антропогенного тиску, особливо у місцях випасання худоби та рекреації. Одним з таких угруповань є єдине місцезростання *S. natans*, яке належить до асоціації *Salvinio-Hydrocharitetum* (Oberdorfer 1957) Boscaiu 1966 (табл. 1: опис 16).

Рідше *S. natans* трапляється в угрупованнях, які належать до союзу *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957. У водоймах заплави Дніпра місцезростання *S. natans* вузько приурочені до угруповань асоціації *Trapezium natantis* Th. Müller et Görs 1960, які сформувалися в евтрофних замкнутих водоймах з мулистопіщаними, зі значною домішкою детриту, донними відкладами. Дуже рідко *S. natans* трапляється в угрупованнях асоціацій *Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae* Nowinski 1930 et Tomaszewicz 1977 та *Nymphaeetum candidae* Miljan 1956, виявлених на мілководді ставів.

Таблиця 1. Флористичний склад угруповань за участю *Salvinia natans* (L.) All. на Східному Поліссі

Ділянка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Покриття, %	60	35	85	70	75	90	95	10	65	45	60	85	85	50	70	90	55	65	35	65	75	30	55
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	+	2
<i>Lemna minor</i> L.	+	2	4	2	2	2	3	2	1	1	1	4	2	+	1	—	—	—	3	2	—	—	—
<i>L. trisulca</i> L.	+	+	2	+	1	+	2	1	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	—	—
<i>Nymphaeae candida</i> C.Presl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	4
<i>Nymphaea alba</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	+	—	—
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G. Gmel.) O.Kuntze	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	1	2	4	2	2	2	+	1	5	4	5	1	4	1	5	4	1	1	+	1	+	+	+
<i>Stratiotes aloides</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	4	2	2	2	4	2	2	1	1	1	2	2	+	—	+	—	—	—	2	4	—	+	—
<i>Trapa natans</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	4	—	—	—	2	—
<i>Wolfia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimmer	—	—	—	4	4	5	5	1	1	1	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Україна. 1–3 – меліоративний канал "Млинок" (Борзнянський р-н Чернігівської обл., Лукаш О.В., 11.08.1995 р.); 4–6 – водойми в ур. "Кордівка" (м. Чернігів, Лукаш О.В., Чешулько В.А., 04.09.2001 р.); 7, 8 – р. Білоус (м. Чернігів, Лукаш О.В., Чешулько В.А., 10.09.2002 р.); 9–11 – канава в р-ні Лісковичі (м. Чернігів, Лукаш О.В., 10.09.2002 р.); 12 – озеро "Ворона" (Борзнянський р-н Чернігівської обл., Лукаш О.В., 23.08.2003 р.); 13 – лівобережна заплава р. Десни в околицях с. Спаське (Сосницький р-н Чернігівської обл., Лукаш О.В., Рак О.О., 18.06.2006 р.); 14 – правобережна заплава р. Десни (Новгород-Сіверський р-н Чернігівської обл., Лукаш О.В., 18.08.2006 р.); 15 – лівобережна заплава р. Сож (Чернігівська обл., на кордоні України та Білорусі, Лукаш О.В., Рак О.О., Чешулько В.А., 29.09.2006 р.); 16 – меліоративний канал на відстані 1 км на пд. від с. Задеріївка (Ріпкинський р-н Чернігівської обл., Рак О.О., Лукаш О.В., 23.08.2006 р.); 17 – о. Адріанове (Ріпкинський р-н Чернігівської обл., Рак О.О., 29.08.2006 р.); 18 – частина болота "Видра Косачівська", підтоплена Київським водосховищем у межах РЛП "Міжріченський", 1,5 км на захід від с. Косачівка, човнова станція (Козелецький р-н Чернігівської обл., Рак О.О., 14.06.2007 р.); 19 – с. Рудня, р. Меша біля мосту, біля греблі, створеної бобрами, у межах РЛП "Міжріченський" (Козелецький р-н Чернігівської обл., Рак О.О., 27.06.2007 р.); 20 – старе русло р. Десни в околицях с. Євмінка (Козелецький р-н Чернігівської обл., Рак О.О., 29.06.2007 р.); 21 – озеро в околицях с. Домниця (Менський р-н Чернігівської обл., N 51°28.41,5'; EO 31°47.51,1', Подорожний Д.С., Рак О.О., 22.08.2007 р.); Білорусія. 22 – лівобережна заплава р. Дніпро, о. Вир (межа Гомельського та Буда-Кошелівського районів Гомельської обл., Лукаш О.В., 29.08.2007 р.); Росія. 23 – став у с. Покровське (Климовський р-н Брянської обл., Лукаш О.В., 11.09.2007 р.).

Синтаксони: 1, 2, 5, 10, 11 – *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*; 3, 4, 6-9, 12, 13, 15, 19, 20 – *Lemno-Salvinietum natantis*; 14 – *Nymphoidetum peltatae*; 16 – *Salvinio-Hydrocharitetum*; 17, 18, 22 – *Trapetum natantis*; 21 – *Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae*; 23 – *Nymphaeetum candidae*.

Шкала проективного покриття у балах: "+" – 0% (поодинокі особини); 1 – 1–4%; 2 – 5–15%; 3 – 16–25%; 4 – 26–50%; 5 – >50%; "–" – вид відсутній.

Синтаксономічна схема угруповань
за участю *S. natans*

LEMNETEA R. Tx. 1955

LEMNETALIA MINORIS R. Tx. 1955

Lemnion minoris R. Tx. 1955

- *Salvinio-Spirodeletum* (polyrrhizae) Slavnić 1956
- *Lemno-Salvinietum natans* Migan et R. Tx. 1960

HYDROCHARITETALIA Rübel 1933

Hydrocharition Rübel 1933

- *Salvinio-Hydrocharitetum* (Oberdorfer 1957) Boscaiu 1966

POTAMETEA Klika in Klika et Novak 1941

POTAMETALIA W. Koch 1926

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

- *Nuphareto lutei-Nymphaeetum albae* Nowinski 1930 et Tomaszewicz 1977
- *Nymphaeetum candidae* Miljan 1956
- *Trapetum natantis* Th. Müller et Görs 1960

Протягом 2001—2007 рр. щорічно у перший тиждень вересня ми фіксували проективне покриття *Salvinia natans* в угрупованнях чотирьох водойм (три замкнуті ставки на стадії заболочення та одна малопроточна каналізована стариця) лісопарку "Кордівка" на 10 ділянках (табл. 2). Дослідженні водойми є евтрофними, добре прогріваються, мають мулисто-піщане дно. Їхня максимальна глибина коливається у межах 50—150 см. Водойми зазнають постійного засмічення побутовими відходами (полімерні та металічні матеріали, рештки деревних матеріалів тощо). Хімічне забруднення водойм стічними водами, рідкими промисловими та побутовими відходами не зафіксоване.

У прибережній смузі водойм трапляються угруповання, утворені *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. та *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holub. Незначне затінення водойм створюють дерева та кущі (*Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn., *Populus tremula* L., *Salix fragilis* L., *Salix cinerea* L.), які зростають по берегах водойм. Відомості про кількісний та якісний склад угруповань

контрольних ділянок досліджуваних водойм "Кордівки" наведено в табл. 2.

Коливання чисельності *Salvinia natans* у водоймах "Кордівки" не пов'язане з антропогенним тиском на водойми, оскільки величина щорічного механічного забруднення залишається практично на одному рівні, і щорічно водойми очищують від побутового сміття під час екологічних акцій. Д.В. Дубина [1] зазначає, що непостійність місцезростань *S. natans* насамперед пов'язана із зміною температурних умов. Найбільшу чисельність *S. natans* ми спостерігали у 2004, 2005 та 2007 роки (рис. 2) з посушливим жарким літом, коли максимальна глибина водойм зменшувалася на 20—35 см. Зіставлення одержаних даних щодо зміни проективного покриття з погодно-кліматичними показниками та глибиною водойм у 2001—2007 роках дає підстави стверджувати, що на урбанізованих територіях в рекреаційних зонах, у разі відсутності хімічного забруднення, так само, як і в природних ценозах, на чисельність популяцій *S. natans* впливає температура повітря у літній період та рівень води у водоймах.

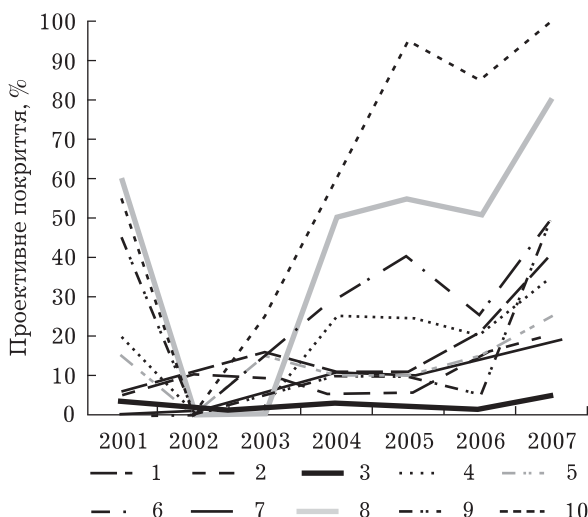


Рис. 2. Динаміка проективного покриття *Salvinia natans* (L.) All. на ділянках 1—10 (див. табл. 2) заплавних водойм у лісопарку "Кордівка" (м. Чернігів)

Таблиця 2. Динаміка проективного покриття *Salvinia natans* (L.) All. та супутніх видів в угрупованнях союзу *Lemnion minoris* R. Тх. 1955 у водоймах лісопарку "Кордівка" (м. Чернівці)

Водойма	Ділянка	Рік	Покриття, %						
			загальне	<i>Salvinia natans</i>	<i>Wolffia arrhiza</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Праворуч від містка до Десни	1	2001	85	5	50	15	15	—	30
		2002	100	10	60	+	30	—	20
		2003	100	15	50	10	15	—	10
		2004	90	10	45	10	15	—	0
		2005	95	10	50	15	15	—	0
		2006	100	20	60	10	5	—	5
		2007	100	40	40	10	5	—	10
	2	2001	85	5	50	15	15	—	30
		2002	100	10	60	+	30	30	20
		2003	90	10	45	10	15	3	5
		2004	85	5	40	—	25	10	5
		2005	90	5	40	10	5	5	5
		2006	100	15	50	10	10	5	10
		2007	100	20	40	20	10	10	10
	3	2001	100	3	55	5	25	—	20
		2002	90	2	50	5	35	30	5
		2003	100	2	50	10	20	10	5
		2004	95	3	45	5	30	5	15
		2005	90	2	50	5	25	—	10
		2006	95	2	45	10	20	—	15
		2007	95	5	50	15	15	10	10
Каналізована стариця	4	2001	95	20	20	35	10	—	40
		2002	95	—	85	—	10	30	5
		2003	90	2	55	10	10	10	5
		2004	100	25	50	10	0	5	10
		2005	100	25	60	10	5	—	5
		2006	95	20	55	10	10	—	5
		2007	100	35	50	5	5	2	3
	5	2001	90	15	50	10	15	—	30
		2002	15	—	5	+	10	30	5
		2003	65	15	15	5	10	3	10
		2004	50	10	10	5	10	5	10
		2005	60	10	15	10	5	1	5
		2006	65	15	10	5	5	2	10
		2007	70	25	20	15	10	5	5

Продовження табл. 2

Водойма	Ділянка	Рік	Покриття, %						
			загальне	<i>Salvinia natans</i>	<i>Wolffia arrhiza</i>	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Lemna trisulca</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ліворуч від містка до Десни	6	2001	100	—	65	10	25	10	30
		2002	10	—	5	—	5	+	+
		2003	95	15	20	5	5	5	35
		2004	100	30	25	5	15	15	10
		2005	100	40	15	5	10	10	20
		2006	85	25	10	10	15	20	—
		2007	95	50	15	15	15	5	5
	7	2001	100	—	80	5	5	2	50
		2002	2	+	+	+	+	+	+
		2003	65	5	5	5	5	15	15
		2004	50	10	10	5	5	—	5
		2005	65	10	10	5	10	—	10
		2006	60	15	15	—	—	—	5
		2007	65	20	15	5	10	2	10
Біля літнього театру	8	2001	60	60	2	2	1	—	—
		2002	1	—	+	+	+	+	+
		2003	30	—	20	20	5	10	2
		2004	95	50	15	15	10	15	15
		2005	90	55	15	15	5	10	10
		2006	85	50	10	10	10	5	5
		2007	100	80	10	5	10	5	3
	9	2001	50	45	2	2	1	+	50
		2002	1	—	+	+	+	+	—
		2003	65	5	25	5	15	5	10
		2004	100	10	50	60	+	—	—
		2005	100	10	60	50	+	—	+
		2006	100	5	50	25	5	5	10
		2007	100	50	30	20	5	—	3
	10	2001	60	55	5	5	5	—	—
		2002	10	—	3	2	5	—	—
		2003	35	25	3	2	5	—	—
		2004	65	60	3	1	1	—	1
		2005	100	95	2	1	1	—	1
		2006	100	85	15	2	1	—	1
		2007	100	100	+	+	+	—	2

Примітка: "+" — поодинокі особини; "—" вид не виявлено.

Висновки

На Східному Поліссі *Salvinia natans* найчастіше трапляється в заплаві Десни в угрупованнях неукоріненої водної рослинності, які належать до порядку *Lemnetalia minoris*. Значно рідше вид трапляється в ценозах порядку *Hydrocharitetalia* та угрупованнях укоріненої водної рослинності союзу *Nymphaeion albae* класу *Potametea*. На мілководдях водойм заплави Дніпра місцезростання *S. natans* приурочені до угруповань асоціації *Trapaetum natantis*. Частота трапляння виду в регіоні досліджень зменшується у північному напрямку, що, очевидно, зумовлене зменшенням значень максимальних температур та ізотерм, насамперед літніх місяців.

На урбанізованих територіях у рекреаційних зонах, у разі відсутності хімічного забруднення, так само, як і в природних ценозах, на коливання чисельності *S. natans* впливають щорічні зміни середньої температура повітря та рівня води у водоймах у літній період. Тому в умовах Східного Полісся можна рекомендувати використовувати *S. natans* для декорування водойм у населених пунктах.

Автори висловлюють подяку за допомогу, надану при зборі польового матеріалу, аспіранту Д.С. Подорожному (Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України) та студенту В.А. Чешульку (Чернігівський державний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка).

1. Дубина Д.В. Вища водна рослинність / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Рослинність України. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 412 с.

2. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.). — Київ, 1998. — 76 с.

3. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. — Брянск: Читай-город, 2004. — 272 с.

4. Красная книга Республики Беларусь. Растения. — Мн.: Беларус. энцикл. им. П. Бровки, 2005. — 455 с.

5. Лукаш О.В. Рідкісні види папоротевидних (Polypodiopsida) на межиріччі Десна — Остер // Укр. ботан. журн. — 1997. — 54, № 5. — С. 461—465.

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2008, № 1

6. Макрофиты — индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубина, С. Гейни, З. Гроудова и др. — К.: Наук. думка, 1993. — 436 с.

7. Панченко С.М. Флора національного природного парку "Деснянсько-Старогутський" та проблеми охорони фіторізноманіття Новгород-Сіверського Полісся: Монографія / За ред. д. б. н. С.Л. Мосіякіна. — Суми: ВТД "Університетська книга", 2005. — 170 с.

8. Прядко О.І. Флористичні знахідки на території запроєктованого Дніпровського природного парку // Укр. ботан. журн. — 1982. — 39, № 5. — С. 93—96.

9. Флора европейской части СССР / Отв. ред. А.А. Федоров. — Л.: Наука, 1974. — Т. 1. — 404 с.

10. Флора УРСР / За ред. Є.М. Лавренка. — К.: Вид-во АН УРСР, 1940. — Т. 2. — 590 с.

11. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Укр. енцикл. ім. М.П. Бажана, 1996. — 608 с.

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

А.В. Лукаш¹, А.А. Рак²

¹ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев

² Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

SALVINIA NATANS (L.) ALL. НА ВОСТОЧНОМ ПОЛЕСЬЕ

Установлено современное распространение *Salvinia natans* (L.) All. на Восточном Полесье. Составлена картосхема распространения вида. Изучена его эколого-ценотическая приуроченность. Исследована динамика численности вида в водоемах рекреационной зоны г. Чернигова.

O.V. Lukash¹, O.O. Rak²

¹ Taras Shevchenko Kyiv National University, Ukraine, Kyiv

² M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

SALVINIA NATANS (L.) ALL. IN EAST POLISSIA

The modern distribution of *Salvinia natans* (L.) All. in East Polissia was established. The sketch-map of distribution of species was created. Its ecological and cenotic belonging have been studied. Dynamics of number of *S. natans* in reservoirs of a recreational zone of Chernigiv was investigated.

ФІТОЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ COLCHICUM FOMINII BORDZ. В УКРАЇНІ

Наведено дані щодо поширення Colchicum fominii Bordz. в Україні. Досліджено фітоценотичні особливості виду в околицях с. Кардамичеве (Одеська обл.). Описано морфологічні особливості різновікових особин виду.

Пізньоцвіт Фомина (*Colchicum fominii* Bordz.) — багаторічний бульбоцибулинний ефемероїд. Вид занесений до Червоної книги України зі статусом I категорія (зникаючий), Червоної книги Молдови, охороняється у Румунії, занесений до Європейського Червоного списку та світового Червоного списку IUCN [3—5, 20].

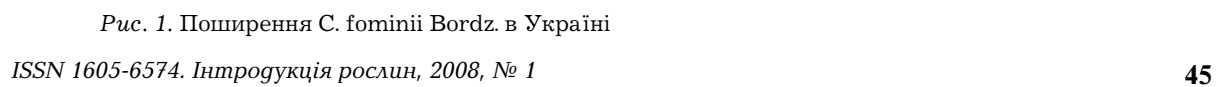
Еколого-ценотичні умови зростання *C. fominii* в природних угрупованнях до сьогодні мало досліджені. Через недостатню кількість гербарного матеріалу вид також мало вивчений у морфологічному відношенні. Відомості про нього наводяться переважно у флорах, а також у працях небагатьох дослідників [4, 7, 11, 14—16].

Colchicum fominii — ендемік Причорномор'я. Тип ареалу — бессарабський; в Україні зростає на східній межі ареалу — в Одеській області [7]. За межами України трапляється у Молдові (на околиці Комрата, в околицях Кишинева) та в Румунії (Добруджа) [4, 19, 20].

У літературі довгий час для України вказувались лише два місцезнаходження цього виду поблизу сіл Кардамичеве та Гребеники [3, 6, 15, 16]. За даними О.М. Попової [8, 9], існує 12 локалітетів виду в околицях таких населених пунктів Одеської області: Арцизький р-н — с. Делень (Коваленко, 1987), с. Нова Іванівка (Коваленко, 1987); Великомихайлівський р-н — с. Гребеники (Червона книга України, 1996), с. Кардамичеве (Бурчак-Абрамович, 1950); Тарутинський р-н —

с. Вільне (Коваленко, 1987), с. Рівне (Коваленко, 1987), с. Малоярославець-Другий (Мельник, 2000) [7—9]. У 1968 р. К.А. Захаріаді збирала рослини *C. arenarium* var. *fominii* з таких місцезростань в Ізмаїльському р-ні Одеської обл.: с. Задунаївка (нині Арцизький р-н), с. Кирнички та с. Березине [5]. Вказівка К.А. Захаріаді [5] і З.Т. Артюшенко на зростання *C. fominii* в околицях Херсона потребує підтвердження і тому це місцезнаходження не нанесене на карту (рис. 1).

У літературі існують різні думки щодо самостійності *C. fominii* у систематичному відношенні. Відмічається близькість його до *C. arenarium* Waldst. et Kit. Так, К.А. Захаріаді у 1966 р. зазначила, що *C. fominii* відрізняється від близького паннонського псаммофільного виду *C. arenarium* за екологією і листками, що мають по краях короткі сосочки [14]. Однак пізніше, у 1968 р., вона та З.Т. Артюшенко, порівнюючи екземпляри *C. arenarium* var. *arenarium* з *C. arenarium* var. *fominii*, дійшли висновку, що останній — це не вид, а лише різновид *C. arenarium*, оскільки вони обидва мають близькі ареали і однакову будову трубки оцвітини [5]. С.Л. Мосякін та М.М. Федорончук для України вказують саме *C. fominii* Bordz., але зазначають, що він дуже близький до *C. arenarium* s.l. [21]. *C. fominii* подано як самостійний вид у списку С.К. Черепанова та списках рослин флори Молдови та Румунії [4, 17, 19, 20]. Ми поділяємо точку зору дослідників, які визнають *C. fominii* самостійним видом, тісно спорідненим з *C. arenarium*.



ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2008, № 1

За літературними даними, в Україні пізньоцвіт Фоміна зростає у фітоценозах типчаково-ковилових степів, в асоціаціях *Festuceta valesiaca*, *Stipeta ucrainica* [7, 16]. У Молдові та Румунії вид також є компонентом степової рослинності [4, 20]. Популяції в Україні нечисленні, кількість особин у них скорочується [3, 16].

У 2007 р. нами була обстежена популяція *C. fominii* поблизу с. Кардамичеве Велико-михайлівського р-ну Одеської обл. За фізико-географічним районуванням це місце зростання пізньоцвіту Фоміна розташоване в Дністровсько-Кучурганському районі Північної степової підзони Степової зони, який охоплює лівобережжя Нижнього Дністра. За геоморфологічним районуванням ця територія належить до Кучурганської середньо-верхньопліоценової піщано-глинистої денудаційної рівнини в межах Подільської височини [10].

За характером рельєфу район є піднятою до 150—175 м н. р. м. і досить густо розчленованою рівниною, що дрениється р. Кучурган і системою балок, які виходять з неї під гострими кутами. У долині р. Кучурган правий схил переважно високий, крутий і еродований, лівий — пологий і менш розчленований. У долині є добре розвинені заплава і дві надзаплавні тераси. Широка поверхня заплави (500—600 м шириною), утворена піщано-глинистими та мулистими відкладами, місцями заболочена. Ґрунтовий покрив представлений потужними чорноземами звичайними середньо та малогумусними; трапляються також ділянки чорноземів карбонатних і на щільних глинах. Ґрунти різного ступеня змитості, родючі, але мало забезпечені вологою. Більша частина (85—90%) території розорана або використовується під пасовища. Проводяться роботи зі штучного лісорозведення. На крутих схилах 7—10° місцями збереглись степова рослинність, залишки байрачних лісів та чагарників. Річна сума опадів становить 380—400 мм. Літо жарке, зима — коротка, з частими відлигами. Абсолютний максимум температури влітку становить

близько 40 °С, абсолютний мінімум температури взимку — мінус 28 °С. Безморозний період триває 180—185 днів [10].

Збір матеріалу проводили під час плодоношення рослин. У межах асоціації рендомним методом було закладено 15 облікових ділянок площею 1м². На кожній ділянці підраховували кількість особин досліджуваного виду і визначали їхній віковий стан. Геоботанічний опис умов зростання видів проводили за загальноприйнятими методиками [1, 12]. При вивченні вікового складу популяцій застосовували класифікації Т.А. Работнова, О.О. Уранова, Н.І. Шоріної, Л.І. Фельбаби-Клушиної [13,18]. Морфологічні показники визначали на основі вимірювання 25—30 рослин в популяції, для опису бульбоцибулин викопували по 10 рослин кожної вікової групи.

В описах виду існують певні неточності. Так, Є.І. Бордзіловський у 1936 р. описав рослину лише за екземплярами у фазі цвітіння [5]. У "Флорі України" та "Червоній книзі України" також наведено опис та зображення лише квітучої рослини, а про листки вказано, що вони "лінійно-ланцетні, розвиваються наступного (після цвітіння) року" [3]. У праці Т.С. Вініченко наведено опис *C. fominii* з 3—8 листками, довжиною 25—35 см і шириною 2—5 см [4]. Під час дослідження виду у природі ми не виявили особин досліджуваного виду з кількістю листків більше ніж 5 та довжиною листка понад 16 см і шириною понад 1,8 см.

За нашими спостереженнями, *C. fominii* — трав'яниста рослина заввишки 6—19 см. Бульбоцибулина довгасто-яйцеподібна, де-що сплюснена у вертикальній площині, до 3,5 см завдовжки та до 3,0 см у діаметрі, знизу має невелику шпорку 0,6—0,9 см завдовжки та 0,3—0,5 см в основі, з хвилястим краєм. Бульбоцибулина білого або жовтуватого кольору, обгорнута шкірястими темно-каштановими, майже чорними оболонками, що звужуються в довгу (близько 5 см) шийку. Рештки старої материнської бульбоцибулини залишаються під оболонками. Стебло коротке — 1,5—2,5 см. Листків 1—5, лінійно-

ланцетних, голих, сизуватих, шириною 0,3—1,8 см. Розвиваються наступного (після цвітіння) року. Квітки поодинокі, іноді по 2—3, лілові; трубочка оцвітини та частки відгину одного кольору; трубочка оцвітини у 2,0—2,5 рази довша від відгину; частки відгину лінійно-довгасті, гоструваті, 3,3—3,9 см завдовжки, 0,5—0,6 см завширшки, з 9—11 жилками; внутрішні трохи коротші за зовнішні. Тичинки у 2,5—3,0 рази коротші від відгину; пиляки лінійно-довгасті, жовті, у 2,5—3,0 рази коротші від ниток; стовпчики у верхній частині трохи відігнуті, на верхівці ледве головчасто-потовщені, з боковими збіжними приймочками. Плід — септицидна коробочка 1,9—2,6 см завдовжки і 0,6—1,0 см у діаметрі, перетинчаста, гола [2]. За типом розповсюдження насіння *C. fominii* є автотомеханором, мірмекохором. Насіння має придаток, вкрите світлою оболонкою, в коробочці стиснуте, округле чи яйцеподібне, іноді неправильно-шестигранне, близько 3—4 мм у діаметрі, при висиханні оболонка темнішає і стає коричневою, а насінина набуває більш округлої форми. Одна рослина продукує від 16 до 72 насінин. Плодоносить у березні—квітні наступного (після цвітіння) року. Цвіте у вересні—жовтні.

Під час дослідження популяції у великому життєвому циклі пізньоцвіту Фоміна нами були виділені 4 вікові періоди та 10 вікових станів.

I. Латентний період.

Насіння (se) у стані спокою. Насіння темно-коричневе, розміщується у верхньому шарі ґрунту на глибині 1—2 см безпосередньо біля материнської рослини або на відстані 5—40 см від неї.

II. Прегенеративний період.

Проростки (p) — ліліїдного типу, мають зв'язник, головний корінь і піхву сім'ядолі. Добре виражений зв'язок з насінною. Гіпокотиль виражений слабо. Листок циліндричний, довжиною 5—6 см; біля основи його піхви у другій половині вегетації формується бульбоцибулінка.

Ювенільні особини:

(j₁) — рослини другого року життя. Осо-



Рис. 2. Особини *C. fominii* Bordz. різних вікових груп

бини дрібні, до 6 см заввишки, мають один циліндричний листок з неглибокою, ледь помітною повздовжньою борозенкою. Бульбоцибулина яйцеподібна, 0,5 см завдовжки та 0,3 см у діаметрі, з невеличкою шпорою, вкрита темними оболонками. Коренів звичайно 3, іноді є ще 1—2 потовщених. Бульбоцибулина розташована в ґрунті на глибині 2—3 см (рис. 2);

(j₂) — рослини третього-четвертого років життя. Формують один вузьколанцетний листок завширшки 0,1—0,2 см, завдовжки 5—6 см. Бульбоцибулина дещо сплюснута, близько 0,5—0,7 см завдовжки і 0,4—0,5 см завширшки, вкрита темними оболонками, коренів 4—6 (іноді 2 з них потовщені), шпорок добре помітна, 0,4—0,5 см завдовжки та 0,3 см в основі.

Іматурні особини (im). Розвивають 2 листки. Бульбоцибулина досягає 1,5 см завдовжки і 0,8 см у діаметрі, вкрита більшою

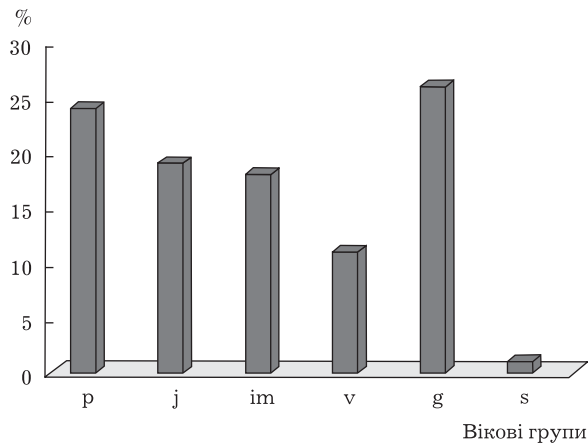


Рис. 3. Віковий спектр популяції *C. fominii* Bordz.

кількістю оболонок, заглиблена в ґрунт на 5—7 см. Коренів 10—15. Шпорка близько 0,3 см завдовжки та 0,4 см в основі (див. рис. 2).

Віргінільні особини (v). Розвивають 3 листки. Бульбоцибулина дещо більша — 1,0—1,3 см у діаметрі, розташована в ґрунті на глибині 6—8 см; шпорка 0,4 см завдовжки та 0,3—0,5 см в основі. Коренів 15—25 (див. рис. 2).

III. Генеративний період.

Молоді генеративні особини (g_1) — рослини з 4 листками, розвивають одну квітку, плід або не утворюється, або він недорозвинений. Бульбоцибулина 1,7—2,5 см завдовжки та 1,4—2,0 см у діаметрі, рясно вкрита чорно-бурими оболонками, розташована в ґрунті на глибині 7—8 см. Коренів понад 30. Шпорка 0,6—0,9 см завдовжки та 0,3—0,5 см в основі (див. рис. 2).

Середні генеративні особини (g_2) — рослини з 4 листками, що досягли максимальних розмірів (висота надземної частини 13—18 см). Листки шириною 0,3—1,6 см. Рослини щорічно цвітуть і утворюють плоди (плодів утворюється зазвичай 1—2). Бульбоцибулина округла, 2,3—3,0 см завдовжки та 1,6—2,9 см у діаметрі, розташована в ґрунті на глибині 8—9 см, вкрита численними чорно-бурими оболонками. Коренів понад 40 (див. рис. 2). Шпорка 0,3—0,4 см завдовжки та 0,3—0,5 см в основі.

Старі генеративні особини (g_3) — рослини з 4—5 листками, листки шириною 0,3—1,1 см. Рослини цвітуть і утворюють зазвичай один плід. Бульбоцибулина округлої форми, розташована в ґрунті на глибині 8—10 см, вкрита численними чорно-бурими оболонками, шпорка мало помітна.

IV. Сенільний період.

Відмираючі особини (s) — особини сенільного стану, ймовірно, гинуть в осінньо-зимовий період, на час дослідження в ґрунті знаходили лише рештки бульбоцибулин.

Популяція досліджуваного виду розташована на правому березі р. Кучурган на схилі східної експозиції під лісопосадкою з акації білої, софори японської та дуба пухнастого. Зростає у сильно зріджених штучних посадках горіха грецького, з деревних рослин відмічено також дуб пухнастий, граб, клен польовий, груша звичайна, глід, шипшина собача; зімкнутість деревного ярусу 0,2—0,3. *C. fominii* трапляється серед чагарників та на галявинах у злаково-різнотравних асоціаціях за участю келерії гребінчастої — *Koeleria cristata* (L.) Pers. (sp.), тонконога лучного — *Poa pratensis* L. (sp.), пирію повзучого (sp.) — *Elytrigia repens* (L.) Nevski, подорожника середнього — *Plantago media* L. (sol.), деревію звичайного — *Achillea millefolium* L. (sol.), молочаю степового — *Euphorbia stepposa* Zoz (sol.), конюшини середньої — *Trifolium medium* L. (sol.), жовтецю їдкового — *Ranunculus acris* L. (sol.), перстача прямоствячого — *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (sol.), люцерни хмелевидної — *Medicago lupulina* L. (un.), льону проносного — *Linum catharticum* (un.), шавлії кільчастої — *Salvia verticillata* L. (un.) та ін. Проективний покрив трав'янистого ярусу — близько 60%, середня висота — близько 30 см. Ґрунт — чорнозем звичайний із зернисто-грудкуватою структурою.

Популяція нормальна, повностанова, го-меостатична з автономним забезпеченням насінням. Спектр популяції лівосторонній (рис. 3). Мінімум припадає на віргінільні особини, що можна пояснити швидким проходженням рослинами цього вікового стану. Спів-

відношення особин прегенеративної фракції і рослин у генеративному стані свідчить про сприятливі умови для подальшого розвитку і самопідтримання популяції у ценозі.

Основне поновлення відбувається насінним шляхом (одна генеративна рослина утворює від 12 до 75 насінин). Нами були відмічені окремі випадки вегетативного розмноження в ювенільних особин, але так званих вегетативних клонів-"гнізд" досліджуваний вид не утворює. Розміщення особин у популяції нерівномірне: трапляються поодинокі екземпляри або групи з 5—10 (15) різновікових особин. На відкритих місцях максимальна щільність популяції становила 25 особин на 1 м² (7 генеративних особин на 1 м²). Середня щільність — (14,3±2,3) особин на 1 м² (р — 3,3±0,4, j — 2,8±0,7, im — 2,6±0,7, v — 1,6±0,4, g — 3,8±0,8, s — (0,2±0,2) особин на 1 м²). У затінку, серед дерев зростає по 4—5 особин на 1 м².

Через гарні квітки та пізні цвітіння рослини викопують. Знищенню природних популяцій сприяє також господарська діяльність людини: розорювання місць зростання, сінокіс та витоптування худобою. Всі відомі локалітети виду нині розташовані за межами природно-заповідного фонду [9]. Отже, для збереження популяцій *C. fominii* необхідно створити охоронні території в місцях природного зростання, а також зберігати та розмножувати вид в умовах *ex situ*.

1. Алексин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. — М.: Наркомпрес, 1938. — 328 с.

2. Артюшенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. — Л.: Наука, 1987. — 392 с.

3. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. — К.: Хімджест, 2006. — С. 25—26.

4. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. — Кишинев: Штиинца, 1986. — 639 с.

5. Захариади К.А. и Артюшенко З.Т. Систематика и морфология некоторых видов рода *Colchicum* L. юго-восточной Европы и Кавказа // Ботан. журн. — 1968. — 53, № 3. — С. 313—328.

6. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Тахтаджяна. — Л.: Наука, 1975. — 204 с.

7. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. — К.: Фитосоцицентр, 2000. — 212 с.

8. Попова О.М. Судинні рослини Одеської області з Червоної книги України, світового та Європейського червоних списків // Вісн. Одеського ун-ту. Серія Біологія. — 2002. — Т. 7, вип. 1. — С. 278—290.

9. Попова О.М. Роль природно-заповідного фонду Одеської області у збереженні судинних рослин міжнародного рівня охорони // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна. — 2004. — Вип. 36. — С. 85—90.

10. Природа Одесской области. Ресурсы, их рациональное использование и охрана / Под ред. В.А. Цветкова. — К.; Одесса: Вища школа, 1979. — 144 с.

11. Собко В.Г., Гнатюк А.М. Пізньоцвіт Фоміна (*Colchicum fominii* Bordz.) у первинній культурі // Матеріали XI з'їзду Укр. ботан. тов-ва. — Харків, 2001. — С. 372—373.

12. Сукачев В.Н. Избранные труды. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 417 с.; Т. 2. — 1973. — 352 с.; Т. 3. — 1975. — 543 с.

13. Фельбаба-Клушина Л.І. Онтоморфогенез *Colchicum autumnale* L. (Melanthiaceae) в Карпатах // Укр. ботан. журн. — 1994. — 51, № 2-3. — С. 79—83.

14. Флора европейской части СССР. Покрывтосеменные двудольные, однодольные. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 217—220.

15. Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УССР, 1950. — Т. 3. — С. 74—79.

16. Червона Книга України. Рослинний світ / За ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Укр. енцикл. ім. М.П. Бажана, 1996. — 608 с.

17. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.

18. Шорина Н.И. Жизненный цикл, возрастные спектры популяций безвременника великолепного и его роль в растительном покрове: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. — М., 1966. — 17 с.

19. Arie speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România / Anca Sârbu (coord.). — Victor B Victor, 2007. — 498 p.

20. Cartea roșie a Republicii Moldova. Ediția doua. — Ch.: Știința, 2002. — 288 p.

21. Mosyakin S.L., Fedoronchuck M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / Ed. Sergei L. Mosyakin. — K., 1999. — 345 p.

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

А.Н. Гнатюк

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
COLCHICUM FOMINII BORDZ. В УКРАИНЕ

Приведены данные о распространении *C. fominii* Bordz. в Украине. Исследованы фитоценоотические особенности вида в окрестностях с. Кардамичево (Одесская обл.). Описаны морфологические особенности разновозрастных экземпляров вида.

A.M. Gnatiuk

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

PHYTOCOENOTIC PECULIARITIES OF
COLCHICUM FOMINII BORDZ. IN UKRAINE

Data about distribution of *C. fominii* Bordz. in Ukraine are cited. Phytocoenotic peculiarities of this species in vicinities of Kardamichevo village (Odessa region) are researched. Morphological features of this species in different age conditions are described.

ДОВГОТРИВАЛЕ КУЛЬТИВУВАННЯ ТРОПІКОГЕННИХ ОРХІДНИХ IN VITRO ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЦІННИХ ГЕНОТИПІВ

Наведено дані відносно життєздатності 16 таксонів тропікогенних орхідних при тривалій безпасажній культурі. Встановлено, що у такий спосіб можна тривалий час зберігати цінні генотипи тропікогенних орхідних in vitro, що значно зменшує затрати праці з їх утримання. В ході експерименту встановлено низку адаптивних стратегій досліджуваних видів до умов тривалого безпасажного культивування, які виявляються насамперед різними морфофізіологічними перебудовами.

На сучасному етапі перед ботанічними садами різних країн стоять завдання зі збереження, відтворення генетичного різноманіття флори та пропаганди екологічного підходу до раціонального користування природними ресурсами планети. Великі колекції тропічних та субтропічних орхідних є прикрасою небагатьох ботанічних садів помірної зони. Перед науковцями, які займаються розмноженням тропікогенних орхідних in vitro, підтримкою колекцій цих рослин у ботанічних садах, постає дилема доцільності утримання в асептичних умовах великої кількості рослинного матеріалу, яка неминуче утворюється внаслідок насінневого розмноження. Крім того, іноді виникає потреба у створенні банків живих рослин in vitro, ресурси яких можна було б використовувати для обміну з іншими установами, підтримки власної колекції чи для експериментальної роботи. Збереження при низьких позитивних температурах для видів зазначеної групи є неприйнятним, можливість кріоконсервації насіння, тканин чи сіянців є не в усіх установах. На сьогодні існує багато способів депонування рослинних тканин [1, 3, 4], але пошуки найоптимальнішого тривають.

У нормі частота пасажів для сіянців чи рослин-регенерантів орхідних становить раз на 3—4 місяці. Кількість екземплярів, які стандартно вирощують на 50 мл пожив-

ного середовища, залежно від виду та віку рослин може відрізнятися на порядок (100 і більше штук). Тому планові пересадки потребують багато часу і є досить трудомісткими. Насіння тропікогенних орхідних зберігає найвищу схожість за оптимальних умов протягом 6—15 місяців, тому розробка способів тривалого збереження рослинного матеріалу, які б потребували мінімум фізичних і матеріальних затрат, є актуальним завданням. На організаційному рівні кожному генотипу притаманна певна тривалість онтогенезу, впродовж якої рослини можна утримувати in vitro, після чого їх необхідно перевести ex vitro.

У зв'язку з вищевикладеним нам потрібно було з'ясувати:

- як довго в умовах культуральної кімнати можна утримувати без пересадок представників різних видів тропікогенних орхідних;
- протягом якого терміну можна без шкоди утримувати ті чи інші види в умовах безпересадочної культури;
- яким чином безпасажна культура вплине на процеси росту та розвитку ювенільних рослин;
- залежність життєздатності сіянців від їх належності до групи епіфітів та наземних рослин.

Як об'єкти дослідження було обрано представників 16 видів та гібридів орхідних, які походять з різних континентів та нале-

жать до різних екологічних груп. Серед досліджуваних видів більшість є представниками південноамериканської флори (*Cattleya bowringiana* O'Brien, *C. granulosa* Lindl., *Encyclia tampensis* (Lindl.) Small, *Laelia lundii* Rchb. f. et Warm., *L. mantiqueirae* Pabst., *L. purpurata* Lindl., *L. rubescens* Lindl., *L. sincorana* Schltr., *L. lundii* × *mantiqueirae*, *Oncidium cebolleta* (Jacq.) Sw., *O. lanceanum* Lindl.). *Angraecum sesquipedale* Thouars походить з о. Мадагаскар, а решта видів (*Bletilla striata* (Thunb.) Rchb.f., *Paphiopedilum* "Doreus", *P. delenatii* × *glaucophyllum*, *Phalaenopsis hybr.*) — з Азії. До епіфітних або літофітних видів традиційно відносять *Angraecum sesquipedale*, *Cattleya bowringiana*, *C. granulosa*, *Encyclia tampensis*, *Laelia lundii*, *L. mantiqueirae*, *L. purpurata*, *L. rubescens*, *L. sincorana*, *O. cebolleta*, *O. lanceanum*, *Phalaenopsis hybr.* До наземних видів, або таких, вихідні форми яких можуть вести наземний спосіб життя, належать *Bletilla striata* (Thunb.) Rchb.f., *Paphiopedilum* "Doreus", *P. delenatii* × *glaucophyllum* [2]. Кожен генотип був представлений рослинами, які вирощували у 5 колбах Ерленмеєра об'ємом 250 мл. У кожній колбі вирощували від 10 і більше рослин.

Рослини вводили в культуру *in vitro* насіннєвим способом. Було використано насіння, отримане в оранжереях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Ємності з рослинами розміщували в культуральному приміщенні на скляних стелажах при освітленості 2 клк, фотоперіоді 16 год, температурі 22—26 °С, відносній вологості повітря 70%. Використовували найпоширеніше для культивування орхідних *in vitro* тверде агаризоване середовище Мурасіге-Скуга (МС), яке було модифіковане нами відповідно до потреб досліджуваних видів.

Для оцінки стану рослин у контрольній точці (момент часу, в який здійснюють моніторинг) нами була розроблена п'ятибальна шкала:

5 балів — всі рослини в групі живі, мають нормальний габітус;

4 бали — в групі є поодинокі відмерлі рослини або екземпляри з відмираючими листками і коренями низових формацій;

3 бали — в групі живих екземплярів більше 50%;

2 бали — в групі збереглись поодинокі живі особини (менше 20%);

1 бал — всі рослини в групі загинули.

Дослід тривав 1700 діб, після чого рослини залишили в колбах для визначення максимального строку виживання для кожного генотипу. До кінця експерименту не залишилось жодної живої рослини у таких таксонів, як *Paphiopedilum* "Doreus", *Phalaenopsis hybr.*, *Bletilla striata*. В решті дослідних груп залишилась певна кількість живих рослин, їхній стан ми оцінили у 2 бали.

Головними проблемами, які виникають перед ювенільними рослинами при такому способі депонування, є дефіцит вологи, автоінтоксикація, нестача поживних речовин. Перші дві, на нашу думку, є найбільш значущими. Сіянци, які вижили, були дуже зневоднені, всі їхні частини втратили нормальну тургоресцентність. Колби з рослинами були закриті алюмінієвою фольгою, тому газообмін між навколишнім середовищем і сіянцями відбувався, що було позитивним моментом. Однак у такий спосіб поживне середовище постійно втрачало вологу і під кінець експерименту в більшості колб висохло повністю, що і стало, за нашими спостереженнями, головною причиною загибелі більшості дослідних особин. За таких умов частина рослин залишалися живими ще 80—100 діб. Припускаємо, що в разі герметичної упаковки кожної ємності результати експерименту могли б бути дещо іншими.

У результаті спостережень за сіянцями ми дійшли таких висновків. По-перше, можна виділити декілька типів прояву систем надійності у дослідних видів, які виявляли свою дію насамперед на морфологічному та фізіологічному рівнях. По-друге, найменш витривалими виявилися таксони, представники яких ведуть наземний спосіб життя: *Bletilla striata*, *Paphiopedilum* "Doreus", *P. delenatii* × *glaucophyllum* та *Phalaen-*

popsis hybr. (представники останнього роду є типовими епіфітами) (рис. 1).

Зазвичай ксероморфні ознаки в групах наземних орхідних виражені не так яскраво, як у епіфітів, тому вони є чутливішими до дисбалансу водного обміну, що і стало, на нашу думку, основною причиною ранньої загибелі рослин у ході експерименту. Сіянци *Phalaenopsis* мають м'ясисті листки, які є основним депо води в організмі рослини та, відповідно до своєї функції, інтенсивно транспірують. Як відомо, робота продишного апарату в умовах культури *in vitro* порушується — внаслідок постійно високої вологості повітря всередині культуральних ємностей продиши постійно перебувають у відкритому стані. Крім того, для ювенільних рослин цього роду характерним є інтенсивне виділення вторинних метаболітів у поживне середовище, що призводить до аутоінтоксикації. Патологічний вплив останньої особливо чітко виявляється на середовищах, які не містять у своєму складі активованого вугілля. Морфологічні зміни (крім незначного збільшення лінійних розмірів) у рослин цієї групи не зафіксовані.

У решти таксонів, представники яких є переважно епіфітами із симподіальним типом наростання вегетативної сфери, виявлено низку змін в морфологічній структурі та ритмах наростання вегетативних пагонів:

- види із симподіальним типом галузнення в умовах безпасажної культури не формують пагонів другого та наступних порядків і наростають моноподіально, що для них не характерно. Живою залишається лише верхня ділянка стебла з 3—4 листками та кількома коренями, які сформувались з пазух останніх. Причому це явище спостерігалось нами як у сіянців, які ще не почали формування симподію, так і в окремих пагонів другого та наступних порядків (рис. 2, 3);
- окремі особини зберігають симподій у вигляді групи туберидіїв (3—4 шт.), що частково зберігають життєздатне коріння та бруньки поновлення і повністю втратили асимілюючі листки;

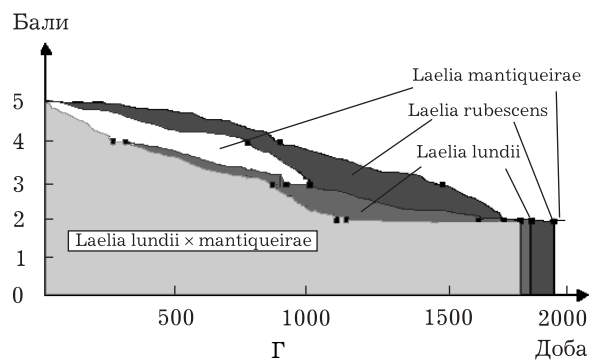
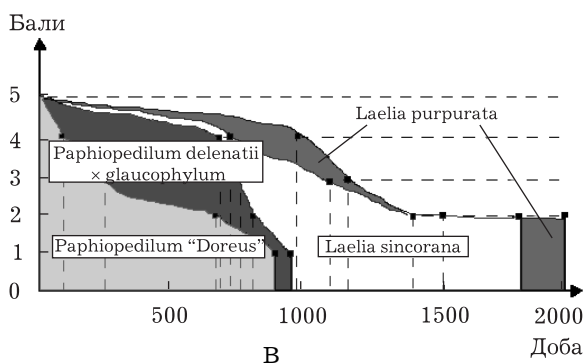
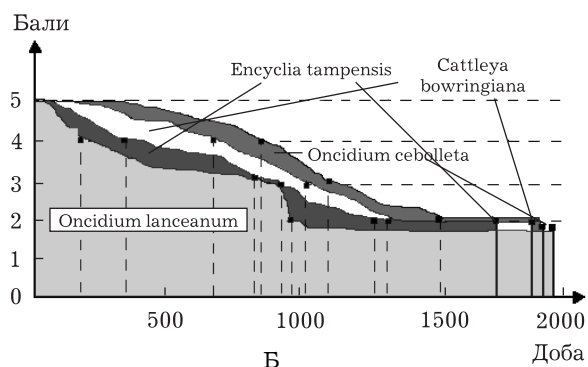
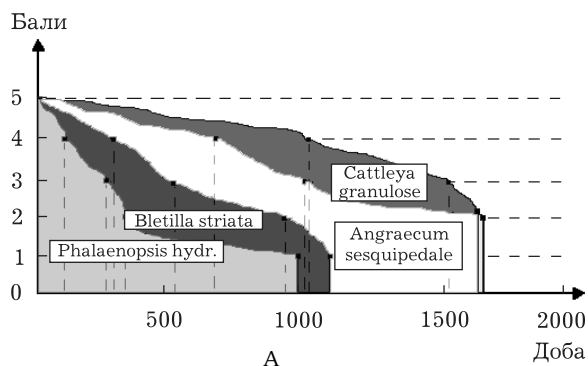


Рис. 1. А—Г: динаміка життєздатності сіянців досліджуваних видів у безпасажній асептичній культурі

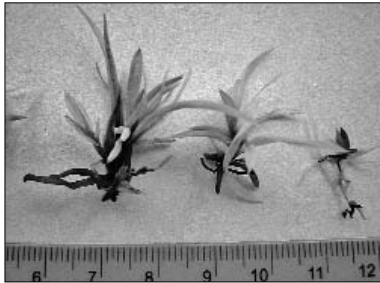


Рис. 2

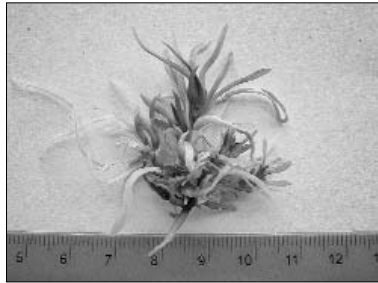


Рис. 3



Рис. 4

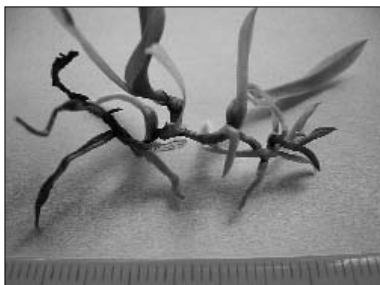


Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

Рис. 2. Сіянци *Cattleya bowringiana* з живою верхньою ділянкою стебла

Рис. 3. Пагони другого порядку сіянця *Laelia lundii*, які нарастають моноподіально

Рис. 4. Сіянець *Laelia sincorana* з порушеною супідрядністю пагонів

Рис. 5. Сіянець *Laelia rubescens* з активно нарастаючою плагіотропною ділянкою симподію, який має недорозвинені елементи структури

Рис. 6. Сіянци *Laelia rubescens* з редукованою, активно нарастаючою плагіотропною частиною

Рис. 7. Сіянець *Parhiopedilum delenatii* × *glaucophyllum* з нехарактерно видовженими меживузлями

- припускаємо, що дисбаланс водного обміну може опосередковано впливати на супідрядність пагонів у симподії. Одночасно на одному екземплярі може розвиватися дві і більше бруньок поновлення. Крім того, відмічено тенденцію до зменшення лінійних розмірів кожного наступного пагона порівняно з попереднім (рис. 4);
- активне наростання плагіотропної ділянки симподію при недорозвиненні окремих елементів кожного метамеру (рис. 5, 6).
- у представників роду *Parhiopedilum* було зафіксовано нехарактерне подовження меживузлів (рис. 7).

Ґрунтуючись на результатах власних спостережень, вважаємо оптимальним терміном для чергового пасажу строк, коли за розробленою нами шкалою стан рослин можна оцінити на три бали. Для кожного ви-

ду цей термін є специфічним (див. таблицю). Оптимальний термін для пасажу становить 60—70% від терміну максимальної тривалості життя у безпасажній культурі.

Можна припустити, що на здатність до виживання впливає також місце розміщення рослини в колбі. Однак нам не вдалося виявити залежності між розташуванням рослин та їхньою здатністю до виживання. В одних випадках живі рослини розташовувалися по периметру колби, в інших — у центральній частині.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

- безпасажну культуру можна застосовувати як найпростіший спосіб депонування на організменному рівні цінних генотипів тропікогенних орхідних в умовах культури *in vitro*;

Тривалість життя та оптимальний термін пересадки при безпасажній культурі в умовах *in vitro*

Вид	Оптимальний термін пасажу, доба	Тривалість життя, доба
Angraecum sesquipedale	1005	1733
Bletilla striata	512	1092
Cattleya bowringiana	1117	1796
C. granulose	1525	1705
Encyclia tampensis	808	1755
Laelia lundii	912	1943
L. lundii × manti-queirae	830	1816
L. manticueirae	1003	1874
L. purpurata	1159	2025
L. rubescens	1483	1943
L. sincorana	1224	1888
Oncidium cebolleta	1096	1865
O. lanceanum	879	1933
Paphiopedilum "Doreus"	312	892
P. delenatii × glaucophyllum	512	949
Phalaenopsis hybr.	250	986

- системи надійності ювенільних рослин спрацьовують на всіх рівнях організації, що виявляється морфологічними змінами структур сіянів та зміною їхніх ритмів росту і розвитку;
- термін для проведення необхідної пересадки для кожного виду визначається дослідним шляхом і є видоспецифічним;
- представники епіфітних видів із симподіальним типом наростання вегетативної сфери є більш витривалими та пластичними порівняно з наземними орхідними;
- у групах рослин, які вижили, виявлено особини на різних етапах розвитку, що свідчить про гетерогенність насіння в плоді. В кожній групі рослин живими залишились здебільшого не найбільші та найрозвинутіші особини, а екземпляри середніх та найменших розмірів.

1. Карташова Е.Р. Збільшення тривалості фаз росту культур тканин і клітини за допомогою інгібітора ІОК-оксидазної активності // Физиол. и биохим. культур. раст. — 1992. — 25, № 4. — С. 397—403.

2. Черевченко Т.М., Буюн Л.І., Ковальська Л.А. та ін. Орхідеї. — К.: Просвіта, 2001. — 224 с.

3. Augereu J.M., Courtois D., Petiard V. Simple storage of plant callus // Trends Biotechnol. — 1986. — 4, N 12. — P. 308—309.

4. Dereuddre J. Problemes poses par la conservation des souches cellulaires et des organs cultives in vitro // Bull. Soc. bot. Fr. Actual. Bot. — 1985. — 132, N 3-4. — P. 123—140.

Рекомендувала до друку А.М. Лаврентьєва

Р.В. Иванников

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ДЛИТЕЛЬНОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ТРОПИКОГЕННЫХ ОРХИДНЫХ *IN VITRO* КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ ЦЕННЫХ ГЕНОТИПОВ

Приведены данные относительно жизнеспособности 16 таксонов тропикогенных орхидных при длительной беспасажной культуре. Установлено, что таким образом можно длительное время сохранять ценные генотипы тропикогенных орхидных *in vitro*, что значительно уменьшает затраты труда на их содержание. В ходе эксперимента выявлено ряд адаптивных стратегий исследуемых видов к условиям длительного беспасажного культивирования, которые проявляются прежде всего различными морфофизиологическими перестройками.

R.V. Ivannikov

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

LONG CULTIVATION OF TROPICOGENIC ORCHIDS *IN VITRO* AS A WAY OF RARE GENOTYPES CONSERVATION

Data concerning vitality of 16 tropicogenic orchids genotypes during long cultivation without replanting are given. It is determined, that in such a way it is possible to conserve for a long time valuable orchid's genotypes *in vitro* and cutting of work input on their cultivation. A series of adaptive strategies of test plants to the conditions of long cultivation without replanting were found during the experiment. The strategies became apparent first of all in the form of various morphological and physiological rearrangements.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ТАКСОНОМИЮ РОДА ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.). ЧАСТЬ I

Нами осуществлен анализ литературы по таксономии рода *Anemone* L., одного из наиболее крупных в семействе *Ranunculaceae* Juss., потому что его статус, видовой состав, разделение на секции и другие внутриродовые таксоны были и продолжают оставаться дискуссионными на протяжении многих лет. В результате критического пересмотра морфологических признаков, использовавшихся для таксономии *Anemone* (около 25 признаков), а также на основе собственного анализа около 70 признаков плодов, цветков, листьев, надземных и подземных побегов и корневых систем мы выделили признаки, наиболее существенные для таксономии рода *Anemone*, которая будет представлена в нескольких публикациях.

Литературный обзор

Род *Anemone* L. — один из наиболее крупных в семействе *Ranunculaceae* Juss. Статус этого рода, видовой состав, разделение на секции и другие внутриродовые таксоны, таксономические и эволюционные связи являются дискуссионными на протяжении многих лет.

Мнения об объеме рода *Anemone* различались с самого начала его существования, потому что уже на следующий год после описания этого рода Linnaeus [34] Miller (1754) выделил из состава *Anemone* роды *Pulsatilla*, *Hepatica* и *Anemonoides*, а вскоре после этого Adanson [15] описал близкий к *Anemone* род *Oriba*.

Jussieu [32] признавал род *Anemone* в трактовке Linnaeus, в то время как Candolle [17, 18] был автором первой системы этого рода, в которой он рассматривал *Hepatica* Mill. как самостоятельный род и предлагал разместить роды *Anemone* и *Hepatica* в трибе *Anemoneae* DC., вместе с родами *Knowltonia* Salisb., *Thalictrum* L., *Hydrastis* L. и *Hamadryas* Comm. et Lev. и др. Его система рода *Anemone* включала шесть групп, из которых только четыре состояли из видов

Anemone sensu proprio (*Anemonanthea* DC., *Anemonospermus* DC., *Omalocarpus* DC. и *Pulsatilloides* DC.), в то время как две другие группы (*Pulsatilla* DC и *Preonanthus* DC.) объединяли виды, недавно отнесенные к *Pulsatilla* Mill.

Gray [24] поднял ранг секции *Anemonanthea* до родового уровня (*Anemonanthea* S.F.Gray), несмотря на то, что эта группа видов уже ранее была описана как род *Anemonoides* Mill. (Miller, 1754). Rafinesque [39] признавал виды из Северной Америки (*A. caroliniana* и другие) как род *Hepatica* Raf., кроме того, Gay [23] описал род *Barnoudia* C.Gay из Южной Америки, близкий к *Anemone*. Между тем Schur [42] рассматривал *A. narcissiflora* и близкие виды как род *Homalocarpus* Schur, Schlechtendal [40] выделил южноамериканские виды, близкие к *Pulsatilla*, в качестве монотипного рода *Oreithales* Schlecht., и через сорок лет этот же таксон был вновь описан как род *Cappethia* Britt.

Тем не менее Sprengel [46] признавал родовой статус только для *Anemone* и *Pulsatilla*, Spach [45], описавший подтрибу *Anemoninae*, признавал оба рода — *Pulsatilla* и *Hepatica*, а Pritzel [38] не признавал род *Pulsatilla*. Prantl [37] рассматривал его как род,

но зато включал *Hepatica* в состав *Anemone* и не признавал роды *Knowltonia* и *Barneoudia*. Наконец, Janczewski [30] признавал все вышеупомянутые роды (кроме *Knowltonia*) в качестве внутривидовых групп *Anemone*.

Впоследствии было описано несколько новых секций *Anemone*: *Diplocalymnata* Spreng. [46], *Sylvia* Gaudin [22], *Oriba* (Adans.) Spach, *Anemonidium* Spach и *Phaendrandra* Spach [45], *Eriocephalus* Hook. f. & Thoms. [27] и некоторые другие.

Наиболее детальная система рода *Anemone* s.l. была разработана Ulbrich [50], в ней автор рассматривал в качестве родов *Pulsatilla*, *Knowltonia*, *Barneoudia* и *Capethia*, но включал *Hepatica* в состав *Anemone* как подрод. Ulbrich считал, что подрод *Euanemone* состоит из шести ранее описанных секций (*Anemonanthea* DC., *Omalocarpus* DC., *Pulsatilloides* DC., *Anemonidium* Spach, *Eriocephalus* Hook. f. & Thoms. и *Rivularidium* Jancz), а в их составе описал четыре подсекции (*Tuberosa* Ulbr., *Stolonifera* Ulbr., *Brevistylae* Ulbr. и *Longistylae* Ulbr.), а также 17 рядов (*Himalayicae* Ulbr., *Begoniifolia* Ulbr. и др.). В целом, Ulbrich критически пересмотрел видовой состав рода *Anemone* и привел для него 76 видов.

Система рода *Anemone*, созданная Ulbrich, просуществовала много лет без серьезного пересмотра, не считая отдельных предложений, преимущественно в пределах так называемых локальных флор. Так, С.В. Юзепчук [14] представил несколько таксономических дополнений для видов, распространенных в бывшем Советском Союзе. Он рассматривал все секции *Anemone* sensu Ulbrich как подроды, но поднял ранг большинства подсекций и рядов Ulbrich до секционного уровня. Кроме того, С.В. Юзепчук описал пять рядов (*Nemorosae* Juz., *Flaccidae* Juz., *Baicalenses* Juz., *Sylvestres* Juz. и *Rupicolae* Juz.). К сожалению, его предложения по таксономии не сопровождалось латинскими диагнозами.

Nakai [36] выделил несколько видов секции *Anemonospermus* в качестве рода *Erio-*

capitella Nakai, а W.T. Wang [51, 52] признал родовой статус монотипного ряда, описанного Franchet [21], — *Anemoclema* (Franch.) W.T.Wang.

Почти через шестьдесят лет после Ulbrich, Tamura [47, 48] при пересмотре системы семейства *Ranunculaceae* преобразовал систему рода *Anemone*. В целом этот автор признал все шесть секций рода *Anemone* sensu Ulbrich, однако, он добавил три секции, хотя только одна из них (монотипная секция *Keiskea* Tamura) была действительно новой, потому что секции *Begoniifolia* Tamura и *Anemoclema* Tamura представляли собой бывшие серии *Begoniifolia* Ulbr. и *Anemoclema* Franch. Кроме того, Tamura пересмотрел секцию *Pulsatilloides*: проигнорировал описанные Ulbrich подсекции *Brevistylae* и *Longistylae*, но передвинул ряд *Himalayicae* sensu Ulbrich из *Pulsatilloides* в секцию *Omalocarpus* в ранге подсекции *Himalayicae*. Этот автор описал три ряда (*Nemorosae* Tamura, *Flaccidae* Tamura и *Rupicola* Tamura), несмотря на то, что все они уже были описаны в 1937 г. С.В. Юзепчуком [14]. Как мы уже упоминали, эти ряды изначально были незаконными из-за отсутствия латинских диагнозов, но таксоны, предложенные Tamura, также не сопровождалось латинскими диагнозами и поэтому не могут считаться законными.

Кроме признания родов *Pulsatilla*, *Hepatica*, *Knowltonia* и *Barneoudia*, Tamura принял в качестве родов три "узких" или сегрегатных рода *Capethia*, *Miyakea* и *Eriocapitella*. Как и его предшественники, Tamura признал трибу *Anemoneae* и подтрибу *Anemoninae*.

После Tamura дальнейшее дробление рода *Anemone* продолжалось. Так, А. Loeve и D. Loeve [35] выделили монотипный ряд *Richardsonia* Ulbr. в род *Jurtsevia*, Holub [26] возобновил ранее описанный род *Anemonoides* Mill., но назвал его *Anemonastrum* Holub (бывшая секция *Omalocarpus* DC. или род *Homalocarpus* Schur) и предложил считать секцию *Anemonidium* родом *Anemonidium* (Spach) Holub, а W.T.Wang [51, 52, 53] выделил узкий род *Metanemone* W.T.Wang.

Разрабатывая таксономическую схему рода *Anemone* для флоры Китая, этот автор следовал основным позициям системы Ulbrich [50] и Tamura [47, 48], но включил в состав рода *Anemone* роды *Eriocapitella* и *Anemoclema*.

Во время обсуждения филогении семейства *Ranunculaceae* С.Н. Зиман [8] сделала несколько предложений по таксономии рода *Anemone* и подтрибы *Anemoninae*. Так, она признала роды *Pulsatilla*, *Hepatica*, *Knowltonia* и *Barneoudia*, но рассматривала роды *Eriocapitella*, *Anemoclema*, *Anemonidium*, *Anemonastrum* и *Anemonoides* как составные части рода *Anemone*, а роды *Capethia*, *Oreithales* и *Miyakea* — как части рода *Pulsatilla*. Кроме того, С.Н. Зиман предложила повысить таксономический ранг четырех рядов Ulbrich до уровня секций (*Richardsonia* (Ulbr.) Ziman, *Parviflora* (Ulbr.) Ziman, *Flaccida* (Ulbr.) Ziman и *Himalayicae* (Ulbr.) Ziman). Еще она выделила несколько видов секции *Rivularidium* в секцию *Rivularis* (Ulbr.) Ziman и несколько видов секции *Anemospermus* — в секцию *Vitifolia* Ziman. Поскольку первые пять секций сопровождались латинскими диагнозами, их можно рассматривать как законные.

Таксономические новшества В.Н. Стародубцева [11, 12] представляют собой новый этап усложнения системы рода *Anemone* и системы подтрибы в целом, так как он критически пересмотрел всю вышеназванную крупную таксономическую группу. Этот автор признал роды *Pulsatilla*, *Hepatica* и *Barneoudia*, а также, вслед за Holub [26], — роды *Anemonoides*, *Anemonastrum* и *Anemonidium*. В.Н. Стародубцев передвинул несколько видов из секции *Rivularidium* в секцию *Anemonidium*, кроме того, повысил ранг трех секций до родового уровня (*Pulsatilloides* (DC.) Starod., *Arsenjevia* Starod. (бывшая секция *Flaccida* Juz.) и *Tamura* Starod. (бывшая секция *Keiskea* Tamura)). В пределах рода *Anemone* sensu strictissimo В.Н. Стародубцев признал три секции (*Anemone*, *Eriosephalus* и *Diplocalymnata*) и 10 подсекций.

Результаты исследования В.Н. Стародубцева очень важны, потому что он привлек к обсуждению анатомические данные, но, к сожалению, им были использованы только особенности плодов, кроме того, его новая концепция подтрибы *Anemoninae* основана исключительно на материалах флоры Дальнего Востока. Более того, наш пересмотр его гербарных материалов в LE и VLA показал неудовлетворительную документацию данных. Поэтому мы полагаем, что многие предложения В.Н. Стародубцева по таксономии рода *Anemone* s.l. и подтрибы *Anemoninae* являются в высокой степени дискуссионными, что особенно относится к его концепции родов. Тем не менее, все эти разработки представляют собой серьезное основание для дальнейшего пересмотра таксономии рода *Anemone* и подтрибы *Anemoninae*.

Почти одновременно с В.Н. Стародубцевым Tamura [48, 49] предложил некоторые изменения в системе семейства *Ranunculaceae*, подтрибы *Anemoninae* и рода *Anemone*. Он подтвердил свое предыдущее признание 6 родов, в т.ч. *Oreithales* (вместо *Capethia* в 1967 г.), кроме того, как и раньше, этот автор признал все шесть подродов *Anemone* sensu С.В. Юзепчук [14]. Но Tamura поднял до уровня подродов ранг секции *Anemoclema* (Franch.) Tamura и рядов *Hepaticifolia* Ulbr. и *Rigida* Ulbr. Он также подтвердил собственную секцию *Keiskea* и повысил до уровня секций статус подсекций *Tuberosae* Ulbr. и *Stoloniferae* Ulbr., а также рядов *Richardsoniae* Ulbr., *Alchimillifolia* Ulbr. и *Kilimandscharica* Ulbr.

Данные по серологии [31 и др.], биохимии [28 и др.], географии [8, 59 и др.] также важны для решения многих вопросов систематики и филогении *Anemone* s.l., т.к. добавляют ценную информацию о взаимоотношениях растений в подтрибе *Anemoninae*. Однако многие вопросы таксономии рода *Anemone* s.l. все еще открыты. Поэтому очень важной задачей является пересмотр общепринятых признаков и очень тщательный пересмотр их диагностической и эво-

люционной значимости, а также отбор и пересмотр подходов к диагностичности признаков у таксонов рода *Anemone*.

Морфологические признаки, существенные для таксономии рода *Anemone*

Начиная с Candolle [17, 18], большинство систем рода *Anemone* основывались на различиях плодов и околоцветника, и многие авторы обращали большое внимание на форму, размеры и опушение этих органов. Некоторые авторы [47—49] также обращали внимание на признаки листьев и побегов как на дополнительные, особенно для различения секций и рядов.

Анатомическое изучение плодов в таксонах *Anemone* началось с работ Janczewski [30] и Smith [44], и, согласно В.Н. Стародубцеву [11, 12] и Tamura [47—49], особенности структуры плодов у видов *Anemone* очень важны для их таксономии. Однако литературные данные по плодам *Anemone* [9 и др.] относятся приблизительно к 60 видам, то есть почти к половине объема рода, поэтому мы включили в наше исследование морфологию (частично анатомию) плодов у видов *Anemone*, так что около 110 видов рода *Anemone* были детально изучены, в том числе были получены данные по поперечным срезам и микроскульптуре поверхности. Изначально мы опубликовали свои результаты изучения плодов (и других органов) *A. narcissiflora* и *A. biflora* комплексов [56, 61], а впоследствии — подродов *Anemonanthea*, *Stoloniferae* и *Omalocarpus* [58, 59], а также секции *Himalayicae* [57]. Нами было проведено сравнительное изучение плодолистиков и плодов *Anemone*, потому что многие их морфологические признаки общие, а их различия помогают понять возможные эволюционные тенденции.

Большинство авторов используют для различения видов и групп *Anemone* от пяти до восьми признаков плодов. По данным Hoot et al. [28], целесообразно использовать для этих целей 10 признаков плодов, эти авторы в частности предлагают обращать внимание на форму сборных плодов и коли-

чество плодиков. Наши вышеупомянутые современные исследования показали возможность работы с 25 признаками плодов у видов *Anemone*.

Хорошо известно, что плоды *Anemone* представляют собой апокарпные односемянные орешки, образующие головки. Мы обратили внимание на общую форму плодолистиков и плодов (яйцевидные, шаровидные или эллиптические), а также на особенности их нижних (сидячие или на ножках, или книзу суженные) и верхних (округлые или суженные) частей. В результате мы пришли к выводу о том, что В.Н. Стародубцев преувеличил таксономическую значимость плодов *Anemone* на ножках для выделения нескольких видов (*A. keiskeana* и *A. deltoidea*) в род *Tamuria*, потому что у видов *Eriocapitella* и *Kilimandscharica* плодолистики и плоды также располагаются на ножках, более того, для нескольких видов *Anemone* (*A. antucensis* и др.) характерны плодолистики и плоды, суженные у основания в ножки.

У видов *Anemone* плодолистики и плоды иногда продольно сжатые, с ребрами или крыльями, растения *Anemone* с такими признаками давно выделены в группу *Omalocarpus*. Однако в роде *Anemone* s.str. виды, растения которых характеризуются сжатыми плодолистиками и плодами (с ребрами), имеются также в группах *Rivularidium*, *Begoniifolia*, *Anemonidium* и некоторых других.

У видов *Anemone* преобладает яйцевидная форма плодолистиков и плодов, но есть также шаровидные, цилиндрические и веретеновидные плодолистики и плоды. Длина плодолистиков и плодов у видов *Anemone* находится чаще всего в пределах 2—10 мм, но есть также таксоны с более крупными (4—8 мм длиной — *Omalocarpus* и *Rivularidium*) и мелкими (1—2 мм длиной — *Anemone*, *Eriocephalus* и др.) плодолистиками и плодами.

Длина и форма стилодиев у плодолистиков и плодов различные, и они типично опадающие у зрелых плодов. Стилодии раз-

личаются у видов *Anemone* по длине: от длинных (5—10 мм длиной — *Pulsatilloides*) до коротких (около 1 мм длиной — *Anemonanthea* и др.) или едва заметных (*Eriocapitella* и *Stolonifera*). Стилodium у плодолистиков и плодов чаще всего прямые или согнутые (у основания или на верхушке), но иногда крючковатые, и они узкоконические (*Rivularidium*), внезапно суженные (*Omalocarpus*) или иногда воронковидные (*Eriocapitella*).

Рыльца плодолистиков и плодов преимущественно линейные, но иногда головчатые или почти головчатые (*Eriocapitella*, *Kilimandscharica* и *Stolonifera*), или расширенные, которые коррелируют с очень короткими стилodium (сидячие или почти сидячие рыльца).

Плодолистики и плоды покрыты волосками или иногда голые (почти голые). Эти волоски длинные (в 2,0—2,5 раза длиннее, чем диаметр плодов) или короткие (короче, чем диаметр плодов). Кроме того, опушение плодолистиков и плодов густое (они мохнатые) или рассеянное. Волоски на плодолистиках и плодах чаще всего мономорфные, но иногда диморфные, особенно в нижней и верхней частях. У большинства таксонов волосками покрыты тела плодов, но иногда также стилodium (*A. baissunensis*, *A. capensis*).

Плоды у *Anemone* в поперечном сечении почти округлые или эллиптические, а также удлинённые, с узкими выростами, в которых располагаются сосудистые пучки. Перикарп хорошо развит и дифференцирован на экзокарп, мезокарп и эндокарп. Поперечное сечение семян близко к такому у плодов; семенная кожура состоит из нескольких слоев, которые обычно сжатые. Кроме того, таксоны *Anemone* различаются особенностями микроскульптуры поверхности плодов (гладкая, бугристая, складчатая, волнистая и др.).

В настоящее время для различения видов *Anemone* используют около 10 морфологических признаков цветка, преимущественно это количество, окраска и размеры

листочков околоцветника, иногда тычинок и цветоложа, но недавние детальные исследования микроморфологии околоцветника [1, 43, 47 и др.] добавили важные данные для понимания таксономии и филогении *Anemone*.

В результате критического пересмотра признаков цветка в роде *Anemone*, мы выделили среди них наиболее существенные, и уже опубликовали большинство полученных результатов [3—6, 54, 55, 57, 58, 60].

Для различения таксонов *Anemone* (секции, подсекции и ряды), кроме вышепересмотренных признаков плодолистиков, мы использовали также размеры, количество и жилкование чашелистиков, но также особенности тычиночных нитей, связников и пыльников. Мы рассматриваем как диагностические признаки видов главным образом окраску, размеры и опушение чашелистиков, а также особенности формы завязей и стилodium, и эти признаки были использованы в нашем ключе для определения видов [54].

Количество чашелистиков составляет 5—8, реже 4 или 9, в некоторых группах 10 и даже больше (*Carolinianae*, *Pulsatilloides*, *Alchimillifolia*, *Altaicae*, *Tuberosa*, *Hepaticifolia*, *Tuberosae*). В этих группах чашелистики узкие, расположенные в двух кругах, различные по форме, размерам, окраске и жилкованию (диморфный околоцветник). У большинства видов *Anemone* чашелистики яйцевидные или обратнойяйцевидные, с тупыми или заостренными верхушками и основаниями.

Нами были получены важные данные об особенностях жилкования чашелистиков (включая анастомозы жилок), сначала для чашелистиков *Anemone narcissiflora* и *A. biflora* комплексов. Наши результаты изучения особенностей цветка у всех групп *Anemone* подтвердили диагностическую значимость вышеупомянутых признаков.

Как оказалось, у большинства видов на чашелистиках имеется 3—5(7) анастомозов жилок, но у некоторых видов анастомозов больше 10 (*A. coronaria*, *A. virginiana*, *A. hepaticifolia* и др.) или их нет совсем (в

секциях *Himalayicae*, *Parviflora*, *Caroliniana* и др.).

Размеры, окраска, а иногда форма чашелистиков у многих таксонов *Anemone* варьируют и поэтому не могут рассматриваться как таксономические.

Количество тычинок непостоянно, но форма их нитей (линейные или расширенные) уже используется для различения некоторых видов *Anemone*. В результате изучения формы и размеров всех частей тычинок, мы пришли к мнению о целесообразности использования для таксономии *Anemone* связников и пыльников.

В подтрибе *Anemoninae* стаминодии рассматривались как диагностический признак для нескольких групп *Pulsatilla*, но никто не находил их в цветках видов *Anemone*. Между тем, в результате детального изучения цветков у всех видов этого рода мы обнаружили стаминодии различной формы у нескольких видов (в секциях *Himalayicae* и *Rosulantes*).

Имеется достаточное количество данных по пыльцевым зернам у видов *Anemone*. Согласно с палинологической литературой [10, 29, 33 и др.], их пыльцевые зерна преимущественно радиально-симметрические, изополярные, шаровидные, иногда эллиптические или яйцевидные, с экваториальным диаметром в пределах 19—45 мкм. На поверхности пыльцевых зерен имеются борозды или поры. Признано наличие пяти типов пыльцевых зерен в пределах рода *Anemone*: трехбороздные (большинство видов), многобороздные (3 группы), многопоровые или руговые (9 групп), многопоровые (5 групп) и спиральнобороздные (2 группы).

Многие авторы рассматривали вышеупомянутые признаки пыльцевых зерен как очень важные для таксономии и филогении сосудистых растений, в том числе для рода *Anemone*. Но еще в 1936 году Kumazawa отмечал [33], что у видов *Anemone* деление по типам пыльцевых зерен часто не совпадает с выделением видов и групп по традиционным диагностическим признакам, используемым таксономистами.

Многие специалисты по таксономии использовали несколько морфологических признаков листьев и частично побегов для различения видов и групп видов *Anemone*. Для этих целей рассматривали преимущественно форму и размеры прикорневых и прицветных листьев, количество и размеры стеблей, некоторые особенности подземных побегов и опушение вегетативных органов. В.Н. Стародубцев [11, 12] предложил принимать во внимание для таксономии *Anemone* несколько дополнительных признаков всходов (количество семядолей, их размеры и положение, а также размеры гипокотыля). Этот автор также обратил внимание на количество листьев прицветного покрывала и структуру надземных побегов (розеточные или безрозеточные, моноподиальные или симподиальные). К сожалению, В.Н. Стародубцев рассматривал все эти признаки только по литературным данным, а в имеющихся литературных источниках данные по листьям, побегам и корням у таксонов *Anemone* фрагментарные.

Мы начали изучение вегетативных органов (жизненные формы) у видов *Anemone* около 30 лет назад [2—4 и др.]. Сначала мы детально изучили в природных популяциях около 25 видов *Anemone*, а также пересмотрели жизненные формы почти всех видов рода (около 150 видов) на гербарных материалах. В результате мы пришли к мнению о диагностичности и эволюционной значимости многих признаков листьев, побегов и корневых систем у таксонов *Anemone*, поэтому увеличили количество обсуждаемых признаков вегетативных органов *Anemone* s.str. до 40.

Все представители рода *Anemone* — это многолетние травы с прямостоячими стеблями. Исключение составляет только *A. carpensis* из группы *Pulsatilloides*, являющийся полукустарничком с одревеснением оснований надземных побегов.

У видов рода преобладают полурозеточные побеги, но в нескольких группах (*Anemonanthea*, *Richardsonia*, *Anemonidium*, *Stolonifera* и *Keiskea*) у взрослых растений при-

корневые листья с развитыми пластинками одиночные, а остальные прикорневые листья пленчатые.

Для многих видов *Anemone* характерно симподиальное возобновление надземных побегов, однако, у растений некоторых видов *Eriosephalus* и всех видов *Omalocarpus*, *Himalayicae* и *Parviflorae* главный побег существует на протяжении всей жизни растения, и генеративные побеги развиваются из пазух прикорневых листьев ежегодно.

Взрослые растения у всех видов *Eriocapitella*, *Hymalayicae*, *Anemoclema*, *Pulsatilloides*, а также у некоторых видов *Rupicolae* и *Rivularis* обладают стержневой корневой системой, в то время как у растений остальных групп корневая система мочковатая. Подземные побеги у стержнекорневых растений — это ветви каудекса, а у растений с мочковатой корневой системой подземные побеги — корневища, столоны или клубни, или иногда только столоны.

Виды *Anemone* различаются количеством стеблей и их размерами, а также особенностями соцветий, причем преобладают рацемозные соцветия. У видов *Anemonidium* соцветия дихотомические, с очень редуктированной главной осью. В группе *Rivularis* соцветия — дихазии, с пазушными ветвями, которые перевершинивают главную ось. Для большинства видов *Omalocarpus* характерны зонтичные соцветия. Наконец, в некоторых группах *Anemone* (*Himalayicae*, *Rupicolae*, *Richardsonia*, *Parviflora*, *Crassifolia* и др.) из-за редукции соцветий различных типов цветки одиночные.

Все вышеперассмотренные признаки побегов и корней у таксонов *Anemone* константны и могут рассматриваться как существенные, имеющие высокую таксономическую ценность.

Прикорневые листья у видов *Anemone* обычно длинночерешковые и с широкой пластинкой. Однако у нескольких видов (*A. trullifolia* и др.) листовые пластинки узкие, а черешки нечеткие. Пластинки прикорневых листьев пальчато- или тройчато-рассеченные или отдельные, но иногда тройчато-

сложные или перистые, а также пальчато-лопастные (*A. hepaticifolia*, *A. palmata*) или листья с цельными пластинками (у нескольких видов *Himalayicae* и *Alchimillifolia*).

Черешки прикорневых листьев обычно узкие, иногда расширены у основания. Однако мы обнаружили у нескольких таксонов (*Anemone* s. str., *Himalayicae*, *Hepaticifolia* и др.) внезапно расширенные (ушковидные) основания черешков прикорневых листьев, и эти признаки, не замеченные ранее, всегда константны, поэтому имеют диагностическую ценность.

Листья прицветного покрывала черешковые или сидячие, они чаще сходны с прикорневыми, обычно более мелкие, но иногда более крупные (у большинства видов *Anemonanthea*). У некоторых таксонов прицветные листья отличаются от прикорневых формой и размерами. Количество листьев прицветного покрывала часто рассматривают как диагностический признак, но наше детальное исследование [54, 55] показало вариабельность этого признака в секции *Omalocarpus*.

Некоторые особенности основных возрастных групп у видов *Anemone* могут быть использованы как дополнительные признаки для различения видов и таксонов более высокого ранга [2, 56, 61 и др.]. Преобладает надземное прорастание, но у некоторых видов проростки с мелкими подземными семядолями (в группах *Anemonanthea* и *Stolonifera*). У большинства видов *Anemone* проростки с короткой трубкой, которая представляет собой результат частичного срастания черешков семядольных листьев, но в нескольких группах (*Omalocarpus*, *Anemone* s.str. и др.) эти черешки срослись на всем протяжении. Длинный гипокотиль отмечен в большинстве групп *Anemone*, а в нескольких группах (*Flaccidae*, *Rivularis*, *Omalocarpus* и др.) короткий гипокотиль сочетается с длинными семядольными черешками. Положение семядольных черешков во время прорастания (прямые или согнутые) также является диагностическим признаком. Форма и размеры семядолей, а

также ювенильных, имматурных и виргинильных листьев — довольно важные дополнительные диагностические признаки.

В пределах семейства *Ranunculaceae* в роде *Anemone* наблюдается наибольшее разнообразие расположения сосудистых пучков в черешках прикорневых листьев [13, 47 и др.] — дорзивентральное, радиальное, дорзивентральное или радиальное рассеянное), причем дорзивентральное рассеянное расположение пучков встречается только в роде *Anemone* (*A. rivularis*). Наше изучение более чем 30 популяций *Anemone narcissiflora* комплекса [61] подтвердило таксономическую значимость детальных анатомических исследований этого рода.

Анализ данных по кариологии таксонов *Anemone* [11, 12, 16 и др.] показал наличие двух основных хромосомных чисел: $x = 8$ и $x = 7$. Согласно Baumberger [16], $x = 8$ является первичным (три акроцентрика, один субметацентрик и четыре метацентрика), $x = 7$ — производным.

Результаты сравнительно недавних цитологических исследований [19, 25 и др.] показали значимость эволюционной трансформации хромосомных перестроек и накопления высоких повторностей ДНК у видов *Anemone*. Очень важные результаты изучения взаимоотношений некоторых групп *Anemone* были недавно получены во время хлоропластного ДНК-анализа при помощи рестрикции эндонуклеаз [20, 28, 41 и др.]. Последняя группа авторов решила важную задачу сравнения и синтеза данных по морфологии и анализу ДНК. При построении филем ("strict consensus trees") было использовано более 30 отобранных морфологических признаков у почти 40 видов *Anemone* и кладограммы по рестрикции ДНК, и полученные ими данные существенно отличались от традиционных данных морфологии. Особенно значительными были эти различия в базальных частях филем.

Вышеупомянутые подходы к изучению рода *Anemone* очень важны и одновременно крайне сложные и дорогостоящие. В настоящее время, пока нет достаточных данных

для синтеза морфологических и молекулярных данных, нам представляется реалистичным и целесообразным осуществление сравнительно-морфологического изучения рода *Anemone* для уточнения взаимоотношений между группами видов в его пределах.

1. Гулянян Т.А. К морфологии и анатомии *Anemone ranunculoides* L. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Биол. — 1974. — № 4. — С. 24—29.

2. Зиман С.М. Біоморфологічний аналіз роду *Anemone* L. // Укр. ботан. журн. — 1978. — 35. — С. 113—121.

3. Зиман С.М., Булах О.В. Морфологічні особливості квітки у видів роду *Anemone* L. (секція *Anemone*, *Ranunculaceae* Juss.) // Там само. — 2003. — 61, № 2. — С. 57—78.

4. Зиман С.М., Булах О.В. Морфологічні особливості квітки у видів роду *Anemone* L. (підрід *Anemonanthea* DC., *Ranunculaceae* Juss.) // Наук. вісн. Ужгород. держ. ун-ту. Сер. біол. — 2002. — Вип. 11. — С. 39—51.

5. Зиман С.М., Булах О.В. Таксономічна значущість ознак квітки в роді *Anemone* L. (секція *Omalocarpus* DC.) // Укр. ботан. журн. — 2002. — 59, № 6. — С. 707—715.

6. Зиман С.М., Булах О.В. Таксономічна значущість ознак квітки в систематиці роду *Anemone* L. (секція *Himalayicae* (Ulbr.) Juss.) // Там само. — 2003. — 60, № 3. — С. 279—286.

7. Зиман С.М., Савицький В.Д. Аналіз філогенетичних зв'язків у межах роду *Anemone* L. (*Ranunculaceae* Juss.) // Там само. — 1980. — 37, № 5. — С. 9—19.

8. Зиман С.Н. Морфология и филогения семейства Лютиковых. — К.: Наук. думка, 1985. — 247 с.

9. Пономаренко С.Ф., Берестецкая Т.Б. Сравнительно-морфологический анализ перикарпа и семенной кожуры видов семейства *Ranunculaceae* Juss. с односемянными нераскрывающимися плодами // Новости АН СССР. Сер. биол. — 1981. — 2. — С. 237—265.

10. Савицкий В.Д. Морфология, классификация и эволюция пыльцы семейства лютиковых. — К.: Наук. думка, 1982. — 124 с.

11. Стародубцев В.Н. Ветреницы. Систематика и эволюция. — Л.: Наука, 1991. — 197 с.

12. Стародубцев В.Н. Карполого-анатомическое исследование подтрибы ветреницевых (*Anemoinane* (*Ranunculaceae*)). — Владивосток, 1991. — 44 с. — Препринт.

13. Трифонова В.И., Зубкова И.Т. Сравнительно-анатомическое изучение черешков некоторых видов *Eriocapitella* и *Anemone* (секция *Sylvia* и *Anemone*, *Ranunculaceae*) // Ботан. журн. — 1990. — **75**. — С. 3—17.
14. Юзенчук С.В. *Anemone* L. // Флора СССР. — М.; Л., 1937. — Т. 7. — С. 236—282.
15. Adanson M. Familles des Piantes. — Paris, 1763. — 640 p.
16. Baumberger H. Chromosomenzahlbestimmungen und Karyotypanalysen bei den Gattungen *Anemone*, *Hepatica* und *Pulsatilla* // Ber. Schweiz. Bot. Ges. — 1970. — **80**. — S. 17—96.
17. de Candolle A. P. Regni Vegetabilis Systema Naturale. 1. — Paris, 1817.
18. de Candolle A. P. *Anemone* L. // Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. — Paris, 1824. — **1**. — P. 2—66.
19. Cullis C.A., Schweizer D. Repetitious DNA in some *Anemone* species // Chromosoma. — 1974. — **44**. — P. 417—421.
20. Ehrendorfer F., Samuel R. Contributions to a molecular phylogeny and systematics of *Anemone* and related genera (*Ranunculaceae* — *Anemoninae*) // Acta Phytotax. Sin. — 2001. — **39**. — P. 77—87.
21. Franchet M.A. Plantae Yunnanensis // Bul. Soc. Bot. — France, 1886. — **33**. — P. 360—382.
22. Gaudin J. *Anemone* L. // Flora Helvetica. — 1828. — **3**. — P. 490.
23. Gay C. Historia fisica y politica de Chile. Botanica. — Paris, 1845.
24. Gray S.F. *Anemonanthea* DC. // Nat. Arr. Brit. Pl. — 1821. — **2**. — P. 724—725.
25. Hagemann S., Scheer B., Schweizer D. Repetitive sequences in the genome of *Anemone blanda*: identification of tandem arrays and dispersed repeats // Chromosoma. — 1993. — **102**. — P. 312—324.
26. Holub J. New names of Phanerogamae, 2—3 // Folia Geobot. Phytotax. (Praha). — 1973. — **8**. — P. 155—179.
27. Hooker J.D., Thomson T. Flora of India. — London, 1855. — **1**. — P. 1—40.
28. Hoot S., Reznicek A.A., Palmer J.D. Phylogenetic relationships in *Anemone* (*Ranunculaceae*) based on morphology and chloroplast DNA // Syst. Bot. — 1994. — **19**. — P. 169—200.
29. Huynh K. Le pollen du genre *Anemone* et du genre *Hepatica* (*Ranunculaceae*) et leur taxonomie // Pollen et Spores. — 1970. — **12**. — P. 324—364.
30. Janczewski E. Études morphologiques sur le genre *Anemone* L. // Rev. Gen. Bot. — 1892. — **4**. — P. 241—258.
31. Jansen U. Serologische Beiträge zur Systematik der *Ranunculaceae* // Bot. Jahrb. Syst. — 1968. — **88**. — S. 204—268.
32. Jussieu. Genera Plantarum, secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratum, anno 1774. MS. notes. — Parisiis, 1789.
33. Kumazawa M. Pollen grain morphology in *Ranunculaceae*, *Lardibazalaceae* and *Berberidaceae* // J. Jap. Bot. — 1936. — **8**. — P. 19—46.
34. Linnaeus C. Species plantarum. 1. — Stockholm, 1753.
35. Loeve A., Loeve D. Cytotaxonomical Atlas of the Arctic Flora. — Liechtenstein: J. Cramer. Vaduz, 1975. — 598 p.
36. Nakai T. Classes, Ordines, Familiae, Subfamiliae, Tribus, Genera nov quae attinet ad plantas Koreanas // J. Jap. Bot. — 1949. — **24**. — P. 8—14.
37. Prantl K. Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Ranunculaceen* // Bot. Jahrb. — 1887. — **9**. — S. 225—273.
38. Pritzel E. *Anemonarum Revisio* // Linnaea. — 1841. — **15**. — P. 561—698.
39. Rafinesque C. S. Neogenyton, or Indication of sixty-six new genera of plants of North America. Dedicated to Professor De Candolle of Geneva. — Lexington, 1825.
40. Schlechtendal. *Ranunculaceae. Oreithales* Schltdl. // Linnaea. — Berlin, 1856. — **27**. — P. 559.
41. Schuettpelz E., Hoot S. B., Samuel R. and Ehrendorfer F. Multiple origins of Southern Hemisphere *Anemone* (*Ranunculaceae*) based on plastid and nuclear sequences // Plant Syst. Evol. — 2003. — **231**. — P. 143—151.
42. Schur G. F. Enumeratio Plantarum Transsylvanicae. — Vindobonae, 1886. — 984 p.
43. Slavikova Z. Zur Morphologie der Blütenhülle von *Ranunculaceen*. 1. *Anemone nemorosa* L. // Preslia. A. — 1968. — **40**. — P. 1—12.
44. Smith G.N. Vascular anatomy of Ranalian flowers. I. *Ranunculaceae*. // Bot. Gaz. — 1926. — **82**. — P. 1—28.
45. Spach H. *Anemone* L. // Historie Naturelle des Vegetaux Phanerogames. — Paris, 1839. — **7**. — P. 307—317.
46. Sprengel C. Systema Vegetabilium. — Göttingen, 1825. — **2**. — P. 1—939.
47. Tamura M. Morphology, ecology and phylogeny of the *Ranunculaceae*. I. // Sci. Rep. Osaka Univ. — 1962. — **11**. — P. 115—126; II // Ibid. — 1963. — **12**. — P. 141—156; III // Ibid. — 1964. — **13**. — P. 25—38; IV // Ibid. — 1965. — **14**. — P. 53—71; V // Ibid. — 1966. — **15**. — P. 13—35; VII // Ibid. — 1967. — **16**. — P. 21—43; VIII // Ibid. 1968. — **17**. — P. 41—56.
48. Tamura M. A new classification of the family *Ranunculaceae*. 2. // Acta Phytotax. Geobot. — 1991. — **42**. — P. 177—187.

49. Tamura M. *Anemone* L. // Hiepko (ed.), Die Natürlichen Pflanzenfamilien. — Berlin: Duncker & Humblot, 1995. — 17a. — P. 324—349.

50. Ulbrich E. Über die Systematische Gliederung und Geographische Verbreitung der Gattung *Anemone* L. // Bot. Jahrb. — 1905/1906. — 37. — S. 171—334.

51. Wang W.T. *Notulae Criticae Sinensibus* // Acta Phytotax. Sin. — 1974. — 12. — P. 170—180.

52. Wang W.T. *Subtribe Anemoninae* Spach. // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. — Science Press, Beijing. — 1980. — 28. — P. 1—72 (in Chinese).

53. Wang W.T., Ziman S.M., Dutton B.E. *Anemone* L. // Flora of China. — Science Press & Missouri Bot. Gard., Beijing & St. Louis. — 2001. — 6. — P. 307—322.

54. Ziman S.M., Bulakh E.V., Dutton B.E. Diagnostic significance of the flower characters, key for determination of intergeneric taxa and conspect of genus *Anemone* L. // Sci. Bull. Uzhgorod State Univ. Ser. Biol. — 2002. — 11. — P. 20—30.

55. Ziman S., Ehrendorfer F., Kadota Y. et al. A taxonomic revision of *Anemone* L. Section *Omalocarpus* DC. sensu lato (*Ranunculaceae*). I // J. Jap. Bot. — 2005. — 80. — P. 282—302; II // Ibid. — 2006. — 81. — P. 1—19.

56. Ziman S.N., Ehrendorfer F., Keener C.S. et al. The *Anemone biflora* complex (*Ranunculaceae*) in Central and South—West Asia: its differentiation and affinities // Thaiszia J. Bot. — Košice, 1988. — 8. — P. 57—85.

57. Ziman S.N., Ehrendorfer F., Keener C.S. et al. Revision of *Anemone* sect. *Himalayicae* (*Ranunculaceae*) with three new series // Edinburgh Journal of Botany. — 2007. — 64. — P. 51—99.

58. Ziman S.N., Kadota Y., Keener C.S. et al. A taxonomic revision of *Anemone* L. subgenus *Anemonanthea* (DC.) Juz. sensu lato (*Ranunculaceae*). I // J. Jap. Bot. — 2004. — 79. — P. 43—71; II // Ibid. — P. 196—206; III // Ibid. — P. 281—310.

59. Ziman S.N., Keener C.S. A geographical analysis of the family *Ranunculaceae* // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1989. — 76. — P. 1012—1049.

60. Ziman S., Keener C., Kadota Y. et al. Revision of *Anemone* L. (*Ranunculaceae* Juss.) from the Southern Hemisphere // J. Jap. Bot. — 2006. — 81. — P. 193—224.

61. Ziman S., Sytnik K., Ehrendorfer F. et al. Taxonomy and evolution of the *Anemone narcissiflora* complex. — Kyiv: Chernobylinterinform, 1997. — 39 p.

Рекомендовала к печати С.В. Клименко

С.М. Зиман¹, О.В. Булах¹, Ю. Кадота²

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного
НАН України, Україна, м. Київ

² Національний науковий музей, Японія, м. Токіо

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ТАКСОНОМІЮ РОДУ ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.). Частина I

Нами здійснено аналіз літератури по таксономії роду *Anemone* L., одного з найбільших у родині *Ranunculaceae* Juss., тому що його статус, видовий склад, поділ на секції та інші внутрішньородові таксони були й залишаються дискусійними протягом багатьох років. В результаті критичного перегляду морфологічних ознак, що використовувалися для таксономії *Anemone* (близько 25 ознак), а також на основі власного аналізу близько 70 ознак плодів, квіток, листків, надземних та підземних пагонів і кореневих систем ми виділили ознаки, найбільш значущі для таксономії роду *Anemone*, яка буде представлена в кількох публікаціях.

S.N. Ziman¹, E.V. Bulakh¹, Y. Kadota²

¹ N.G. Kholodny Institute of Botany, National
Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² National Science Museum, Japan, Tokyo

MODERN VIEW ON THE TAXONOMY OF THE GENUS ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.). Part I

Here we re-examined the literature on the genus *Anemone* L. taxonomy as the largest and most complicated within the Family *Ranunculaceae* Juss. because its state, species content and intergeneric structure (dividing on sections and other taxa) were debatable during a lot of years. As a result of our critical examination of the characters being in use for *Anemone* taxonomy (approximately 25 ones) and the own analyse of ca. 70 characters of fruits, flowers, leaves, above-ground and underground shoots and roots, we selected the characters the most essential for the taxonomy of the genus *Anemone* which we revised in the next parts of our manuscript.

УДК 582.814:581.48:(477-25)

Н.В. СКРИПЧЕНКО, Н.П. СИТНЯНСЬКА, П.А. МОРОЗ

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОСТРУКТУРИ НАСІННЯ АКТИНІДІЇ ГІБРИДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Наведено результати дослідження морфоструктури насіння актинідії сорту Київська крупноплідна селекції НБС ім. М.М. Гришка НАН України, що був одержаний у результаті міжвидової гібридизації, та насіння видів *Actinidia purpurea* Rehd. і *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., які були вихідними формами при створенні цього сорту. Встановлено, що насіння актинідії гібридного походження успадковує морфоструктурні ознаки насіння вихідних видів та набуває нових ознак, які є результатом адаптації рослин до нових умов зростання.*

У селекції плодових і ягідних культур, як і в селекції більшості сільськогосподарських рослин, основним методом збільшення генетичного різноманіття для добору є гібридизація [2, 9, 10]. Саме з допомогою цього методу вдається поєднати виняткові властивості вихідних форм, їхній адаптаційний потенціал, створити вихідний матеріал для подальшої селекції. Інтродукція рослин у нові екологічні умови, які не повною мірою відповідають їхній біології та вимогам до умов зростання, супроводжується певними змінами в морфоструктурі рослинного організму чи окремих його органів, зокрема насіння, а адаптаційні ознаки, що виникають при інтродукції рослин у нові умови зростання, можуть закріплюватись і успадковуватись у наступних поколіннях [3, 8].

У НБС ім. М.М. Гришка НАН України основними методами селекційної роботи з актинідією є посів інтродукованого насіння, вирощування повторних поколінь, внутрішньовидова та віддалена гібридизація, реципрокні схрещування та відбір. Застосування методу міжвидової гібридизації з подальшим відбором перспективних форм дало можливість створити більшість сортів ак-

тинідії [5, 6]. Сьогодні селекційна робота з актинідією продовжується із залученням нових інтродукованих видів та сортів. На особливу увагу заслуговує сорт актинідії Київська крупноплідна (*A. arguta* × *A. purpurea*). При схрещуванні материнською формою слугував зимостійкий вид *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., який досить добре адаптований до умов Лісостепу України, а донором високої врожайності — вид *A. purpurea* Rehd., рослини якого значно менш зимостійкі і мають пізні строки досягання плодів. Відібраний сорт вирізняється потужним ростом пагонів, стабільною врожайністю, невибагливістю до умов зростання, високою зимостійкістю. Рослини без ушкоджень витримують нетривалі зниження температури до −30 °С. Урожайність однієї рослини у 10-річному віці сягає 20—30 кг. Плоди великі, широкоовальної форми, темно-зеленого кольору, солодкі, з приємним специфічним ароматом, середня маса плоду — 15—20 г. В умовах Києва вони досягають 10—20 вересня, при досяганні не осипаються, залишаючись на пагонах навіть після перших заморозків. Насіння цього сорту крупніше порівняно з вихідними формами. Так, маса 1000 насінин сорту Київська крупноплідна становить у середньо-

© Н.В. СКРИПЧЕНКО, Н.П. СИТНЯНСЬКА, П.А. МОРОЗ, 2008

му 2,51 г, *A. arguta* — 1,81 г, *A. purpurea* — 2,35 г. Саме тому предметом дослідження стали особливості морфоструктури насіння сорту Київська крупноплідна як одного з найперспективніших сортів актинідії для подальшої селекційної роботи.

Матеріали та методи

Об'єктом досліджень було насіння актинідії сорту Київська крупноплідна та насіння видів *A. arguta* та *A. purpurea*. Сухе насіння досліджували за допомогою скануючого електронного мікроскопа "REMMA-102B" за загальноприйнятими методиками.

Результати та їхнє обговорення

У результаті попередніх досліджень морфоструктури насіння інтродукованих в НБС видів актинідії було встановлено, що поверхня насіння має чарункову скульптуру, добре розвинутий кутикулярний шар, який повторює структуру епідермальних клітин насіння. Для насіння кожного виду виявлено видоспецифічні особливості, пов'язані з різною будовою скульптури поверхні (наявність кутикулярних утворень різної форми, висоти та довжини).

Насіння *A. arguta* (рис. 1) має видовжено-еліптичну форму, коричневе забарвлення та матову поверхню. Клітини поверхні мають чарункову форму, бічні стінки клітин припідняті, але в цілому поверхня виглядає

гладенькою, що може свідчити про підвищену засухостійкість рослин цього виду. Основна протоплазма клітин візуалізується як рівне плато в оточенні клітинних оболонок, форма клітин округло-трапецієподібна. Бічний шов, утворений випуклими клітинами, проходить уздовж насінини від її основи до вершини по більш приплюснутій стороні. Мікропіле насіння різної форми — від еліпсоподібної до округлої. Воно складається з горизонтально розміщених (по відношенню до основної осі) клітин прямокутної форми. Навколо мікропіли спостерігаються значні кутикулярні напливи.

Насіння *A. purpurea* (рис. 2) велике, еліпсоподібної форми, більш плескате, коричневого кольору з червонуватим відтінком. Клітини поверхні насіння дуже склерифіковані і розташовані у вигляді рибної луски. Вони великі, деякі дуже заглиблені і нагадують кратер. На поверхні насіння цього виду спостерігається наявність своєрідних клітинних комплексів, у центрі яких розташована крупніша клітина з кратероподібним заглибленням, а навколо неї — дещо менші. Заглиблена частина клітини має велику кількість кутикулярних напливів. Для обох видів характерна наявність типових для кожного виду клітин, які за формою та розмірами крупніші порівняно з рештою клітин. Клітини, розташовані біля насінневого рубчика, значно ви-

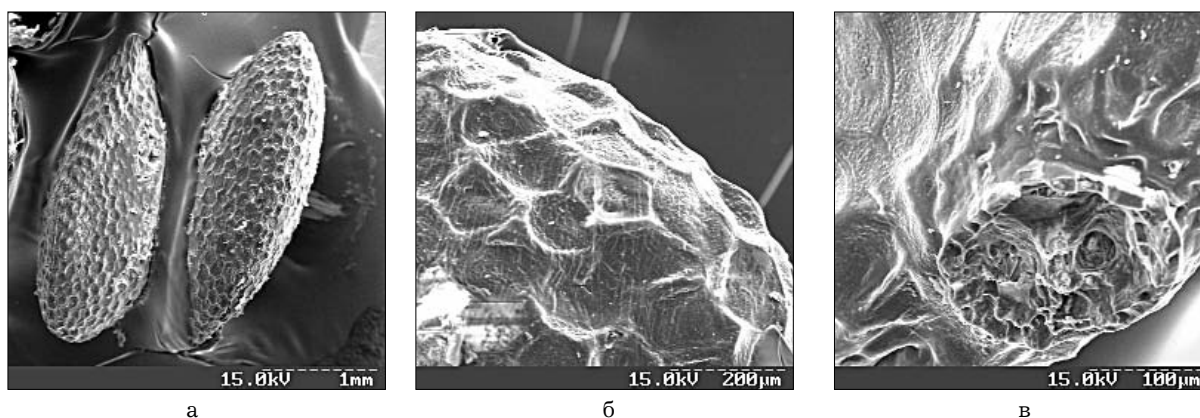


Рис. 1. Морфоструктура насіння *Actinidia arguta*

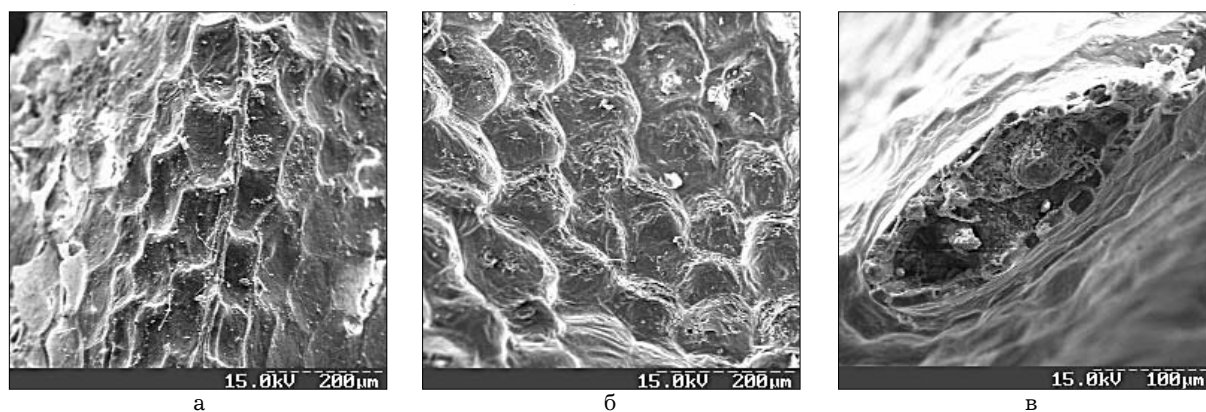


Рис. 2. Морфоструктура насіння *Actinidia purpurea*

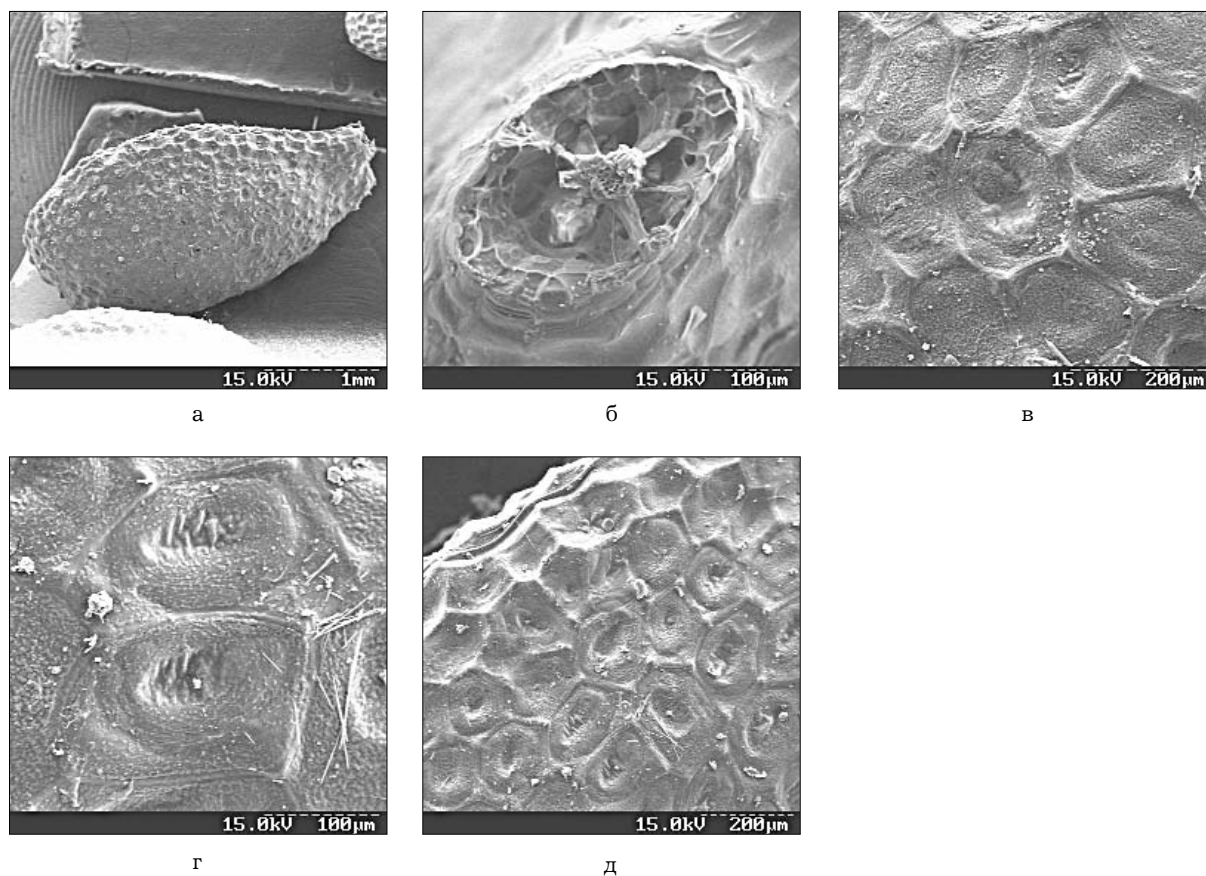


Рис. 3. Морфоструктура насіння сорту Київська крупноплідна (*A. arguta* × *A. purpurea*)

довжені. По всій довжині насінини добре виражений насінневий рубчик, склерифіковані клітини якого більш видовжені і значно

вужчі порівняно з рештою. Вздовж рубчика хаотично розміщені горбисті підвищення різної форми. Мікропіле має видовжену

форму і нагадує носик. Слід зазначити, що серед насіння цього виду є значна кількість насінин, які мають два таких утворення, ця особливість, найімовірніше, є характерною для цього виду.

Розміри поверхневих клітин насіння сорту Київська крупноплідна значно більші порівняно з насінням материнських форм (рис. 3, а). У середині кожної чарунки спостерігаються добре виражені потужні валики і кратероподібні заглиблення. Стінки зовнішніх епідермальних клітин потовщені (особливо у насіння, яке повністю визріло), що забезпечує потужний механічний захист. Саме ця ознака є характерною для поверхні насіння цього сорту, що, без сумніву, є результатом адаптаційних пристосувань, які виникають в умовах інтродукції. На поверхні насіння цього сорту значно частіше трапляються чітко виражені клітинні комплекси, характерні для насіння *A. purpurea* (рис. 3, в). Заглиблена частина клітини насіння сорту Київська крупноплідна має коричневе з червонуватим відтінками забарвлення (як у *A. purpurea*), хоча опукла частина світло-коричневого кольору, властивого насінню актинідії сорту Сентябрьська. Мікропіле має еліпсоїдально-округлу форму і складається з ряду горизонтально розташованих клітин. Рубчик насінини тоненький, утворений рядом видовжених клітин, вздовж якого (на третину довжини) хаотично розташовані підвищення — своєрідні горбочки. Слід зазначити, що архітектоніка насіння цього сорту значно відрізняється від насіння двох досліджуваних видів наявністю підвищень, які хаотично розташовані на поверхні насінини, і потужнішого кутикулярного шару. Найімовірніше, ці ксероморфні утворення виконують захисну функцію і виникли в результаті адаптації до умов зростання, які значно відрізняються від природного ареалу рослин.

Таким чином, у результаті порівняльного вивчення морфоструктури насіння досліджуваних видів актинідії було встановлено,

що певні морфологічні ознаки насіння вихідних форм успадковуються і закріплюються в насінні створеного сорту. Водночас, у процесі адаптації рослин до нових, більш екстремальних умов зростання, у них виникають певні пристосування, які спостерігаються вже на стадії утворення насіння. Проведене дослідження засвідчило, що міжвидова гібридизація — це один з найефективніших методів акліматизації актинідії при її інтродукції в нові, відмінні від природного ареалу, умови зростання.

1. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф., Барашка В.А., Брайон О.В. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 154 с.
2. Дорофеев В.Ф. Мировой генофонд в селекции растений // Селекция и семеноводство. — 1981. — № 7. — С. 7—11.
3. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. — М.: Наука, 1980. — 102 с.
4. Поддубная-Арнольди В.А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. — М.: Наука, 1982. — 352 с.
5. Реєстр сортів рослин України на 2001 рік. — К., 2001. — 10 с.
6. Скрипченко Н.В., Мороз П.А. Актинідія (сорт, вирощування, розмноження). — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 44 с.
7. Сравнительная анатомия семян: В 5 т. — Л.: Наука, 1991—1996.
8. Тарасенко Н.Д. Генетические аспекты охраны генофонда и интродукции и акклиматизации растений. — Новосибирск: Визави, 1995. — 20 с.
9. Цицин Н.В. Отдаленная гибридизация — важнейший метод обогащения генофонда и создания новых видов, форм, сортов культурных растений и животных. — М.: Наука, 1981. — С. 3—20.
10. Шайтан И.М., Мороз П.А., Клименко С.В. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений. — К.: Наук. думка, 1983. — 214 с.
11. Эзау К. Анатомия семенных растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Мир, 1980. — 558 с.

Рекомендував до друку
П.Є. Булах

Н.В. Скрипченко, Н.П. Ситнянская, П.А. Мороз

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ МОРФОСТРУКТУРЫ
СЕМЯН АКТИНИДИИ ГИБРИДНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Представлены результаты исследования морфоструктуры семян актинидии сорта Киевская крупноплодная селекции НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины, полученного в результате межвидовой гибридизации, и семян видов *Actinidia purpurea* Rehd. и *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., которые служили исходными формами при создании данного сорта. Установлено, что семена актинидии гибридного происхождения наследуют морфоструктурные признаки семян исходных видов и приобретают новые признаки, которые являются результатом адаптации растений к новым условиям произрастания.

N.V. Skripchenko, N.P. Sytnjanskaya, P.A. Moroz

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE SEEDS MORPHOSTRUCTURE
PECULARITIES OF ACTINIDIA
HYBRIDS

The results of morphostructure investigation of the seeds of sort *Kyivska krupnoplidna* actinidia, which was obtain in result of interspecies hybridization, and the seeds of *Actinidia purpurea* Rehd. and *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., which were used for selection of this sort, are presented. It was established, that the seeds of hybrid actinidia carry on yourself the morphostructure features of initial actinidia species and some new ones, which may be considered as the display of plant adaptation for new growing conditions.

РІСТ ПАГОНІВ ТА ПОШКОДЖЕННЯ ЛИСТКІВ CATALPA BIGNONIOIDES WALT. В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

*Досліджено вплив інгредієнтів промислових викидів на ріст та морфометричні показники вегетативних органів рослин *Catalpa bignonioides* Walt., ступінь пошкодження листків та їхні патологічні зміни.*

Збагачення видового складу зелених насаджень шляхом інтродукції видів деревних рослин та впровадження цих культур у практику є одним із важливих шляхів поліпшення ландшафтно-декоративних властивостей та посилення еколого-захисних функцій таких насаджень. У цьому плані заслуговують на увагу представники роду *Catalpa* Scop. Вид *Catalpa bignonioides* Walt. (катальпа бігніонієвидна) — це високодекоративна рослина з тривалим періодом цвітіння, яка має великі суцвіття з гарних запашних білих квіток і довгі плоди [6]. Цей вид досі мало використовують в озелененні промислових підприємств і міст південного сходу України через майже повну відсутність відомостей щодо впливу інгредієнтів промислових викидів на біологію цього виду. Мета нашої роботи — проаналізувати дію викидів промислових підприємств на ріст та розвиток пагонів і ступінь пошкодження асиміляційного апарату.

Умови та методи досліджень

Об'єктом досліджень були рослини катальпи бігніонієвидної віком 25—30 років. Контрольні рослини росли у відносно чистій зоні, дослідні — на території Дніпродзержинського коксохімічного заводу (біля цехів уловлювання, ректифікації та вуглефабрики), Дніпропетровського трубопрокатного та Новомосковського трубного заводів. Най-

забрудненішою ділянкою є територія Дніпродзержинського коксохімічного заводу, який викидає в атмосферне повітря сірковмісні сполуки (сірководень, сірковуглець, сірчаний ангідрид, триоксид сірки), двоокис азоту, ціаніди, фенол, бензол, толуол, ксилол, аміак, нафталін тощо. Майже за всіма цими сполуками, крім триоксиду сірки, толуолу та ксилолу, перевищено ліміт викидів в атмосферу. Цехи коксохімічного заводу за ступенем шкідливості викидів можна розташувати у такій послідовності: цех уловлювання $\geq$ цех ректифікації $>$ вуглефабрика. Середній рівень забруднення спостерігається біля Дніпропетровського трубопрокатного заводу. Основні забруднювачі — оксиди заліза, алюмінію, міді, азоту, сірчаний ангідрид, сірчана кислота тощо. Трубопрокатний завод викидає кислих газів у 5—6 разів менше, ніж коксохімічний. Найменший (з-поміж дослідних промислових об'єктів) об'єм токсичних для рослин забруднювачів викидає Новомосковський трубний завод. До основних аерополіутантів належать сірчаний ангідрид, двоокис азоту, сірчана та оцтова кислоти, оксиди хрому, міді та заліза, уайт-спірит, ксилол, толуол тощо [5].

Площу листків визначали ваговим методом [1], їхню ушкодженість — за В.С. Ніколаєвським [4], біометричні показники — загальноприйнятими методами [2]. Результати дослідження обробляли статистично з

допомогою програми Statistics та за Г.Ф. Лакінім [3].

Результати та їхнє обговорення

Ріст пагонів *C. bignonioides* припиняється у липні. У роки спостережень (2003—2006 рр.) залежно від погодних умов року дослідження це відбувалося 4—20 липня. У 2004 р., коли було зафіксовано найбільшу кількість опадів під час вегетації, ріст пагонів був найтривалішим, а у 2003 р. — найкоротшим.

Забруднення повітря інгредієнтами викидів коксохімічного заводу спричиняє більш раннє припинення росту, причому у посушливіші роки цей процес прискорюється. Різниця у даті припинення росту пагонів між контрольними та дослідними ділянками коксохімічного заводу становила 12 днів (максимум) у 2003 р. та 7 днів (мінімум) — у 2006 р. На трубопрокатному заводі у 2003 р. цей показник становив 8 днів, а у більш дощовий 2004 р. — 6. Викиди трубного заводу майже не впливають на цю дату. Так, у 2003 р. різниця з контролем у датах припинення росту становила 2 дні, а в 2005 та 2006 була відсутня.

У рослин, що зростали у відносно чистій зоні (парк ім. Т.Г. Шевченка і ботанічний сад), довжина річних пагонів на обох ділянках статистично не відрізнялася. Забруднення повітря негативно впливало на ріст пагонів. Найменше це виявилось у рослин

трубного (найменший рівень забруднення) та трубопрокатного (середній рівень забруднення) заводів. Так, середня довжина річних пагонів рослин, що зростали на території цих заводів, становила відповідно 79,76 та 80,51% від середньої довжини річного пагона контрольних рослин (табл. 1). Найбільший інгібуючий вплив на ростові процеси зафіксовано у рослин, що зростали на території коксохімічного заводу. Проте в межах території заводу ступінь гальмування росту пагонів щодо контролю був різним.

У порядку зменшення негативної дії на ріст пагонів цехи можна розташувати у такому порядку — цех уловлювання, цех ректифікації, вуглефабрика. В умовах впливу на рослини інгредієнтів промислових викидів зафіксовано як зменшення кількості міжвузлів, так і менші їх лінійні величини (табл. 2).

Як видно з даних табл. 2, у дерев, що зростали біля цехів ректифікації і, особливо, уловлювання, забруднювачі більше впливали на довжину міжвузлів, ніж на їхню кількість на пагоні, тоді як у рослин, що зростали біля вуглефабрики та на території трубного заводу, дія аерополутантів була майже однаковою на обидва показники.

У рослин, що зростали на території трубопрокатного заводу, кількість міжвузлів порівняно з контролем становила 85,96 %,

Таблиця 1. Вплив забруднення повітря на річний приріст пагонів та кількість листків на них (середні значення за 2003—2006 рр.)

Пробна ділянка	Приріст, см	t_d	Відсоток до контролю	Кількість листків на пагоні, шт.	t_d	Відсоток до контролю
Парк ім. Т.Г. Шевченка	40,02±0,82	—	—	15,10±0,32	—	—
Ботанічний сад	38,40±0,73	—	—	17,15±0,41	—	—
Трубопрокатний завод	32,22±1,12	2,94	80,51	12,33±0,50	4,67	81,66
Трубний завод	31,92±0,25	9,45	79,76	11,7±0,42	6,44	77,48
Коксохімічний завод						
цех ректифікації	19,71±1,22	13,82	49,25	11,31±0,36	7,87	74,90
цех уловлювання	12,18±0,94	22,32	30,44	10,90±0,52	6,88	72,19
вуглефабрика	23,35±1,18	11,60	58,35	11,52±0,48	6,21	76,29

Таблиця 2. Вплив забруднення повітря на довжину міжвузлів та їхню кількість на пагоні (середні значення за 2003—2006 рр.)

Пробна ділянка	Довжина міжвузлів, см	t_d	Відсоток до контролю	Кількість міжвузлів на пагоні, шт.	t_d	Відсоток до контролю
Парк ім. Т.Г Шевченка	$5,71 \pm 0,31$	—	—	$7,12 \pm 0,33$	—	—
Ботанічний сад	$5,55 \pm 0,38$	—	—	$7,20 \pm 0,62$	—	—
Трубопрокатний завод	$5,12 \pm 0,51$	0,99	89,67	$6,12 \pm 0,24$	2,43	85,96
Трубний завод	$4,97 \pm 0,08$	2,31	87,04	$6,20 \pm 0,25$	2,22	87,08
Коксохімічний завод						
цех ректифікації	$3,78 \pm 0,36$	4,54	66,20	$5,31 \pm 0,13$	5,10	74,58
цех уловлювання	$2,42 \pm 0,29$	7,75	42,38	$5,10 \pm 0,22$	5,09	71,63
вуглефабрика	$4,30 \pm 0,45$	2,58	75,31	$5,43 \pm 0,34$	3,57	76,26

тоді як їхня середня довжина майже не відрізнялася від контрольного показника.

Інгредієнти промислових викидів впливають також на морфометричні показники листків *C. bignonioides* (табл. 3). Найбільші зміни у розмірі листка зафіксовано у рослин, що зростали біля цеху уловлювання коксохімічного заводу, при цьому негативний вплив був майже однаковим як на довжину листка, так і на ширину (рис. 1).

Найменші зміни у розмірі листка порівняно з контролем спостерігалися у рослин, що зростали на території трубопрокатного заводу.

Результати дослідження динаміки ступеня пошкодження листків рослин, який оцінювали за площею некротичних плям,

наведено на рис. 2. До кінця вегетаційного періоду цей показник збільшувався. Слід зазначити, що пошкоджуваність листків у рослин, що зростали на території трубопрокатного і трубного заводів, була невеликою і виявлялася переважно у другу половину вегетації. Проте у дерев, що росли на промислових ділянках коксохімічного виробництва, ступінь пошкодження листків значно збільшувався вже в липні і продовжував зростати протягом вегетаційного періоду.

Аналіз характеру пошкоджень засвідчив, що у дерев, які росли біля цеху уловлювання коксохімічного заводу найчастіше траплявся крайовий некроз, біля цеху ректифікації — різні форми хлорозу (табл. 4). Спостерігалось знебарвлення окремих

Таблиця 3. Вплив інгредієнтів промислових викидів на морфометричні показники листків (середні значення за 2003—2006 рр.)

Пробна ділянка	Довжина листка, см	t_d	Ширина листка, см	t_d	Площа листка, см ²	t_d
Парк ім. Т.Г Шевченка	$16,30 \pm 0,43$	—	$12,12 \pm 0,32$	—	$148,06 \pm 3,62$	—
Ботанічний сад	$15,71 \pm 0,31$	—	$11,44 \pm 0,51$	—	$134,25 \pm 6,13$	—
Трубопрокатний завод	$14,43 \pm 0,50$	2,84	$9,72 \pm 0,62$	3,44	$105,19 \pm 6,21$	5,96
Трубний завод	$14,82 \pm 0,47$	2,32	$11,48 \pm 0,25$	1,58	$110,04 \pm 3,18$	7,89
Коксохімічний завод						
цех ректифікації	$11,10 \pm 0,56$	7,37	$8,45 \pm 0,48$	6,36	$70,34 \pm 3,11$	16,29
цех уловлювання	$6,37 \pm 0,72$	11,84	$4,62 \pm 0,81$	8,61	$22,07 \pm 3,64$	24,54
вуглефабрика	$9,12 \pm 0,63$	9,41	$6,29 \pm 0,73$	7,31	$43,02 \pm 4,11$	19,18

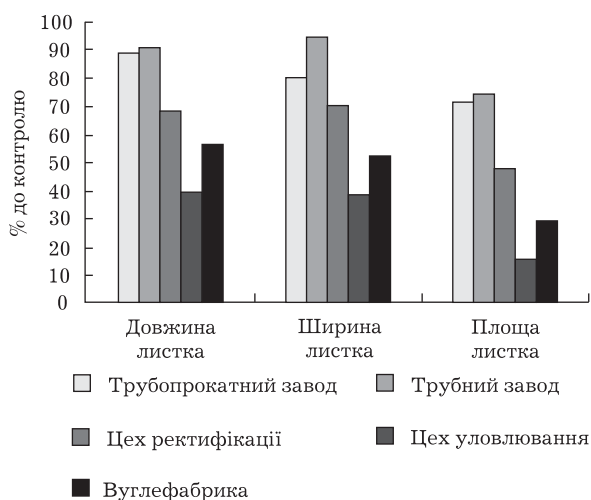


Рис. 1. Вплив промислових викидів на морфометричні показники листків *Catalpa bignonioides*

ділянок листків з подальшим відмиранням клітин. Руйнування хлорофілу виявлялося появою дифузного, плямистого і міжжилкового хлорозу (рис. 3).

Слід зазначити, що в умовах дії на рослини інгредієнтів промислових викидів коксохімічного заводу спостерігалися деформовані листки, що зумовлено нескоординованим ростом жилок листків і клітин мезофілу.

Найбільший відсоток деформованих листків виявили у рослин, що зростали на ділянках біля цеху ректифікації та уловлювання. Гофрованість листків, яка рідко спостерігалася у рослин, що росли на тери-

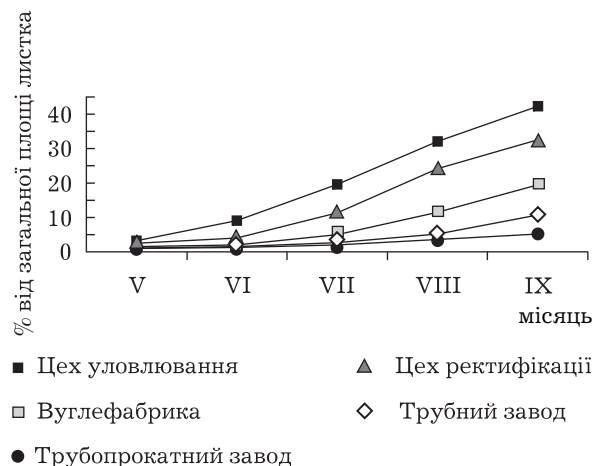


Рис. 2. Динаміка ступеня пошкодження листків *Catalpa bignonioides* (середні значення за 2003—2006 рр.) інгредієнтами промислових викидів

торії трубного і трубопрокатного заводів, була характерним порушенням росту у листків рослин, що зростали на території коксохімічного заводу (рис. 4). Це, можливо, спричинено неоднаковими темпами росту клітин стовпчастої та губчастої паренхіми під час періоду росту.

Найбільш пошкоджені листки обпадали. Спостерігалася рання дефоліація гілок. У рослин, що росли на техногенних територіях, збільшувалася кількість підмерзлих пагонів навесні. Найбільшу їхню кількість зафіксовано у рослин, що зростали на території коксохімічного заводу, найменшу — на території трубного заводу.

Таблиця 4. Патологічні порушення листків *Catalpa bignonioides* під впливом аерополутантів, % від загальної кількості на модельній гілці (середні значення за 2003—2006 рр.)

Пробна ділянка	Різні форми хлорозу	Крайовий некроз	Деформація	Гофрованість
Трубний завод	8,70±0,40	2,69±0,08	2,80±0,06	1,05±0,04
Трубопрокатний завод	11,60±0,80	3,22±0,36	3,40±0,42	1,15±0,25
Коксохімічний завод				
цех ректифікації	30,19±5,92	22,40±4,71	16,10±5,13	5,62±0,62
цех уловлювання	22,11±4,43	31,50±7,90	12,4±6,22	8,61±0,56
вуглефабрика	14,51±3,16	14,13±2,15	5,61±3,14	5,12±1,20

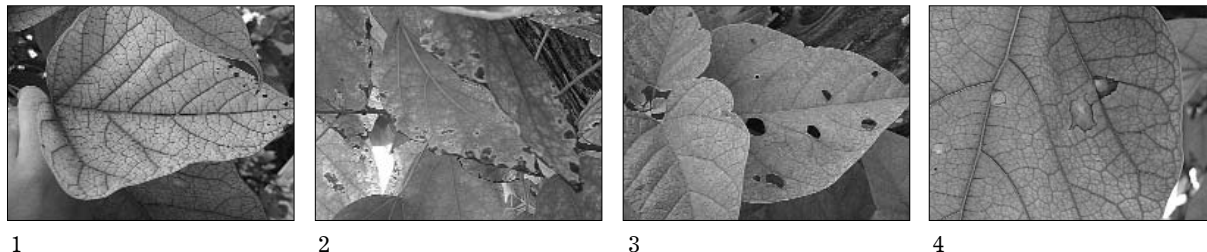


Рис. 3. Типи пошкодження листків *Catalpa bignonioides* інгредієнтами промислових викидів: 1 — міжжилковий хлороз та плямистий некроз; 2 — крайовий некроз та плямистий хлороз; 3 — дірчастість та деформація; 4 — дифузний некроз



Рис. 4. Гофрованість, деформації та морфози листків *Catalpa bignonioides*, спричинені впливом інгредієнтів промислових викидів

Висновки

1. Гальмування росту річних пагонів в умовах промислових ділянок корелює із зменшенням як кількості, так і довжини міжвузлів.

2. Морфометричні показники рослин, які росли на території коксохімічного заводу, є набагато меншими, ніж такі рослин інших дослідних ділянок. Найбільші зміни довжини та ширини листків, а також річного приросту пагонів порівняно з контролем зафіксовано у рослин, які зростали біля цеху уловлювання.

3. Декоративність дерев *C. bignonioides* зберігалася високою на території трубного та трубопрокатного заводів, тому їх можна використовувати для озеленення таких територій. Хлорози, некрози, деформація та гофрованість листків дерев на всіх дослідних ділянках коксохімічного заводу значно погіршували декоративність, тому

їх не можна рекомендувати для широкого використання в озелененні біля цехів цього заводу з високим рівнем забруднення.

1. Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин. — Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2006. — 316 с.

2. Клейн Р.М., Клейн Д.Т. Методы исследования растений. — М.: Колос, 1974. — 528 с.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — С. 352.

4. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1979. — 278 с.

5. Павлов В.А., Переметчик Н.Н., Шевченко Б.Е. Экологический паспорт города Днепропетровска. — Днепропетровск, 1999. — 110 с.

6. Паланчан А.И., Денисов В.А. Красивоцветущие деревья и кустарники. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990. — 208 с.

Рекомендував до друку
Ф.М. Левон

М.В. Лепник, В.П. Бессонова

Днепропетровский государственный аграрный университет, Украина, г. Днепропетровск

РОСТ ПОБЕГОВ И ПОВРЕЖДЕНИЕ
ЛИСТЬЕВ CATALPA BIGNONIOIDES WALT.
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Исследовано влияние ингредиентов промышленных выбросов на рост и морфометрические показатели вегетативных органов растений *Catalpa bignonioides* Walt., степень повреждения листьев и их патологические изменения.

M.V. Leppik, V.P. Bessonova

Dnipropetrovsk State Agrarian University,
Ukraine, Dnipropetrovsk

GROWTH AND LEAVES DAMAGE OF CATALPA
BIGNONIOIDES WALT. IN CONDITIONS OF AIR
POLLUTION

The influence of industrials ingredients contamination on growth and morphologicals characteristics of vegetative organs of *Catalpa bignonioides* Walt., level of damage of leaves and their pathological changes were studied.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЫЛЬЦЫ *BERBERIS AMURENSIS* MAXIM.

Описано строение пыльцевых зерен вида *Berberis amurensis* Maxim. Установлено, что пыльцевые зерна 3–4-бороздные, округлые, диаметром 20,65–30,05 мкм. Скульптура экзины интеркольпума редкомелкоямчатая. Расположение борозд спиральное, часто они сходятся у проксимального полюса. Также присутствуют ложные бороздки или морщинки. Пыльцевые зерна в зависимости от расположения борозд могут быть меридиональнобороздчатыми, "ругатными", или рассеянобороздчатыми. Наличие на пыльцевых зернах "пропор" — образований различного строения — характеризует этот вид как более молодой в филогенетическом отношении.

Строение пыльцевых зерен является одним из диагностических таксономических и филогенетических показателей. Вопросы систематики и филогении рода *Berberis* L. (барбарис) изучали ученые из Японии, России, Англии, США и других стран. М. Кумазава [6, 7] на основании анатомо-морфологических и палинологических исследований семейства *Berberidaceae* L., проведенных в 30–40-х годах прошлого века, разработал типологическую классификацию пыльцевых зерен, и установил с ее помощью филогенетические связи внутри семейства *Ranunculaceae* L., в состав которого ранее входил род *Berberis*.

Палинотаксономию семейства *Berberidaceae* изучал Д.Б. Архангельский [1]. Он составил схему типов пыльцевых зерен и определил эволюционные уровни в семействах *Berberidaceae*, *Leonticaceae* и *Podophyllaceae*.

Большинство работ носят обобщенный характер, отсутствуют данные о строении пыльцы отдельно взятых видов барбариса, что имеет важное значение для выяснения филогенетических связей внутри рода и систематического положения видов.

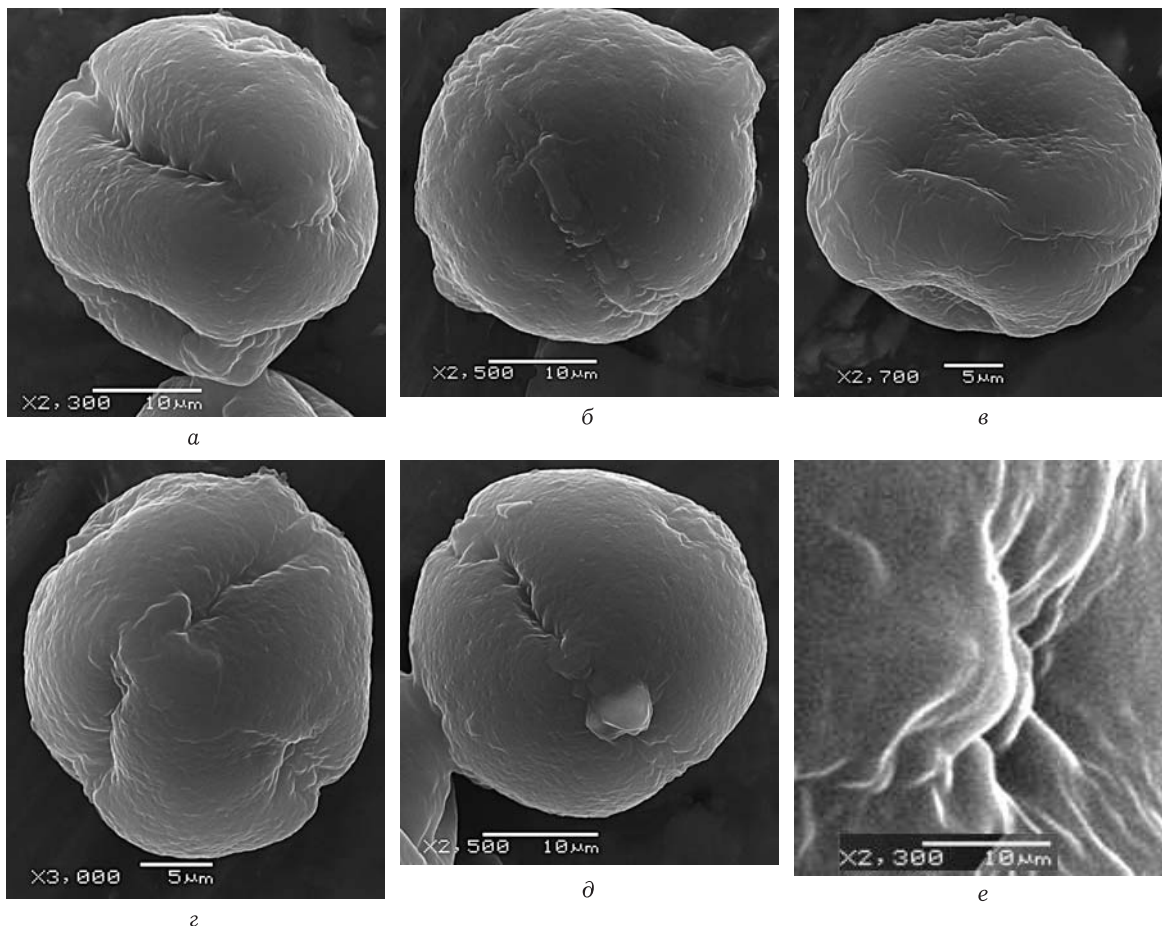
Цель работы — изучение морфологии и морфометрии пыльцевых зерен *Berberis*

amurensis Maxim. для определения дополнительных диагностических признаков вида.

Объект исследования — пыльца барбариса амурского, собранная в 2006 г. с цветков 25–35-летних растений из коллекций Донецкого ботанического сада НАН Украины, Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Ботанического сада Одесского национального университета им. И.И. Мечникова, Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН.

Палиноморфологические исследования *B. amurensis* проводили в Институте ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины с использованием растрового электронного микроскопа JSM-6060 (Япония). Фотографии выполнены инженером Д.П. Деменко. Загербаризированную пыльцу наносили на металлические столики, напыляли углеродом и золотом. Изучали форму пыльцевых зерен, наличие борозд, строение экзины. Измеряли экваториальный диаметр, полярную ось, длину, ширину и глубину борозд, их количество в среднем на 30 пыльцевых зернах образца. Описывали пыльцевые зерна в соответствии с рекомендациями Г. Эрдмана и Г.О.У. Кремпа [3].

Статическую обработку данных проводили с использованием программы "Статистика".



Морфология пыльцевых зерен *Berberis amurensis* Maxim:

а — проксимально-дистальное расположение трехборздного пыльцевого зерна; б — экваториальная проекция пыльцевых зерен с ухообразными пропорами; в — латеральная проекция "ругатного" пыльцевого зерна с псевдобороздками; г — полярная проекция меридиональнобороздчатого пыльцевого зерна; д — экваториальная проекция пыльцевого зерна с округлой пропорой, пересеченной бороздой; е — апикальная закругленная часть борозды

Пыльник барбариса состоит из 2 микроспорангиев (по сведениям В.А. Поддубной-Арнольди [4] — из 4). Образование микроспор обычно симультанное, иногда — сукцессивное. Тетрады микроспор изобилатеральные. Зрелые пыльцевые зерна одно- или двухклеточные. Пыльцевые зерна трех-четырех бороздные, округлые, почти шаровидные, изополярные и субизополярные. В очертании с полюса слаботрехлопастные, с экватора — шаровидные или широкоэллиптические (см. рис., а, б). Длина полярной оси в

среднем составляет 20,09 мкм (20,65—30,05 мкм), экваториальный диаметр — 30,28 мкм (30,05—30,52 мкм) (см. табл.). По данным Д.Б. Архангельского [1, 2], размер пыльцы видов рода *Berberis* составляет 36,4—47,7 мкм. В соответствии с классификацией Г. Эрсмана пыльцевые зерна барбариса по размеру относятся к мелким — от 10 до 25 мкм и средним — от 25 до 50 мкм. Индекс* пыльцевых зерен в среднем составляет 0,86 (0,82—0,89)

* Индекс — это отношение полярного диаметра к экваториальному.

Борозды длинные и широкие, на дистальных участках заостренные либо закругленные (см. рис., е). Длина борозд составляет в среднем 30,09 мкм (20,62—30,42 мкм). У большинства пыльцевых зерен хорошо выражены гребни борозд. Мембрана борозд складчато-бугорчатая. Скульптура экзины интеркольпиума (межбороздья) редкомелкоямчатая. Расположение борозд спиральное. Встречаются борозды, сходящиеся у проксимального полюса, и псевдобороздки. Также есть меридиональнобороздчатые пыльцевые зерна, "ругатные" или рассеянобороздчатые. По данным разных авторов [3, 5, 6], пыльцевые зерна барбарисов трехбороздчатые, расположение борозд спиральное, отсутствуют выпуклости, гребни и поры, что опровергается нашими исследованиями. По мнению А.Л. Тахтаджяна [4], типичные пыльцевые зерна двудольных растений снабжены тремя меридиальными бороздками (см. рис., г), встречающимися, если они достаточно длинные, на полюсах и пересекающими экватор под прямым углом. Такое явление наблюдалось у 30 % пыльцевых зерен барбариса амурского.

На отдельных пыльцевых зернах зафиксированы образования двух типов: плоские ухообразные и округлые цилиндрические выросты. Округлые выросты достигали 5,2 мкм в диаметре. Плоские выросты имели длину 2,6—10,5 мкм, высоту 7,3 мкм, толщину 2,1 мкм. Поверхность выростов

имела такую же скульптуру, как и основная поверхность пыльцевого зерна. Округлые выросты располагались на борозде и перерезались ею на две неравные части (см. рис., д). Плоские ухообразные выросты также были расположены на борозде, которая представляла собой не углубление, а слегка складчатое утолщение, проходящее по отстоящей поверхности выроста (см. рис., б). Эти образования были расположены в экваториальной части пыльцевого зерна [1], а как известно, апертуры большей части поровых или бороздно-поровых пыльцевых зерен расположены в экваториальной зоне. Вполне вероятно, что обнаруженные образования являются пропорями. Схизандры и длинные, сходящиеся у проксимального полюса бороздки также являются новообразованиями. По мнению А.Л. Тахтаджяна, для семейства Berberidaceae характерен примитивный тип микроспор — трехбороздчатый. Борозды сплошные, неперфорированные. Количество бороздок не установилось даже в пределах вида и варьирует от экземпляра к экземпляру [3]. "Ругатные" или рассеянобороздчатые пыльцевые зерна в семействе Berberidaceae встречаются кроме барбариса у *Ranzania japonica* (см. рис., в). Обнаружены пыльцевые зерна с бороздками, разделенными на две половины или же две-три бороздки, соединенные своими концами. Пыльцевые зерна с тремя первичными меридио-

Морфометрическая характеристика пыльцевых зерен *Berberis amurensis Maxim.*

Место сбора образца	Полярная ось, мкм	Экваториальная ось, мкм	Индекс пыльцевых зерен	Количество борозд	Длина борозды, мкм	Ширина борозды, мкм	Глубина борозды, мкм	Расстояние между бороздами, мкм
ДБС	30,05 ± 0,23	30,41 ± 0,14	0,98	3—4	20,62 ± 0,93	0,33 ± 0,04	0,18 ± 0,06	10,72 ± 0,19
ННЦ	20,89 ± 0,37	30,52 ± 0,58	0,68	3—4	30,42 ± 0,12	0,21 ± 0,05	0,11 ± 0,08	10,73 ± 0,17
НБС	20,65 ± 0,29	30,05 ± 0,47	0,68	3—4	30,36 ± 0,96	0,21 ± 0,08	0,15 ± 0,09	10,31 ± 0,24
ОНУ	20,82 ± 0,76	30,16 ± 0,36	0,69	3—4	20,92 ± 0,35	0,22 ± 0,06	0,16 ± 0,08	10,77 ± 0,26

Примечание: ДБС — Донецкий ботанический сад НАН Украины; ННЦ — Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН; НБС — Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины; ОНУ — Ботанический сад Одесского национального университета им. И.И. Мечникова.

нальными бороздами расположены в начале эволюционного ряда, а наличие всевозможных новообразований свидетельствует о том, что изучаемый вид является эволюционно молодым.

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что для *Berberis amurensis* характерно наличие 3—4-бороздных пыльцевых зерен размером 20,65—30,05 мкм. Скульптура экзины интеркольпиума редко-мелкоямчатая. Расположение борозд спиральное. Встречаются борозды, сходящиеся у проксимального полюса, а также псевдобороздки. В зависимости от расположения борозд пыльцевые зерна могут быть меридиональнобороздчатыми или "ругатыми". Наличие на микроспорах "пропор" — образований различного строения — характеризует этот вид как более молодой в филогенетическом отношении. Однако для окончательных выводов необходимо провести аналогичные исследования возможно большего количества видов рода *Berberis*.

1. Архангельский Д.Б. Палинотаксономия семейства Berberidaceae // Тр. III междунар. палинол. конф. — Новосибирск, 1971. — С. 18—21.

2. Архангельский Д.Б. Палинотаксономия Thymelaeaceae S.L. // Морфология пыльцы Cuscutaceae, Thymelaeaceae, Cornaceae. — Л.: Наука, 1971. — С. 226.

3. Кремн Г.О.У. Палинологическая энциклопедия. — М.: Мир, 1967. — 411 с.

4. Поддубная-Арнольди В.А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. — М.: Наука, 1982. — С. 37—38.

5. Тахтаджян А.Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. — М.: Изд-во МОИП, 1948. — С. 199—212.

6. Kunitzawa M. Systematic and phylogeny pollen grain morphology in Ranunculaceae, Lardizabalaceae and Berberidaceae // Jap. J. Bot. — 1937. — 8. — P. 9—16.

7. Kunitzawa M. Pollen grain morphology in Ranunculaceae, Lardizabalaceae and Berberidaceae // Ibid. — P. 18—42.

Рекомендовали к печати
Н.П. Ситнянская, П.Е. Булах

Л.В. Митина

Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, м. Донецк

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ПИЛКУ BERBERIS AMURENSIS MAXIM.

Описано пилкові зерна *Berberis amurensis* Maxim. Установлено, що пилкові зерна мають 3—4 борозни, округлі, діаметром 20,65—30,05 мкм. Скульптура екзины інтеркольпіуму рідкодрібномчатая. Розташування борозен спіральне, часто вони сходяться біля проксимального полюса. Також присутні несправжні борозенки або зморшки. Пилкові зерна залежно від розташування борозен можуть бути меридіональнобороздними, "ругатними" або розсіянобороздними. Наявність на пилкових зернах "пропор" — утворень різної будови, — характеризує цей вид як філогенетично молодший.

L.V. Mitina

Donetsk Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Donetsk

PECULIARITIES OF BERBERIS AMURENSIS MAXIM. POLLEN STRUCTURE

Description of the pollen-grains of *Berberis amurensis* Maxim. has been presented in the article. It has been fixed that the pollen-grains are 3—4 sulcate, rounded, their diameter is 20.65—30.0 μm. The exine intercolpium sculpture is rare-small grooved. Suici location is acyclic. Suice, that meet by the proximale pole and also pseudocolpusi can be met. depending on the suici location microspores can be meridional-sulcus and suga. The presence of propores (the lumps of oliferent morphology texture) on microspores characterize this species as the more younger in the phylogenetic relation has been fixed.

УДК 712.2: 580.006

А.А. ИЛЬЕНКО, В.А. МЕДВЕДЕВ

Государственный дендрологический парк "Тростянец" НАН Украины
Украина, 16742, Черниговская обл., Ичнянский р-н, с. Тростянец

ПРИОЗЕРНО-БАЛОЧНЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН ДЕНДРОПАРКА "ТРОСТЯНЕЦ": ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЙЗАЖНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

На основе анализа литературных источников дана оценка состояния пейзажных композиций приозерно-балочного ландшафтного района и приемов архитектурного построения пейзажей в разные периоды развития дендропарка "Тростянец". Показана динамика численности и встречаемости древесных видов в пейзажных композициях исследуемого паркового района в период с 1957 по 2007 год.

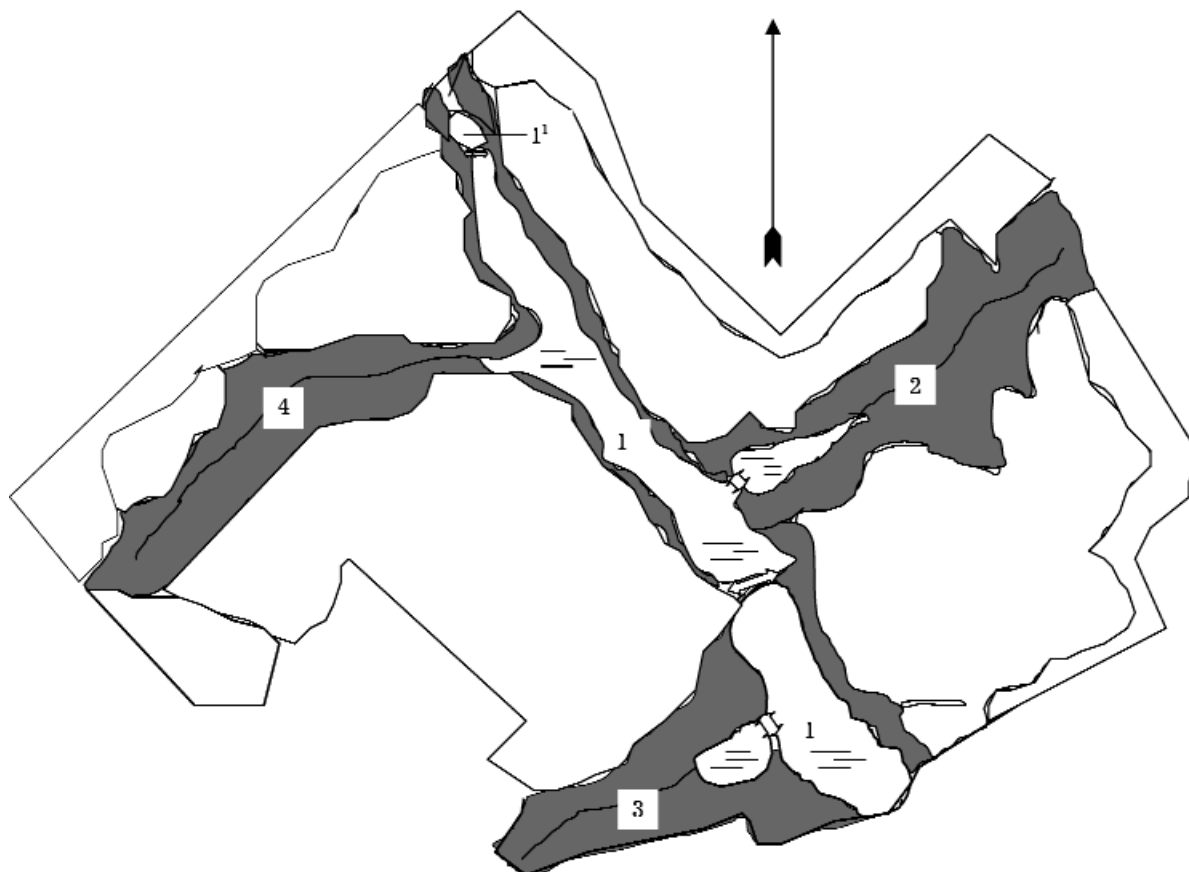
Изменение декоративно-художественного облика пейзажных композиций обусловлено динамичностью форм декоративных растений. Каждый растительный элемент пейзажной картины, непрерывно изменяясь с возрастом, подвергается соответствующей декоративной трансформации, приводящей в итоге к декоративной перестройке всей композиции. В старинных дендрологических парках, наряду с постоянным изменением декоративного облика пейзажных композиций, вызванных возрастными декоративными эффектами, имеют место композиционные перестройки, обусловленные изменением видового состава растительного компонента в результате естественных процессов отпада и возобновления. Поэтому для разработки оптимизационных мероприятий в парках с развитым дендроценозом необходим периодический анализ изменений композиционной структуры парковых ландшафтов и отдельных пейзажных композиций.

В задачу исследований входило изучение формирования ландшафтов приозерно-балочного района и сравнительная оценка состояния его пейзажных композиций в

разные периоды развития парковых насаждений.

В процессе исследований были использованы литературные источники, посвященные дендропарку "Тростянец", а также архивные материалы геодезических съемок с планами насаждений предыдущих лет. Изучение динамики численности видов древесных растений проведено по материалам ботанических инвентаризаций 1957—1960, 1980—1983 и 2005—2007 гг. При этом в инвентаризационный перечень вошли все деревья с диаметром ствола 6 см и более. Количественный учет некоторых кустарниковых растений не проводился, так как наиболее распространенные из них (*Euonymus europaea* L., *Sambucus nigra* L., *Juniperus sabina* L.) распределены по территории парка зарослевыми пятнами, что делает проблематичным поштучный их пересчет. Встречаемость видов характеризовали коэффициентам встречаемости (R , %) — процентом выделов с данным видом от общего количества (154) исследованных выделов.

Объектом исследований являлась территория приозерно-балочного района, которая включает 22 из 59 парковых участков общей площадью около 32 га и топографически расчленяется на ряд участков: балка



Приозерно-балочный район парка

1 — Тростянецкая балка и Большой пруд; 1¹ — вершинная часть Большого пруда; 2 — балка и пруд "Кучыха"; 3 — балка "Боговщина" и Лебединый пруд; 4 — балка "Ивкин яр"

"Тростянец" и Большой пруд, балка "Боговщина" и Лебединый пруд, балка и пруд "Кучыха", балка "Ивкин яр" (см. рисунок).

Первые сведения о формировании приозерно-балочного района и его дендрофлоры содержатся в статье П.А. Кочубея [2], опубликованной год спустя после смерти основателя парка И.М. Скоропадского. Из нее мы узнаем, что закладка парка относится к 1834—1840 гг., когда в балках были сооружены плотины и создана система больших и малых прудов общей площадью более 10 га, вокруг которой впоследствии формировались парковые ландшафты.

В 1949 г. была опубликована статья Л.И. Рубцова [5], которая стала, как отмеча-

ет сам автор, результатом первого рекогносцировочного обследования, предпринятого им в 1947 г. Тем не менее, эта работа была первой попыткой проанализировать архитектурно-планировочное решение относительно использования различных древесно-кустарниковых пород в Тростянецком парке. Приозерно-балочный район в тот период, спустя 60 лет после описания его П.А. Кочубеем, характеризуется Л.И. Рубцовым как композиционный центр, на водоемах которого концентрируются главнейшие перспективные виды всего парка. "Найголовніші краєвиди відкриваються по осі озер та з мосту, що перетинає головне озеро. Балочний район є природним продовженням приозер-

ного та займає верхів'я озер, що поступово переходять у балки. Балки засаджені ялиною, смерекою та сосною і відрізняються найбільш пишною рослинністю. Навколо їх неначе у міжгір'ї проходять стежки для прогулянок. Краєвид закритий, тінявий і справляє враження глибоких міжгір'їв" [5, с. 68].

Детальное описание композиционной ситуации приозерно-балочного района содержится в рукописи Г.А. Степунина к отчету по ботанической инвентаризации дендропарка 1948—1949 гг., в ходе которой, как отмечает сам автор, он "имел возможность детально ознакомиться с построением дендропарка и войти, так сказать, в душу его композиционного замысла", и в опубликованной позже книге [3]. Здесь мы находим не только художественную оценку пейзажной композиции приозерно-балочного района в целом, но и весьма детальную характеристику отдельных его участков. Вот как выглядели пейзажные композиции приозерно-балочного района в тот период в восприятии и изложении Г.А. Степунина [3, с. 40—42]:

"Из пейзажей озерно-балочного типа богатое разнообразие представляет прежде всего главная Тростянецкая балка с Большим прудом, протянувшимся почти на полтора километра. Для посетителя,двигающегося по береговым дорогам, на каждом шагу открываются все новые аспекты сочетаний основных элементов парка: тенистой зелени древесных масс, нарядных светлых полей и зеркальной глади озер. Вершина пруда с перекинутым через его шейку мостиком создает впечатление сонной заводи среди дикой лесной чащи, но с того же мостика открывается волнующая глубина зеркальной дали по длине пруда. И вся эта смена впечатлений возбуждает чувство восхищения, увлекает, вызывает желание осмотреть все, что намечается впереди.

Из боковых балок каждая также имеет своеобразный облик.

Балка Боговщина в настоящее время покрыта и старыми, и более молодыми на-

саждениями сборного состава. Широкий тальвег с влажной луговиной имеет проток, начинающийся от колодца, у вершины же Лебединого пруда тальвег заболочен. В этом пруду в былое время действительно плавали лебеди, и для них был построен специальный домик.

Балка Ивкин яр, заканчивающаяся заливом Большого пруда, очень своеобразна высокоствольными разреженными насаждениями по тальвегу, с пышно развившимся подлеском из лещины и крушины. Живописно разбросанные по откосам балки поляны и декоративные группы как бы переключаются с пейзажем противоположных склонов.

Балка с прудом Куцыха (гнилое озеро) наиболее заболочена по своему широкому ложу, особенно у вершины пруда, и представляет собой в основном большую низовую луговину северного типа, заросшую по ручью, через который перекинут мостик, ивняком и самотечными зарослями. Но по ее откосам фестоны спускаются старые хвойные и лиственные насаждения. Через балку проходит дорога, а вдоль открывается очень дальняя перспектива от плотины пруда на памятник Разбитая надежда, поставленный на откосе одного из ответвлений этой балки".

В 1964 г. была опубликована книга И.А. Косарецкого [1], посвященная детальному анализу художественно-композиционных приемов организации пейзажей, вопросам комплексной увязки древесной растительности с рельефом, дорогами и аллеями, водными пространствами дендропарка "Тростянец". Так, в плане архитектурного построения пейзажей, по мнению Косарецкого, можно выделить следующие характерные для приозерно-балочного ландшафтного района дендропарка композиционные приемы и особенности увязки водной поверхности с рельефом и растительностью:

- в связи с тем, что большое количество декоративных деревьев посажено у са-

мой воды, уровень воды в прудах должен быть постоянным, для чего за территорией парка были созданы специальные водоемы, расположенные вдоль балок Тростянецкой и "Куцыха";

- создатели Тростянецкого парка придали Большому пруду такую конфигурацию, чтобы нельзя было просматривать его во всю длину, в результате чего получилось ощущение бесконечности водного пространства;
- изгибы берегов акцентируют и обогащают художественные формы прибрежных и примыкающих пейзажей. Высокорослые деревья на участках, выступающих вглубь водоема, подчеркивают изгиб водной поверхности, четко выделяются на общем фоне темного массива зелени. Такой композиционный прием позволяет усилить ощущение глубины пейзажа;
- пейзаж с включением обширного водного пространства формировался паркостроителями крупными группами однотипной древесной растительности, различающимися как по цвету, так и по форме крон;
- создатели Тростянецкого парка спланировали дорожную сеть в приозерном районе таким образом, что пейзаж, включающий удлиненное водное пространство, воспринимается не перпендикулярно к продольной оси, а наискось или вдоль нее. Поэтому перед посетителем открываются в основном глубокие пейзажи и как контраст — близкие, расположенные перпендикулярно продольной оси;
- в композиции Тростянецкого парка часто встречается прием расчленения водного пространства и пейзажа противоположного берега отдельно стоящими деревьями, расположенными у самого берега пруда. Таким образом происходит постепенная смена картин, открываются все новые сочетания различной древесной растительности. Отражение их в воде пруда значительно дополняет карти-

ну и, безусловно, усиливает художественное воздействие;

- для того чтобы пейзаж, включающий водную поверхность, можно было обозревать в различных ракурсах, дорога должна проходить по рельефу, а не увязываться с его горизонталями;
- равнинный характер территории, примыкающей к пруду, оказал значительное влияние на композиционные приемы в построении пейзажа. В частности, это использовано для образования различных по площади полей, которые включены в композицию пейзажа прибрежной части. Такой прием позволяет отвлечь внимание посетителя в сторону поляны, а затем вновь переключить его на зеркальную гладь воды. Древесные экзоты, оформляющие поляны, увязываются с планировкой так, чтобы постоянно регулировать и направлять внимание посетителя.

В 1980 г. в дендропарке "Тростянец" была разработана 5-балльная шкала оценки декоративности парковых ландшафтов с учетом 10 композиционных параметров: рельефа, водной поверхности, архитектоники насаждений, контрастности растительных элементов, конфигурации древесных группировок, светотени насаждений, размера полей, конфигурации и живописности полей, состояния травянистого покрова, дорожной сети и архитектурных сооружений. Согласно этой шкале декоративность приозерно-балочного ландшафтного района в то время оценивалась 3,77—4,4 балла, т.е. как декоративные участки, требующие усиления художественной выразительности отдельных композиционных фрагментов. Начиная с 1980 г. и по настоящее время в приозерно-балочном ландшафтном районе парка на основе предварительного исследования уровня декоративности древесных насаждений систематически осуществляется комплекс мероприятий по оптимизации пейзажных композиций путем проведения расчисток, ландшафтных и санитарных рубок.

Объективную оценку изменений, произошедших в пейзажных композициях приозерно-балочного ландшафтного района в течение 50 лет (1957—2007 гг.) можно дать, анализируя динамику численности и видового состава насаждений этого района (см. таблицу). Количественное соотношение двух основных параметров роста и развития древесных группировок — отпада и возобновления — определяет баланс и направленность этого процесса. В течение указанного периода из насаждений приозерно-балочного района выпало 49 видов и форм декоративных древесных растений, из них 7 таксонов рода *Picea* Dietr., 6 — *Quercus* L., по 4 — *Fraxinus* L. и *Populus* L., по 3 — *Aesculus* L. и *Tilia* L., по 2 — *Betula* L., *Crataegus* L., *Juniperus* L., *Pinus* L., *Thuja* L., по 1 — *Acer* L., *Abies* Mill., *Alnus* Mill., *Celtis* L., *Liriodendron* L., *Malus* Mill., *Padus* Mill., *Platanus* L., *Ptelea* L., *Salix* L., *Sophora* L., *Sorbus* L., среди них *Celtis*, *Liriodendron*, *Platanus*, *Ptelea* и *Sophora* были представлены в насаждениях одним таксоном. Введено за этот же период 63 новых для этого района вида и формы, среди которых 7 таксонов рода *Picea*, по 5 — *Crataegus* и *Thuja*, по 3 — *Alnus*, *Betula* и *Pinus*, по 2 — *Caragana* Lam., *Chamaecyparis* Spach, *Juniperus*, *Lonicera* L., *Malus*, *Quercus*, *Ribes* L., *Salix*, по 1 — *Abies*, *Acer*, *Actinidia* Lindl., *Berberis* L., *Cornus* L., *Corylus* L., *Cotoneaster* B. Ehrh., *Eucommia* Oliv., *Fagus* L., *Hydrangea* L., *Maackia* Rupr. et Maxim., *Philadelphus* L., *Populus*, *Prunus* L., *Pseudotsuga* Carr., *Rubus* L., *Syringa* L., *Staphylea* L., *Taxus* L. и *Viburnum* L.

Общее количество таксонов в композициях района изменялось следующим образом: в 1957 г. насчитывалось 124 вида и формы, в 1980 г. — 128, в 2007 г. — 152. Четко выражена негативная динамика численности у *Acer negundo* L., *Betula pendula* Roth., *Juglans cinerea* L., *Juniperus communis* L., *Larix decidua* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Populus alba* L., *P. tremula* L., *Quercus robur* L., *Q. robur* 'Fastigiata', *Salix alba* L., *Thuja occi-*

Динамика численности и встречаемости (R,%) древесных видов в пейзажных композициях приозерно-балочного ландшафтного района дендропарка "Тростянец"

Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
<i>Abies alba</i> L.	2	1,3	47	4,5	124	9,1
<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	1	0,6	1	0,6	1	0,6
<i>Abies concolor</i> Lindl. et Gord.	1	0,6	2	1,3	6	2,6
<i>Abies fraseri</i> (Pursh) Poir.	2	1,3	0	0	0	0
<i>Abies nordmaniana</i> (Stev.) Spach.	4	1,9	2	1,3	2	1,3
<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	0	0	0	0	1	0,6
<i>Acer campestre</i> L.	52	10,4	117	12,3	102	11,7
<i>Acer ginnala</i> Max.	5	1,3	3	1,3	1	0,6
<i>Acer negundo</i> L.	70	6,5	39	3,2	17	3,9
<i>Acer platanoides</i> L.	935	35,1	866	46,8	1318	39,6
<i>Acer platanoides</i> 'Reitenbachii'	1	0,6	4	0,6	1	0,6
<i>Acer platanoides</i> 'Schwedleri'	7	3,2	6	2,6	4	1,3
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	96	8,4	268	16,2	156	20,8
<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Purpureum'	0	0	0	0	2	0,6
<i>Acer rubrum</i> L.	2	1,3	2	1,3	1	0,6
<i>Acer saccharinum</i> L.	4	2,6	10	2,6	2	1,3
<i>Acer tataricum</i> L.	2	1,3	3	0,6	0	0
<i>Actinidia kolomicta</i> (Rupr.) Maxim.	0	0	0	0	1	0,6
<i>Aesculus carnea</i> Hayne.	1	0,6	1	0,6	0	0
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	40	10,4	103	13,6	71	13,6
<i>Aesculus hippocastanum</i> 'Piramidalis'	1	0,6	3	0,6	0	0
<i>Aesculus octandra</i> Marsh.	1	0,6	0	0	0	0
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth	129	19,5	237	23,4	191	19,5
<i>Alnus glutinosa</i> 'Incisa'	2	1,3	1	0,6	2	1,3
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	0	0	15	2,6	7	1,3
<i>Alnus incana</i> 'Acutinata'	3	0,6	2	0,6	0	0
<i>Alnus incana</i> 'Pinnatifida'	0	0	3	1,3	5	1,3
<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	0	0	1	0,5	1	0,6

Продолжение таблицы							Продолжение таблицы						
Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.		Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %		шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
Berberis vulgaris L.	0	0	0	0	10	2,6	Eucommia ulmoides Oliv.	0	0	0	0	2	0,6
Betula albo-sinensis Buekil.	0	0	2	0,6	0	0	Fagus sylvatica L.	0	0	0	0	1	0,6
Betula alnoides	0	0	1	0,6	1	0,6	Frangula alnus Mill.	1	0,6	0	0	10	3,9
Buch. Ham. ex Don							Fraxinus americana L.	8	1,9	5	1,3	0	0
Betula coerulea	0	0	5	0,6	6	0,6	Fraxinus excelsior L.	98	15,6	138	19,5	182	22,7
Blanchard							Fraxinus excelsior 'Pendula'	3	0,6	2	0,6	1	0,6
Betula lutea Michx.	1	0,6	3	1,3	0	0	Fraxinus excelsior 'Monophylla'	2	0,6	0	0	0	0
Betula oycoviensis Bess.	0	0	2	0,6	1	0,6	Fraxinus lanceolata Borkh.	2	1,3	62	10,4	103	15,6
Betula pendula Roth.	363	32,5	251	28,6	76	29,0	Fraxinus pennsylvanica Marsh.	23	7,8	78	11,0	47	8,4
Caragana arborescens Lam.	0	0	0	0	10	1,9	Fraxinus pennsylvanica var. aucubaefolia Rehd.	4	1,3	1	0,6	0	0
Caragana frutex (L.) C.Koch	0	0	0	0	1	0,6	Gleditsia triacanthos L.	4	1,3	4	1,3	5	1,3
Carpinus betulus L.	22	7,1	33	6,5	41	7,8	Hydrangea arborescens L.	0	0	0	0	3	0,6
Carya cordiformis (Wangh.) K. Koch	1	0,6	1	0,6	4	0,6	Juglans cinerea L.	92	27,3	85	24,7	69	20,8
Celtis occidentalis L.	0	0	1	0,6	0	0	Juglans nigra L.	4	1,3	3	1,3	3	1,3
Chamaecyparis lawsoniana Parl.	0	0	0	0	4	0,6	Juniperus communis L.	30	7,1	12	1,9	8	2,6
Chamaecyparis lawsoniana 'Coerulea'	0	0	0	0	3	0,6	Juniperus communis 'Hibernica'	0	0	0	0	1	0,6
Chamaecyparis pisifera Siebold & Zucc.	2	1,3	6	0,6	25	1,3	Juniperus communis 'Suecica'	16	1,3	0	0	0	0
Chamaecyparis pisifera 'Filifera'	1	0,6	0	0	1	0,6	Juniperus virginiana L.	4	1,3	3	1,3	2	1,3
Corylus avellana L.	91	9,7	217	17,5	193	31,2	Juniperus virginiana 'Glaucua'	1	0,6	0	0	0	0
Corylus avellana 'Laciniata'	0	0	0	0	1	0,6	Juniperus virginiana 'Kosteriana'	0	0	0	0	2	0,6
Cotoneaster lucidus Schlecht.	0	0	0	0	27	1,3	Larix decidua Mill.	65	9,1	60	9,1	49	8,4
Crataegus curvisepala Lindm.	0	0	0	0	1	0,6	Liriodendron tulipifera L.	1	0,6	0	0	0	0
Crataegus macracantha Lodd.	1	0,6	21	2,6	15	2,6	Lonicera tatarica L.	0	0	0	0	1	0,6
Crataegus macrosperma Asche.	0	0	0	0	1	0,6	Lonicera xylosteum L.	0	0	0	0	7	2,6
Crataegus microphylla C.Koch.	0	0	3	0,6	0	0	Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	0	0	1	0,6	1	0,6
Crataegus monogina L.	0	0	1	0,6	0	0	Malus baccata (L.) Borkh.	0	0	1	0,6	1	0,6
Crataegus oxyacantha L.	0	0	0	0	6	0,6	Malus domestica Borkh.	2	0,6	0	0	0	0
Crataegus pentagina Waldst. et Kit.	0	0	0	0	5	0,6	Malus sylvestris Mill.	0	0	4	1,9	2	0,6
Crataegus submollis Sarg.	0	0	16	3,9	16	3,2	Morus alba L.	4	1,9	4	1,9	2	1,3
Cydonia oblonga Mill.	0	0	0	0	1	1,8	Padus pennsylvanica L.	0	0	1	0,6	0	0
							Padus racemosa Lam.	68	11,0	36	11,0	45	11,7

Приозерно-балочный ландшафтный район дендротарка "Тростянец": история...

Продолжение таблицы						
Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
Phellodendron amurense Rupr.	5	1,3	9	3,2	4	1,3
Philadelphus coronaries L.	0	0	0	0	14	3,9
Picea abies (L.) Karst.	614	46,1	859	49,4	1041	46,1
Picea abies 'Acutissima'	0	0	0	0	3	0,6
Picea abies 'Cautonii'	0	0	0	0	1	0,6
Picea abies 'Coerulea'	1	0,6	1	0,6	1	0,6
Picea abies 'Depressa'	1	0,6	0	0	0	0
Picea abies 'Maxwellii'	0	0	0	0	3	0,6
Picea abies 'Mutabilis'	0	0	5	0,6	10	2,6
Picea abies 'Viminalis'	0	0	0	0	1	0,6
Picea alcockiana Carr.	0	0	0	0	5	0,6
Picea glauca (Moench) Voss	7	4,5	2	1,3	0	0
Picea glauca 'Coerulea'	2	1,3	1	0,6	0	0
Picea engelmannii Engelm.	1	0,6	4	1,9	4	1,3
Picea jezoensis (Siebold & Zucc.) Fish. ex Carr.	1	0,6	1	0,6	1	0,6
Picea mariana Britt.	3	1,9	0	0	0	0
Picea mariana 'Doumetii'	3	1,9	0	0	0	0
Picea obovata Ledeb.	2	1,3	1	0,6	0	0
Picea omorica (Panc.) Purkyne	0	0	7	0,6	17	1,3
Picea orientalis (L.) Link.	2	0,6	2	0,6	0	0
Picea pungens Engelm.	2	1,3	2	0,6	3	1,3
Picea pungens 'Argentea'	5	3,2	2	1,3	23	3,9
Picea pungens 'Glaucua'	1	1,9	1	0,6	2	1,3
Picea rubra L.	1	0,6	1	0,6	1	0,6
Pinus cembra L.	3	1,3	4	1,9	2	0,6
Pinus coraiensis Siebold & Zucc.	0	0	0	0	1	0,6
Pinus flexilis James	0	0	0	0	2	0,6
Pinus montana Mill.	0	0	7	0,6	0	0
Pinus montana 'Mughus'	10	0,6	0	0	2	0,6
Pinus nigra Arn.	2	0,6	5	1,3	5	1,3
Pinus nigra 'Caramanica'	0	0	0	0	5	0,6
Pinus peuce Griseb.	1	0,6	2	1,3	4	1,3
Pinus sibirica Du Tour	1	0,6	0	0	0	0

Продолжение таблицы						
Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
Pinus strobus L.	31	9,1	38	8,4	14	6,5
Pinus sylvestris L.	401	16,9	283	15,6	202	16,9
Platanus occidentalis L.	0	0	2	0,6	0	0
Populus alba L.	48	7,1	41	8,1	19	5,2
Populus angulata Ait.	3	1,3	1	0,6	0	0
Populus balsamifera L.	1	0,6	6	3,2	4	1,9
Populus canescens Ait.	1	0,6	1	0,6	0	0
Populus cinerea L.	0	0	1	0,6	0	0
Populus deltoides Marsh.	0	0	1	0,6	1	0,6
Populus laurifolia Ldb.	1	0,6	0	0	1	0,6
Populus nigra L.	0	0	2	0,6	0	0
Populus simonii Carr.	3	1,3	2	1,3	1	0,6
Populus tremula L.	16	5,2	9	2,6	5	2,6
Prunus divaricata Ledeb.	0	0	0	0	6	1,3
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	1	0,6	2	0,6	45	1,3
Pseudotsuga menziesii var. glauca Franco	1	0,6	1	0,6	1	0,6
Ptelea trifoliata L.	2	0,6	0	0	0	0
Pterocarya pterocarpa (Michx.) Kunth et I. Iljinsk.	1	0,6	12	1,3	23	1,3
Pyrus communis L.	6	3,2	9	5,2	5	2,6
Quercus alba L.	1	0,6	0	0	0	0
Quercus borealis Michx.	25	5,8	57	11,0	36	0
Quercus borealis 'Maxima'	1	0,6	0	0	0	0
Quercus castaneifolia C.A.M.	4	0,6	3	0,6	2	0,6
Quercus macrocarpa Michx.	2	1,3	2	1,3	0	0
Quercus robur L.	212	35,1	208	34,4	132	25,3
Quercus robur 'Pendula'	1	0,6	0	0	1	0,6
Quercus robur 'Praecox'	0	0	0	0	1	0,6
Quercus robur 'Fastigiata'	34	9,7	30	9,1	12	5,2
Quercus robur 'Pectinata'	1	0,6	1	0,6	0	0
Ribes alpinum L.	0	0	0	0	7	0,6
Ribes rubrum L.	0	0	0	0	7	0,6
Robinia pseudoacacia L.	31	6,5	62	9,1	51	12,3
Rubus idaeus L.	0	0	0	0	3	1,9
Salix alba L.	35	9,7	36	10,4	18	8,4

Продолжение таблицы

Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
Salix alba 'Vitellina- pendula'	7	1,9	25	3,2	26	5,8
Salix caprea L.	7	3,2	33	3,2	2	1,3
Salix cinerea L.	0	0	0	0	16	1,9
Salix elegantissima C. Koch	1	0,6	0	0	0	0
Salix fragilis L.	3	1,9	9	1,9	2	0,6
Salix fragilis 'Bullata'	0	0	0	0	1	0,6
Salix purpurea L.	10	1,3	0	0	3	1,3
Sophora japonica L.	1	0,6	0	0	0	0
Sorbus aucuparia L.	17	5,8	20	9,1	8	4,5
Sorbus subtomentosa (Albov) Zinserl.	0	0	2	0,6	0	0
Staphylea trifolia L.	0	0	0	0	1	0,6
Syringa vulgaris L.	1	0,6	2	0,6	5	1,9
Syringa wolfii C.K. Schneid.	0	0	0	0	1	0,6
Swida sanguinea (L.) Opiz.	0	0	0	0	2	1,3
Taxus baccata L.	0	0	0	0	29	1,3
Thuja occidentalis L.	123	12,3	104	11,0	243	13,6
Thuja occidentalis 'Fastigiata'	0	0	0	0	1	0,6
Thuja occidentalis 'Globosa'	0	0	0	0	14	0,6
Thuja occidentalis 'Hoveyi'	27	0,6	24	0,6	6	0,6
Thuja occidentalis 'Wagneriana'	0	0	0	0	1	0,6
Thuja occidentalis 'Ericoides'	39	2,6	27	1,3	7	0,6
Thuja occidentalis 'Lutea'	1	0,6	1	0,6	5	1,3

dentalis L. 'Vervaeneana', Tilia americana. В то же время положительная динамика численности отмечена у 24 видов и форм как следствие естественных процессов возобновления (виды родов Acer L., Ulmus L., Abies Mill., Fraxinus L., Robinia L.) и новых посадок. В целом по району численность древесных растений к настоящему времени возросла по сравнению с 1957 г. на 21,2%. Наиболее интенсивно зарастают прибрежные участки пруда "Куцыха", где прирост численности составляет 47,6%. На этих

Окончание таблицы

Вид, форма	1960 г.		1980 г.		2007 г.	
	шт.	R, %	шт.	R, %	шт.	R, %
Thuja occidentalis 'Lutescens'	11	0,6	25	1,3	37	2,6
Thuja occidentalis 'Plicata'	0	0	8	0,6	3	0,6
Thuja occidentalis 'Rosentalii'	6	0,6	6	0,6	28	0,6
Thuja occidentalis 'Spiralis'	0	0	1	0,6	8	0,6
Thuja occidentalis 'Vervaeneana'	196	9,7	114	5,2	45	3,9
Thuja occidentalis 'Wareana'	33	5,2	27	4,5	27	3,2
Thuja occidentalis 'Compacta'	7	0,6	6	0,6	5	0,6
Thuja plicata D. Don.	10	1,3	11	0,6	97	4,9
Thuja plicata 'Pumila'	0	0	1	0,6	0	0
Tilia americana L.	23	5,8	16	3,9	10	3,9
Tilia americana 'Macrophylla'	0	0	2	0,6	0	0
Tilia caucasica Rupr.	2	0,6	1	0,6	1	0,6
Tilia cordata Mill.	429	40,9	573	44,2	422	40,3
Tilia euchlora C. Koch	3	1,3	3	1,3	1	0,6
Tilia europaea L.	1	0,6	2	1,3	12	0,6
Tilia platyphyllos Scop.	5	0,6	7	1,9	3	1,9
Tilia platyphyllos 'Vitifolia'	1	0,6	0	0	0	0
Tilia vulgaris Hayne	1	0,6	2	1,3	0	0
Tsuga canadensis Carr.	2	1,3	3	1,9	11	2,6
Виды рода Ulmus L.	688	55,8	701	79,2	765	72,7
Viburnum opulus L.	0	0	0	0	5	0,6
Всего экземпляров	5461		7281		6617	
Всего таксонов	124		128		152	

участках в 2007 г. произведена расчистка древесных группировок и формирование пейзажных композиций. Динамика встречаемости видов в пределах территории приозерно-балочного района по своей направленности в основном совпадает с динамикой их численности.

Таким образом, следует констатировать существенные качественные и количественные изменения в таксономической структуре прибрежных насаждений и, как следствие этого, — соответствующую

трансформацию декоративно-художественного облика, направленность которой определяется всем комплексом флористических изменений древесных группировок, декорирующих участки приозерно-балочного района парка.

Несмотря на четко выраженную многолетнюю декоративную динамику растительных компонентов, формирующих парковые композиции, последние в разные периоды развития парка остаются привлекательными и получают высокие оценки наиболее взыскательных посетителей, в том числе и известных специалистов в области парковедения и дендрологии. Это свидетельство того, что декоративность самих растений и составленных из них композиций многогранна и подобно тому, как в замкнутом пространстве калейдоскопа один за другим сменяются красивые узоры, комбинации постоянно изменяющихся сочетаний цвета, форм и размеров пейзажных элементов будут положительно восприниматься до тех пор, пока остается незыблемой основа парковых композиций — архитектурно-планировочная сеть паркового ландшафта. Важно сохранить первичное архитектурно-планировочное решение и не допустить, чтобы эти изменения привели к перерождению паркового ландшафта в ландшафты иного типа. Как отмечает Л.И. Рубцов [4, стр. 269], "садово-парковый ландшафт определенного типа может существовать лишь при условии постоянного влияния на него человека. Без этого влияния под воздействием различных естественных процессов тип садово-паркового ландшафта может значительно измениться и иногда перейти в иной, совершенно противоположный. Это положение подтверждается многочисленными примерами изменения ландшафтов различных исторических парков...".

1. Косаревский И.А. Тростянецкий парк. — К.: Гос. изд-во лит-ры по строительству и архитектуре, 1964. — 98 с.

2. Кочубей П.А. О трудах И.М. Скоропадского по лесоразведению на черноземных степях Полтавской губернии // Вестн. садоводства, плодоводства и огородничества. — 1888. — № 5. — С. 199—215.

3. Лыпа А.Л., Степунин Г.А. Дендропарк "Тростянець". — К.: Госсельхозиздат УССР, 1951. — 70 с.

4. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.

5. Рубцов Л.И. Ландшафтна композиція та рослинність Тростянецького дендропарку // Тр. ботан. саду АН УРСР. — 1949. — Т. 1. — С. 66—77.

Рекомендовал к печати
Ю.А. Клименко

О.О. Ільєнко, В.А. Медведєв

Державний дендрологічний парк
"Тростянець" НАН України,
Україна, с. Тростянець

ПРИОЗЕРНО-БАЛОЧНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ РАЙОН ДЕНДРОПАРКУ "ТРОСТЯНЕЦЬ": ІСТОРІЯ Й СУЧАСНИЙ СТАН ПЕЙЗАЖНИХ КОМПОЗИЦІЙ

На основі аналізу літературних джерел дано оцінку стану пейзажних композицій приозерно-балочного ландшафтного району й прийомів архітектурної побудови пейзажів у різні періоди розвитку дендропарку "Тростянець". Показано динаміку чисельності й трапляння деревних видів у пейзажних композиціях досліджуваного паркового району в період з 1957 до 2007 р.

A.A. Ilyenko, V.A. Medvedev

State Dendrology Park Trostyanets,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Trostyanets

THE LIKESIDE-GULLY LANDSCAPE AREA OF DENDROPARK TROSTYANETS: THE HISTORY AND MODERN STATE OF LANDSCAPE COMPOSITIONS

Based on the analysis of literature sources, the estimation of the state of landscape compositions of lake-side-gully area and the methods of architectural construction of landscapes in the different periods of dendropark Trostyanets evolution was done. The dynamics of the quantity and the occurrence of wood species in the landscape compositions of investigated park area from 1957 to 2007 were represented.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВИДІВ І ФОРМ РОДУ AESCULUS L. У СТАРОВИННОМУ ЛАНДШАФТНОМУ ПАРКУ

Вивчено історію інтродукції окремих видів і форм роду Aesculus L. у старовинному ландшафтному парку "Тростянець", подано оцінку їхнього сучасного стану і визначено шляхи їх збереження та відновлення в умовах дендропарку.

Мета та завдання досліджень старовинних паркових біогеоценозів полягають у забезпеченні їхньої довговічності, збереженні генфонду та декоративно-художніх комплексів. Це зумовлює актуальність вивчення складу, структури та функціонування паркових насаджень, а також стану, розвитку і життєвості паркового дендроценозу, визначення його місця в загальній схемі паркової екосистеми. В зв'язку з тим, що паркова екосистема є комплексом взаємозалежних підсистем і займає особливе положення в системі: особина — ценопопуляція — дендроценоз — фітоценоз — біоценоз — біогеоценоз, вона істотно впливає як на параметри окремих елементів, так і на структурно-функціональну організацію всього паркового біогеоценозу [9]. Оскільки особина є найпершою складовою паркової екосистеми, потрібно вивчати парковий дендроценоз на рівні найдрібніших таксономічних груп: видів, форм, культиварів.

Проблема збереження та відновлення насаджень у старовинних парках постала вже на початку їхнього створення. В Україні одним з кращих парків пейзажного типу є Державний дендрологічний парк "Тростянець", закладений майже 170 років тому, який і сьогодні вражає не тільки чудовими пейзажами, а й багатим асортиментом деревно-кущової рослинності. Нині більше половини видового складу деревних рослин дендропарку представлено невеликою

кількістю особин, більшість з яких досягли граничного віку. Без штучного відтворення їх найближчими роками видовий склад може зменшитись на кілька десятків. Одиначними екземплярами граничного віку, зокрема, представлені види та форми роду Aesculus L. (гіркокаштан). У зв'язку з цим, метою нашої роботи було вивчити історію інтродукції окремих видів і форм роду Aesculus у дендропарку "Тростянець", оцінити їхній сучасний стан та визначити шляхи їх збереження та відновлення в умовах дендропарку.

Історію інтродукції видів і форм роду Aesculus у дендропарку "Тростянець" вивчали за архівними матеріалами, інвентаризаційними відомостями та літературними даними [3, 8, 12, 16, 17]. Стан деревних рослин оцінювали за 5-бальною шкалою [12]. Фенологічні спостереження та вимірювання морфометричних показників дерев гіркокаштанів проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2, 15].

Результати досліджень засвідчили, що таксономічний склад гіркокаштана в дендропарку скорочується. Так, у різні роки налічувалося від 6 до 25 видів і форм, зокрема, в 1886—1887 рр. — 25, у 1948—1949 рр. — 6, у 1957—1960 рр. — 8, у 1995—1997 рр. — 7 [8]. Таким чином, таксономічний склад роду Aesculus у дендропарку "Тростянець" за період його існування зменшився з 25 до 7 одиниць, і сьогодні тут зростають 4 види гіркокаштана: A. hippocastanum L., A. carnea Hayne, A. glabra Willd, A. octandra Marsh. і 3

форми *A. hippocastanum* L.: f. *baumanni* C.K.Schneid., f. *pyramidalis* Henry, f. *umbraculifera* (Jaeg.) Schelle.

Найчисленнішим видом роду *Aesculus* у дендропарку "Тростянець" є *гіркокаштан звичайний* (*A. hippocastanum*), який є досить зимостійким, щорічно цвіте і плодоносить. Середня дата початку цвітіння в умовах "Тростянця" — 10.05 (02.05—23.05). Квітки великі, діаметром близько 2,5 см, пелюстки білі або кремові з жовтою чи рожевою плямою біля основи, розмір суцвіття — близько 20—30 × 8—12 см (100—150 квіток). Цвітіння в умовах дендропарку триває 20—30 дб.

На сьогодні біля санаторію, розташованого на місці колишньої садиби, збереглося кілька вікових екземплярів цього виду, офіційних даних про рік посадки яких немає. Виходячи з віку дерев, вони були висаджені при І.М. Скоропадському, тобто приблизно у 1836—1838 рр., коли почалися масові посадки та оформлення під'їзних алей до садиби.

Екземпляр, який зростає в 5 м від огорожі зі сторони ставків, — один з найкрупніших у дендропарку. Його вік — близько 170 років, висота — 20,5 м, діаметр стовбура на висоті 130 см — 110 см, діаметр крони — 23 м. Його стан нами оцінено в 5 балів.

Екземпляр, що зростає впритул до огорожі з іншого боку санаторію, також має вік близько 170 років, заввишки 20,5 м, діаметр стовбура — 76 см, діаметр крони — 16 м, оцінка стану — 5 балів. Насіння цього екземпляра — найкрупніше з усіх досліджених нами. Гілки, особливо нижнього ярусу, мають ознаки плакучої форми. В літературі є відомості, що один з найстаріших гіркокаштанів, який зберігся до наших днів і зростає в районі сучасного санаторію, цвіте і плодоносить нерівномірно: в один рік — одна частина, наступного року — інша [17]. Вивчаючи розташування плодів, можна припустити, що йдеться саме про цей екземпляр. На висоті близько 2 м стовбур роздвоюється на дві рівноцінні частини, що створює враження двостовбурного дерева (рис. 1). Очевидно,



Рис. 1. Найстаріший екземпляр гіркокаштана звичайного, що зростає в районі сучасного санаторію і створює враження двостовбурного дерева

чим і зумовлене однобічне цвітіння і плодоношення.

Алея з екземплярів *A. hippocastanum*, висаджена у 1905—1907 рр. у вигляді рядових посадок з обох боків дороги, в один ряд з кожної сторони, яка вела до садиби і акцентувала увагу на парадному вході, збереглася частково. Нині вона налічує близько 40 екземплярів, відстань між якими становить 4,5 м. Загальний стан цих дерев оцінено нами на 3—5 балів. У багатьох дерев відмічено кореневу поросль. На початку жовтня в одного екземпляра зафіксовано явище вторинного цвітіння, що викликає певне занепокоєння.

Гіркокаштани на Монументальній галявині, що є однією з найкращих в дендропарку, підкреслюють велич хвойних порід: *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., які слугують тлом для листяних порід. Стан цих гіркокаштанів оцінено на 4—5 балів. Форма *A. hippocastanum* f. *umbraculifera*, що згадується в інвентаризаційних списках (1958—1960 рр.), має висоту 20 м, діаметр стовбура — 60 см, діаметр крони — 16 м і характеризується закрученістю стовбура. Кореневий паросток у хорошому стані. Інше дерево *A. hippocastanum* на цій же галявині потерпає від дупла в нижній частині стовбура. І хоча всі гілки



Рис. 2. Гіркокаштани у групі з листяних та хвойних порід, район "Швейцарії"

зберегли фотосинтезуючу поверхню листків, дерево може загинути через імовірність розлому стовбура по лінії дупла при сильному вітрі.

Найбільш вдале поєднання листяних та хвойних порід з використанням гіркокаштанів — в районі "Швейцарії", що розташований у південно-східній частині парку і займає площу близько 30 га (рис. 2). Група, що складається з *A. hippocastanum* (один з яких має закрученість стовбура), видів роду *Thuja* Tourn., *Picea* Diert., *Juniperus* L., *Partenocissus* Planch., розташована на пагорбі, де кожен вид займає відповідний ярус: підніжжя ефектно задекороване *Juniperus sabina* L. (який ще називають "зеленим полум'ям" за яскраво-зелені, спрямовані догори гілки), вище схил вкрито *Partenocissus quinquefolia* (L.) Planch., що восени палає "червоним полум'ям", а на самій вершині, як акцент, що справляє найвище емоційне вра-

ження, розташована група з *A. hippocastanum*, тлом для якої слугує велетенська стіна з вікових хвойних дерев різних видів і форм, які відрізняються за забарвленням хвої (від темно-зеленої через смарагдову до блакитної). Ефект створюється завдяки вдало підібраним параметрам (висота, структура, габітус, забарвлення, розташування дерев та кущів по відношенню один до одного тощо). Гармонійне розміщення групи в цілому та використання прийому несподіваного розкриття підсилює емоційне враження від неї.

Цікавий екземпляр *A. hippocastanum* зростає неподалік від "Вестибюльної галявини": його гілки сплелися у верхній частині. На цій галявині в змішаних посадках є декілька молодших гіркокаштанів.

Хоча *A. hippocastanum* віднесено до слабо самовідновлюваних видів [5], нині зникнення з парку йому не загрожує. Так, збільшення кількості особин з 530 у 1957—1960 рр. до 734 особин у 1995—1997 рр. і відповідно з 1,3 до 1,5 % від чисельності основних паркоутворюючих порід, свідчить про правильно проведену роботу з цим видом. Тим більше, що за віковою структурою переважають середньовікові (діаметр стовбура 20—50 см; 51,1 %) та молоді особини (діаметр стовбура 6—20 см; 36,5 %), що у цілому становить 87,6 % від загальної кількості [10]. Оцінка стану вікових гіркокаштанів, проведена протягом 2007 р., засвідчила, що більшість особин, незважаючи на їхній вік, мали відмінний декоративний стан, добре цвіли і плодоносили в умовах дендропарку.

Дослідження зразків насіння свідчать про те, що майже всі особини гіркокаштанів мали набагато кращий стан, порівняно з тими, що зростають у вуличних насадженнях м. Києва [14]. Вони не мали відхилень від норми за фазами цвітіння та плодоношення, розмірами і життєздатністю насіння і можуть використовуватися як маточні екземпляри для проведення робіт з отримання високоякісного посадкового матеріалу для озеленення.

Чисельність особин інших видів роду *Aesculus* скорочується [7]. Так, кількість

екземплярів видів *A. carnea*, *A. glabra*, *A. ostandra* в рівнинному районі Тростянецького парку з 1960 до 1997 р. зменшилася з 8, 4, 12 до 4, 0 і 10 відповідно. Ці види потребують вжиття термінових заходів зі збільшення кількості особин на території парку.

Гіркокаштан голий (*A. glabra* Willd.) у дендропарку "Тростянець" вирощувався переважно в арборетумі, де в 1960 р. було 11 рослин 12-річного віку. Ще 3 дерева цього виду зафіксовано в Івковому яру та в районі струмка, що живить озеро Куцяха. Ці рослини мали вік 32—93 роки, висоту до 14 м, діаметр стовбура до 22 см; 104-річні дерева були заввишки 17 м, з діаметром стовбура 34 см, щорічно цвіли та плодоносили, але в деякі роки у них обмерзали однорічні прирости. В умовах дендропарку дерева зацвітали після обліснення, середня дата початку цвітіння — 16.05 (06.05—30.05). Квітки завдовжки близько 3 см, зібрані в прямостоячі суцвіття розміром 15—17 × 6—9 см (40—70 квіток). Тривалість цвітіння становить близько 15—20 днів.

Гіркокаштан м'ясочервоний (*A. carnea* Hayne) — гібрид, який було отримано у 1818 р. від схрещування гіркокаштана звичайного і г. червоного (*A. hippocastanum* × *A. pavla* L.). Тростянецький дендропарк був одним із перших центрів інтродукції в Україну цього гібрида: у 1821 р. його було інтродуковано у Нікітський ботанічний сад, а в 1860 р. — у ландшафтний парк "Тростянець" [3]. У 1960 р. у дендропарку "Тростянець" зросло 3 дерева *A. carnea*, а нині в рівнинному районі їх 4, заввишки до 15 м, з діаметром стовбура до 40 см, з широкопірамідальною кроною. Вони щорічно рясно цвітуть та плодоносять. Квітки оранжево-рожеві, рожево-червоні або темно-червоні, діаметром близько 2 см, схожі на квітки *A. hippocastanum*. Екземпляри, що зростають у дендропарку, зимостійкі, але в окремі роки обмерзають верхівки однорічних приростів. Середня дата початку цвітіння — 12 травня. Вид вимогливий до ґрунтової вологості і відносно стійкий до повітряної посухи. Один з найде-

коративніших видів гіркокаштанів. Розмножується щепленням, оскільки має слабку репродуктивну здатність. Як підщепу використовують одно- і дворічні сіянці гіркокаштана звичайного [4].

Гіркокаштан восьмилисточковий (*A. ostandra* Mars.) — найморозостійкіший вид серед інтродукованих в Україні гіркокаштанів. У дендропарку "Тростянець" у 1960 р. налічувалось 5 екземплярів, а нині — 10, що зростають у рівнинному районі, заввишки до 20 м, з діаметром стовбура до 55 см. Рослини виду цвітуть та плодоносять, майже не підмерзають. Зацвітають дерева після обліснення, середня дата початку цвітіння 16.05 (06.05—25.05). Квітки жовтувато-оранжеві, кармінно-червоні, близько 3,0—3,5 см завдовжки, зібрані в суцвіття розміром 12—15 × 6 см. Тривалість цвітіння становить 15—20 (29) днів.

Крім того, існують дані про те, що в ландшафтний парк "Тростянець" у 1852 р. був інтродукований *гіркокаштан каліфорнійський* (*A. californica* (Spach) Nutt.), якого, на жаль, в інвентаризаційних відомостях не виявлено. Це дерево до 12—15 м заввишки, зі світло-сірою майже гладкою корою. Квітки від білих до блідо-рожевих, зібрані у вузькі пірамідальні волоті. Батьківщина — Північна Америка (Каліфорнія), де він росте переважно по берегах річок. Ріст повільний. Цвіте рясно, але плодоносить слабо. Плоди високої схожості. Вид достатньо зимостійкий, але не посухостійкий: без поливу не росте. Можливо, внаслідок неправильно обраного місця посадки в дендропарку, цей вид випав. Зважаючи на вологолюбність, необхідно спробувати вирощувати *A. californica* в умовах з підвищеною вологістю, поблизу балок та низин.

На сьогодні одиничними екземплярами представлені форми *A. hippocastanum* L.: *f. baumannii*, *f. pyramidalis*, *f. umbraculifera* [9], які не здатні самовідновлюватися в умовах паркового ценозу і потребують термінового штучного відновлення достатньої кількості екземплярів.

Багатовіковий екземпляр *A. hippocastanum* f. *baumanni*, що зростає в районі Івкового яру, заввишки 25 м, з компактною видовженою кроною; вирізняється білими махровими квітками, цвіте дещо довше, ніж типова форма, але не плодоносить. Характеризується високою зимостійкістю.

Одна рослина *A. hippocastanum* f. *umbraculifera* зростає на "Монументальній галявині". Вирізняється густою кулеподібною кроною. Добре зимує, цвіте та плодоносить.

У літературі є дані, що у дендропарку "Тростянець" зростали ще дві форми гіркого каштана [11], але в інвентаризаційних списках нам не вдалося їх виявити. Це *f. luteo-variegata* (West.) Rehd, що має листочки з жовтими чи золотисто-жовтими цяточками і *f. laciniata* Jacq., яка вирізняється вузькими, глибоко- і нерівнонадрізнаними листочками.

Ураховуючи інтродукційний досвід та історичні дані, вважаємо, що найбільш прийнятними для дендропарку "Тростянець" є 9 видів роду *Aesculus*: *A. hippocastanum*, *A. glabra*, *A. carnea*, *A. octandra*, *A. californica*, *A. chinensis* Bge., *A. hybrida* DC., *A. parviflora* Walt., *A. neglecta* Lindl. та 6 форм *A. hippocastanum*: *f. baumannii*, *f. pyramidalis*, *f. umbraculifera*, *f. luteo-variegata*, *f. laciniata*, *f. pendula* Puvilland. І хоча за інвентаризаційними даними 1886—1887 рр. у дендропарку зросло 25 видів і форм *Aesculus*, ми рекомендуємо для збереження і відновлення в насадженнях 15, тому що безконтрольне та необґрунтоване насичення дендропарку новими видами є неприпустимим. Контрольований видовий асортимент, який не порушує задуманої творцем парку або визначеної під час наукових досліджень композиційної побудови парку, на нашу думку, не тільки прийнятний, а й необхідний, тому поповнення новими видами та формами *Aesculus* повинно відповідати історичним даним на час створення Тростянецького дендропарку та досвіду інтродукції протягом всього періоду його існування.

Отже, багатовікові гіркого каштани займають особливе місце в ландшафті дендропарку "Тростянець", відіграють роль могутніх, добре розвинутих солітерів, що є найвищими акцентами майже всіх композицій, але через нездатність більшості видів і форм роду *Aesculus* відтворюватися природним шляхом, ми рекомендуємо штучне відтворення, яке повинно складатися з таких етапів:

1. Вегетативне розмноження для подальшого введення в насадження форм *A. hippocastanum*, представлених одиничними екземплярами граничного віку: *f. baumannii*, *f. pyramidalis*, *f. umbraculifera*.

2. Збільшення кількості особин малопоширених видів роду *Aesculus*, таких як *A. glabra*, *A. carnea*, *A. octandra*, які в дендропарку представлені невеликою кількістю.

3. Введення в насадження дендропарку *A. californica*, і форм *A. hippocastanum* — *f. luteo-variegata*, *f. laciniata*, які, згідно з історичними даними, росли в дендропарку і нині втрачені з різних причин (менша довговічність, недостатня кількість екземплярів, не продумано місце посадки вологолюбних видів тощо).

4. Інтродукція нових для дендропарку видів та форм: *A. chinensis*, *A. hybrida*, *A. parviflora*, *A. neglecta*, *A. hippocastanum* f. *pendula*, з ретельним добором місця зростання відповідно до основних принципів підбору рослин [18] та принципів ландшафтно-паркової архітектури.

1. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — 130 с.

2. Бульгин Н.Е. Фенологические наблюдения за древесными растениями. — Л.: ЛТА, 1979. — 96 с.

3. Волошин М.П. Конский каштан (*Aesculus* L.) на Украине // Бюл. ГБС. — 1961. — Вып. 44. — С. 28—31.

4. Жингуету И.И. Размножение прививкой конского каштана мясочерного // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. — 1980. — 1, № 5. — С. 53—54.

5. Ильченко А.А., Медведев В.А. Естественное

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2008, № 1

возобновление и динамика численности древесных видов дендропарка "Тростянец" // Интродукція рослин. — 2005. — № 4. — С. 52—61.

6. Ильенко А.А., Медведев В.А. Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": "Буковая поляна" // Интродукція рослин. — 2006. — № 4. — С. 74—82.

7. Ильенко А.А., Медведев В.А., Шульга А.А. Искусственное возобновление и динамика численности древесных интродуцентов в ландшафтах дендропарка "Тростянец" // Интродукція рослин. — 2006. — № 1. — С. 68—83.

8. Ильенко О.О., Курбаль Т.М., Медведев В.А. Динаміка структурних змін насаджень дендропарку "Тростянець" // Интродукція рослин. — 2001. — № 1-2. — С. 199—207.

9. Ильенко О.О., Медведев В.А. Методологічні аспекти вивчення та оптимізації дендроценозу Тростянецького парку // Интродукція рослин. — 2004. — № 4. — С. 92—99.

10. Клименко Ю.О., Ильенко О.О., Медведев В.А. Дендропарк "Тростянець": методика реконструкції насаджень // Интродукція рослин. — 2001. — № 1-2. — С. 208—224.

11. Колесников А.И. Декоративная дендрология. — М.: Лесн. пром-сть, 1974. — 703 с.

12. Козно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — Ч. 2. — С. 408—413.

13. Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Клименко Ю.А. та ін. Сучасний стан та шляхи оптимізації зелених насаджень в Києві // Зб. наук. праць "Інтродукція і зелене будівництво". — Біла Церква, 2000. — С. 90—94.

14. Машковская С.П., Шумик М.И. Анализ семян уличных насаждений *Aesculus hippocastanum* города Киева // Материалы Междунар. науч. конф., посвященной 75-летию со дня образования Центрального ботанического сада НАН Беларуси (12—15 июня 2007 г., Минск). — Минск: Эдит ВВ, 2007. — С. 220—222.

15. Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях / Отв. ред. Г.Э. Шульц. — М.; Л.: Наука, 1966. — 104 с.

16. Мисник Г.Е. Деревья и кустарники дендропарка "Тростянец". — К.: Изд-во АН УССР, 1962. — 179 с.

17. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.

18. Рубцов Л.И. Проектирование садов и парков. — М.: Стройиздат, 1979. — 184 с.

Рекомендував до друку
Ф.М. Левон

А.А. Ильенко, Н.Н. Смилянец, С.П. Машковская
Национальный ботанический
сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, г. Киев

СОХРАНЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ВИДОВ И ФОРМ РОДА *AESCULUS* L. В СТАРИННОМ ЛАНДШАФТНОМ ПАРКЕ

Изучена история интродукции отдельных видов и форм рода *Aesculus* L. в старинном ландшафтном парке "Тростянец", дана оценка их современного состояния и определены пути их сохранения и возобновления в условиях дендропарка.

О.О. Ільєнко, Н.М. Смилянєць, С.П. Машковська
М.М. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

PRESERVATION AND ITERATING IN PLANTATIONS OF ANCIENT LANDSCAPE OF SPESIES AND FORMS OF A GENUS *AESCULUS* L.

A history of introduction of separate species and forms of a genus *Aesculus* L. in ancient landscape park *Trostryanets* is studied, the estimation to their state of the art is given and the pathes of their preservation and iterating in the conditions of den-dropark are determined.

УДК 574.3:57.017.5

Н.І. ПОПІЛЬ

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ РОЗДІЛЬНОСТАТЕВИХ ВИДІВ У ПРИРОДНИХ ТА ІНТРОДУКЦІЙНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ

Виявлено особливості продуктивності дводомних видів у природних та інтродукційних популяціях за вегетативними і генеративними показниками їхнього розвитку. Вивчено насінневу продуктивність гінодієцичних видів, схожість, життєвість та довговічність їхнього насіння.

У НБС ім. М.М. Гришка НАН України на ботаніко-географічних ділянках відділу природної флори сформувались стійкі гомеостатичні інтродукційні популяції роздільно-статевих видів *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald та *Petasites hybridus* L. Порівняльний аналіз їхньої продуктивності в природних та культурних популяціях має важливе теоретичне і практичне значення. В природних умовах біотичні особливості всередині окремих популяцій певною мірою знівельовані [10]. При перенесенні рослин в культуру чіткіше виявляються морфологічні, фенологічні і фізіолого-біохімічні відмінності між формами, зокрема статевими [8, 9]. Це дає змогу краще дослідити вегетативні та генеративні показники розвитку маточкових та тичинкових особин, які характеризують продуктивність рослин, а також визначити особливості мінливості їхніх ознак.

Для з'ясування особливостей статевої диференціації рослин у природних та інтродукційних популяціях одного й того самого виду ми порівнювали показники, які характеризують вегетативну продуктивність рослин: висоту стебла, кількість міжвузлів та пагонів, сиру масу кореневища.

Результати біометричних досліджень засвідчили, що такі ознаки, як кількість

міжвузлів та пагонів, висота стебла, є консервативними і мало змінюються при перенесенні рослин у культуру та при формуванні стійких інтродукційних популяцій. Кількість пагонів майже в усіх зразків в інтродукційних популяціях дещо збільшується, але кількість міжвузлів та висота стебла є постійними і лише в деяких випадках можуть змінюватись в той чи інший бік (близько 3%) порівняно з особинами природних популяцій. Істотно збільшуються в умовах культури приріст кореневищ і кількість пагонів на рослинах. У всіх зразків маса кореневищ збільшилась у 1,5—3,0 рази, причому виявлено істотну різницю між зразками за цим показником в обох досліджуваних видів (табл. 1).

Одним з критеріїв життєвості інтродукційних популяцій є здатність формувати повноцінне насіння, тому важливо дослідити цей показник, а також якість насіння при щорічному самовідновленні популяцій і зміни в насінневому потомстві роздільно-статевих видів. Основні якісні параметри насіння певною мірою визначаються еколого-біологічними особливостями роздільно-статевого виду. Під час зберігання якісні параметри змінюються. Швидкість і характер цих змін залежать як від якості самого насіння, так і від умов зберігання [1, 7].

Оцінка продуктивності роздільностатевих видів у природних та інтродукційних популяціях

Таблиця 1. Залежність ростових параметрів та маси кореневищ від статі дводомних видів у природних та інтродукційних популяціях

Вид	Сира маса кореневищ, г		Кількість пагонів		Висота стебла, см		Кількість міжвузлів	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Aruncus dioicus	$58,3 \pm 5,4$ $92,0 \pm 8,5$	$52,4 \pm 3,2$ $75,3 \pm 2,5$	$3,45 \pm 0,26$ $4,8 \pm 0,83$	$2,8 \pm 0,33$ $3,55 \pm 0,18$	$146 \pm 0,07$ $155 \pm 0,09$	$123 \pm 0,15$ $134 \pm 0,12$	$9,3 \pm 0,23$ $12,1 \pm 0,12$	$12,2 \pm 0,14$ $15,1 \pm 0,16$
Petasites hybridus	$112,3 \pm 5,4$ $142,0 \pm 8,5$	$92,4 \pm 3,2$ $135,3 \pm 2,5$	$2,3 \pm 0,14$ $3,3 \pm 0,12$	$1,8 \pm 0,22$ $2,96 \pm 0,12$	$58 \pm 0,33$ $72 \pm 0,26$	$40 \pm 0,19$ $55 \pm 0,61$	$5,6 \pm 0,11$ $6,1 \pm 0,02$	$3,6 \pm 0,29$ $4,8 \pm 0,22$

Примітка. В чисельнику наведено дані для особин природних популяцій, в знаменнику — інтродукційних.

У гінодієцичних видів жіноча та двостатева форми дуже відрізняються за насінневою продуктивністю (табл. 2).

Жіночі форми майже вдвічі продуктивніші, ніж двостатеві. Різна насіннева продуктивність статевих форм зумовлена фізіологічною однодомністю двостатевих особин, відмінністю в характері запилення — зниження насінневої продуктивності двостатевих форм спричинене процесом самозапилення. Це питання має важливе значення для з'ясування ролі гінодієції. Квітки двостатевих суцвіть гінодієцичних видів характеризуються вираженою протерандричністю, внаслідок чого самозапилення всередині окремих квіток зазвичай не відбувається. Проте в природних умо-

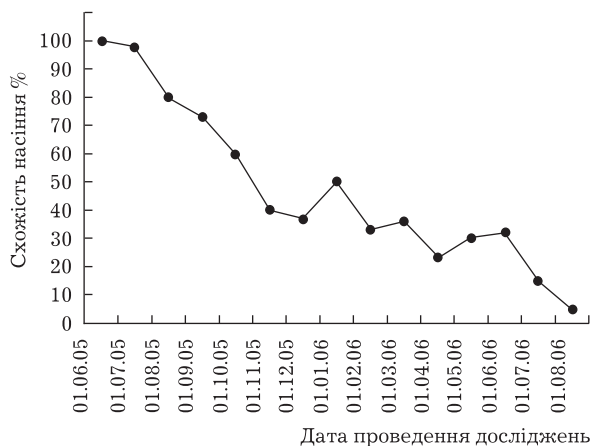
вах, коли цвітіння окремих екземплярів триває ще деякий час, комахи переносять пилок у межах однієї особини (суцвіття) і вилогідність такого запилення велика. Перешкодою для запилення квіток у межах однієї особини (суцвіття) є вибірковість запліднення (статева несумісність) та самостерильність рослини. Низькі показники насінневої продуктивності двостатевих форм зумовлені порушеннями в процесі запліднення внаслідок запилення рослини власним пиломком.

Отже, існує певна залежність насінневої продуктивності від типу запилення: найменша кількість насіння утворюється при самозапиленні, найбільша — при перехресному запиленні (жіночі особини).

Таблиця 2. Залежність насінневої продуктивності та якісних показників насіння від статевих форм гінодієцичних видів, %

Насіння	Вид					
	Thymus marshallianus Willd.		Origanum vulgare L.		Geranium sylvaticum L.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Виповнене (ФНП)	$46,3 \pm 0,2$	$81,3 \pm 0,22$	$36,8 \pm 0,23$	$73,3 \pm 0,18$	$56,9 \pm 0,25$	$63,2 \pm 0,28$
Невиповнене	$11,8 \pm 0,23$	$9,3 \pm 0,15$	$12,2 \pm 0,16$	$14,0 \pm 0,31$	$8,0 \pm 0,13$	$9,3 \pm 0,23$
Загило на початку розвитку	$8, \pm 0,186$	$2,6 \pm 0,31$	$9,3 \pm 0,41$	$6,5 \pm 0,19$	$3,3 \pm 0,63$	$2,1 \pm 0,38$
Зачатки, що не розвинулись	$33,3 \pm 0,42$	$6,8 \pm 0,16$	$41,7 \pm 0,21$	$6,2 \pm 0,26$	$5,8 \pm 0,34$	$3,0 \pm 0,34$
Схожість насіння	$83,6 \pm 0,12$	$90,2 \pm 0,08$	$73,5 \pm 0,19$	$87,3 \pm 0,21$	$72,8 \pm 0,11$	$79,2 \pm 0,18$

Примітка: ФНП — фактична насіннева продуктивність.

Динаміка схожості насіння *Petasites hybridus* L.

Як засвідчили результати дослідження, різниця в кількості насіння, утвореного різними статевими формами гінодієцичних видів, не впливає на їхню схожість. У лабораторних умовах схожість насіння виявилась майже однаковою. Насіння було висіяно в чашки Петрі по 50 насінин від кожної статевої форми у трикратній повторюваності. Схожість у насінин жіночої форми становила 90,2%, двостатевої — 87,3%. Насіння обох форм гінодієцичних видів починало дружно проростати — протягом 7—10 діб сходи дали в середньому 80% насіння.

Для насіння характерна різна схожість, життєвість [2, 3, 6]. Ці показники у різних видів у процесі зберігання змінюються по-різному. За схожістю насіння та енергією проростання досліджувані види можна поділити на такі групи:

1. Схожість та енергія проростання високі відразу після збору насіння. До цієї групи належать ранньовесняні багаторічники вологих місцезростань, такі дводомні види, як: *Petasites hybridus* (див. рисунок) та *P. spurius*, гінодієцичні види *Thymus marshallianus* L. та *T. sylvestris*, *Oxalis acetosella* L.

2. Максимальні схожість та енергія проростання спостерігаються в кінці першого року зберігання (насіння з коротким періодом спокою).

3. Пік схожості та енергії проростання спостерігається лише на другий і в наступні роки зберігання (насіння з довготривалим періодом спокою). До цієї групи належать роздільностатеві види: *Campanula boloniensis* L., *C. sibirica* L., *Potentilla orientalis* Juz. та ін.

Втрата насінням життєвості у різних видів відбувається неоднаково. В одних життєвість різко знижується вже в перші місяці зберігання, у других цей процес відбувається поступово (кілька років), а в третіх життєвість насіння залишається високою протягом багатьох років [11].

Насіння роздільностатевих видів за довговічністю можна розділити на такі групи:

- життєвість насіння коротка (від шести місяців до двох років). До цієї групи належать: *Petasites hybridus* — насіння втратило життєвість за десять місяців, *P. spurius* — за чотирнадцять. Недовговічним виявилось насіння роздільностатевого виду *Gypsophila altissima* L.;
- життєвість насіння середня (до п'яти років): *Aruncus dioicus*, *Serratula coronata* L., *S. tinctoria* L.;
- життєвість насіння тривала (до десяти років): *Cirsium arvense* (L.) Scop. та ін. [4, 5].

Вивчення зміни схожості, енергії проростання та довговічності насіння роздільностатевих видів з моменту досягання до повної втрати насінням життєвості засвідчило, що ріст, розвиток, насіннева продуктивність, початкова схожість та довговічність насіння залежать від біологічних особливостей досліджуваних роздільностатевих видів і від екологічних умов, в яких зростають види та утворюють стійкі гомеостатичні популяції.

1. Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. — М.: Колос, 1964. — 240 с.

2. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Раст. ресурсы. — 1973. — 9, № 2. — С. 287—296.

3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. — 1974. — **59**, № 6. — С. 826—831.

4. Вайнагий І.В. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'янистих рослин Карпат // Укр. ботан. журн. — 1971. — **28**, № 4. — С. 449—455.

5. Вайнагий І.В. Результати подальших досліджень динаміки схожості та життєздатності насіння трав'янистих рослин Карпат // Там само. — 1973. — **30**, № 1. — С. 104—110.

6. Зеленчук Т.К., Гелемей С.О. Тривалість зберігання схожості насіння лучних злаків і бобових у лабораторних умовах // Там само. — 1965. — **22**, № 3. — С. 44—51.

7. Овчаров К.Е. Физиологические основы всхожести семян. — М.: Наука, 1969. — 279 с.

8. Синская Е.Н. Проблема популяции у высших растений. — Л.: Сельхозиздат, 1963. — Вып. 2. — 123 с.

9. Синская Е.Н., Борковская В.А. К методике анализа растительных популяций // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1960. — **15**, № 1. — С. 77—89.

10. Сукачев В.Н. О внутривидовых отношениях в растительном мире // Там же. — 1956. — **11**, № 2. — С. 5—20.

11. Уткин В.В. О жизнеспособности семян крымских сложноцветных в зависимости от сроков хранения // Бюл. Никит. ботан. сада. — 1964. — Вып. 56. — С. 44—49.

Рекомендували до друку П.Е. Булах, Д.Б. Рахметов

Н.И. Попиль

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЬНОПОЛЫХ ВИДОВ В ПРИРОДНЫХ И ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

Выявлены особенности продуктивности двудомных видов в природных и интродукционных популяциях по вегетативным и генеративным показателям их развития. Изучены семенная продуктивность гинодиецичных видов, всхожесть, жизнеспособность и долговечность их семян.

N.I. Popil

M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

ESTIMATION OF PRODUCTIVITY OF DIOECIOUS SPECIES IN NATURAL AND INTRODUCTION POPULATION

The features of species production dioecious in natural and introduction populations accords to vegetative and sexual reproduction indexes of their development are explored. Seminal productivity of gynodyetsical species, germination, vitality and seed longevity are studied.

ЭПИГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЛА ЦВЕТКОВ И СОЗДАНИЕ НА ЕЕ ОСНОВЕ ОДНОДОМНЫХ ФОРМ КОНОПЛИ (CANNABIS SATIVA L.)

(к исследованиям Н.Н. Гришко 1930-х гг.)

С позиций современной теории наследственности анализируются две классические работы Н.Н. Гришко 1930-х годов, посвященные созданию однодомных форм конопли из двудомных. В своих исследованиях на двудомной конопле Н.Н. Гришко использовал изменчивость типа пола цветков у растений конопли, вызываемую эпигамным способом их детерминации. Этот тип изменчивости согласно современной терминологии обозначают как "эпигенетическая изменчивость", поскольку она не затрагивает кариотипические изменения в половых хромосомах, детерминирующие в норме пол цветков у конопли. Н.Н. Гришко показал, что эпигенетическая изменчивость признаков пола цветков охватывает как первичные, так и вторичные половые признаки растений. Эпигенетически измененные фенотипы растений наследуются, что успешно используют в селекционной практике. Исследования Н.Н. Гришко — это первый в мировой селекции эксперимент, в котором была эффективно использована эпигенетическая форма изменчивости половых признаков у растений, что позволило создать сорта одновременно созревающей конопли, а затем — сорта однодомной конопли.

Проблема наследственной детерминации пола цветков у растений относится к числу фундаментальных проблем общей биологии. В настоящее время детерминацию и экспрессию пола цветков у растений можно рассматривать с двух точек зрения — генетической и эпигенетической. В ретроспективном аспекте в статье анализируются две публикации Н.Н. Гришко 1930-х гг., которые являются пионерскими исследованиями, позволившими успешно реализовать в селекционной программе как генетическую, так и эпигенетическую изменчивость регуляции пола цветков у *Cannabis sativa* L. Это были первые в мире эксперименты, позволившие коренным образом перестроить селекционную технологию и создать однодомные формы конопли. "Задача создания из двудомных — однодомных и одновременно созревающих форм конопли ставится в науке впервые" (Гришко, 1935).

Наследственность и изменчивость. Онтологически понятие "наследственность" оз-

начает совокупное свойство видов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между особями смежных поколений (воспроизводство видового архетипа). "Закон наследственной передачи <...> состоит в том, что каждое растение или животное производит однородных себе потомков: причем эта однородность заключается не столько в повторении индивидуальных признаков, сколько в повторении < ... > общего строения. <...> Пшеница производит пшеницу, < ... > каждый развивающийся организм принимает форму, свойственную классу, порядку, роду и виду, от которого он происходит. < ... > В этом-то и проявляется, главным образом, наследственность" [15]. Из определения следует, что феномен наследственности носит сугубо типологический характер (воспроизведение инвариантных архетипов), т.е. это сущностное свойство, присущее видам, родам или другим таксономическим группам.

Наследственности сопутствует изменчивость: отдельные особи в пределах вида не являются точными копиями друг друга.

"Нет двух растений, которые нельзя бы было различить, и нет двух таких животных. Наследственность всегда сопровождается изменчивостью" [15]. Изменчивость растений в популяциях отражает их способность определенным образом перестраивать программы развития и реагировать на изменения среды обитания (биотической и абиотической), а потому в дочерних поколениях наследуются не отдельные признаки или свойства родительских растений, а их норма реакции на условия реализации онтогенетических программ развития.

На протяжении двух последних столетий трижды происходила смена взглядов на сущностные представления о наследственности, так называемая смена парадигм. В XIX в. господствовала парадигма *слитного наследования*, с начала XX в. преобладала парадигма *дискретного наследования* (менделизм), а с 1980-х годов началось становление парадигмы *эпигенетического наследования* признаков. Возникновению новых парадигм сопутствует изменение взглядов на проблему наследственности и, как следствие этого, возникают новые терминологические единицы и понятия для описания новых представлений. Смена парадигмы слитного наследования на парадигму дискретного наследования связана с развитием редукционистских взглядов на наследственность. Действительно, феномен наследственности в XX в. стали соотносить не со свойствами видовых архетипов при их воспроизведении, а со свойствами вещества наследственности в отдельной группе клеток у многоклеточных особей. Другими словами, феномен наследственности стали рассматривать не как свойство отдельного архетипа, а как облигатную совокупность свойств отдельных компонентов идиоплазмы клеток, из которых составлен индивид.

Слитное наследование признаков предполагало, что при скрещивании идиоплазмы обоих родителей сливаются (смешиваются), а изменчивость потомков (помесей) в дочерних поколениях вызвана перемешиванием у них признаков родителей. Дополнительный

источник изменчивости при слитном наследовании — случайная (ненаправленная) вариация признаков в популяциях, вызываемая влиянием на эти признаки среды обитания. Концепция слитного наследования гармонизировала с типологическим стилем мышления биологов XVIII—XIX вв., согласно которому каждому виду изначально присущ свой план строения, соответствующий его архетипу. Это представление способствовало развитию таких описательных дисциплин, как морфология, анатомия и эмбриология растений, на основе которых строилась классификация растений. Синтетический стиль мышления и эволюционизм, присущие биологам и ботаникам XVIII—XIX вв., позволили им построить филогенетические (кладистические) схемы, охватывающие множество видов растительного царства (множество архетипов). Впервые такую классификацию для растений создал шведский натуралист Карл Линней в первой половине XVIII в., положив в ее основу строение цветков. "Наиболее известная система классификации, составленная Линнеем, называлась "Система пола". Растительный мир был разделен им на 24 класса. Первые десять классов основывались на количестве тычинок, остальные — на различных характерных особенностях тычиночного комплекса, а также на связи их с плодолистиками. <...> Опубликование "Системы пола" имело шумный успех, объяснявшийся тем, что это была первая система, которая позволяла практически узнавать многие растения и каталогизировать их" [9]. К. Линней считал, что в природе ровно столько разных видов (архетипов) растений, сколько их было создано изначально (типологическая доктрина растительного разнообразия), а наблюдаемая внутривидовая изменчивость признаков (отклонения от архетипов) случайна и связана с условиями их произрастания.

Дискретное наследование признаков предполагает, что идиоплазмы двух гаметических клеток при оплодотворении совмещаются, но не смешиваются, а потому в

дочерних (гибридных) поколениях у потомков наблюдается сегрегация дискретных родительских признаков (менделевские правила наследования). Позже было установлено, что единицы наследственности (гены) локализуются в хромосомах клеточного ядра. Таким образом, идеи Менделя, Моргана и Вейсмана о принципах наследственности позволили изменить прежние представления о наследственности как о свойстве отдельных архетипов, заменив их представлением о наследственных факторах (генах), локализованных в клеточном ядре. Этот подход к природе наследственности и изменчивости породил новый (популяционный) стиль мышления в биологии: изменчивость признаков и свойств особей в популяциях, а также внутривидовое разнообразие особей стали описывать в понятиях дискретной наследственности: частота генов, генотипов и фенотипов.

Менделевский подход позволил четко регистрировать правила переноса дискретных единиц наследственности от родителей к потомкам, однако, эти правила никак не объясняли пути и способы реализации и становления изучаемых признаков в онто- и филогенезе. Источником наследственной изменчивости при дискретном наследовании служат случайные (ненаправленные) мутации генов, которые воспроизводятся (наследуются) в следующих поколениях. Естественным итогом развития менделизма стало появление в середине XX в. молекулярной биологии и генетики, согласно которым наследственными свойствами обладают не отдельные компоненты идиоплазмы и даже не отдельные сегменты хромосом, а отдельные сегменты молекул нуклеиновых кислот (химический код ДНК и РНК), точнее их кодирующие последовательности.

С установлением менделевских правил наследования признаков для многих групп растений и животных слитная форма наследственности как бы утратила значение при описании феномена наследственности, хотя все статистические методы оценки наследственной изменчивости, развитые в

XIX в. в рамках парадигмы слитной наследственности, полностью сохранили свою актуальность и донныне. Подчеркнем, что популяционное описание наследственности принципиально отличается от типологического: эти два стиля мышления не являются взаимозаменяемыми и соотносятся между собой так же как часть (или части) соотносятся с целым.

Эпигенетическое наследование признаков предполагает существование информационных дискретных единиц наследственности. Ее носителем являются компоненты идиоплазмы клеток, состоящие из дискретных единиц наследственности различной иерархической и композиционной сложности. Эти единицы в ходе индивидуального развития претерпевают изменения под влиянием внутренних или внешних воздействий и некоторые из этих изменений наследуются ("идиомодификации") [11, 18]. Точные механизмы эпигенетической изменчивости на клеточном и молекулярном уровнях остаются пока во многих случаях неизвестными. Наиболее изучен механизм эпимутаций, обусловленный химической модификацией хроматина (метилование цитозина в молекулах ДНК) в ядрах клеток [3]. Частота возникновения эпимутаций у растений достаточно высока, она превышает на порядки частоту возникновения генных мутаций. Эпимутации возникают и сегрегируют в дочерних поколениях, подчиняясь или не подчиняясь правилам Менделя.

Смена представлений о природе наследственности и изменчивости в биологии происходила всегда достаточно резко (феномен научных революций), хотя между тремя взглядами на наследственность фактически отсутствуют существенные противоречия. Все они охватывают различные аспекты наследственности и изменчивости индивидов и мультииндивидов в популяциях, дополняя друг друга и отражая видение одной и той же реальности под различными углами зрения. По нашему мнению, современные представления о наследственности и изменчивости признаков должны непроти-

воречивым образом совмещать принципы всех трех парадигм наследственности — слитной, дискретной и эпигенетической. Неудивительно, что эти парадигмальные установки о сущностной природе наследственности встречаются в различных пропорциях в работах многих авторов в течение всей истории биологии. Примером успешного сочетания двух представлений о наследственности и изменчивости (генетической и эпигенетической) могут служить исследования 1930-х годов выдающегося советского биолога и генетика Н.Н. Гришко и его учеников, впервые в науке успешно решивших задачу превращения двудомной конопли в однодомную [1, 6, 7].

Термин "эпигенетика", под которым понимают "изменение клеточного строения (клеточная дифференцировка, или гистогенез) и изменение геометрической формы (морфогенез)" [17], в работах Н.Н. Гришко не использовался. Однако онтологически Н.Н. Гришко вместе с Л.Н. Делоне достаточно четко сформулировали в предисловии к учебному пособию представление об эпигенетической наследственности, близкое к современному пониманию: "В буржуазной генетике проблема наследственности оказалась искусственно разбитой на проблему *наследственной передачи* и проблему *наследственного осуществления*, причем буржуазная генетика занималась и занимается только решением проблемы передачи, тогда как проблему осуществления она передала науке, названной "механикой развития". Такое раздробление проблемы наследственности на две проблемы, теряющие между собой связь, несомненно, *является глубоко неправильным*. Генетика, *решающая проблему передачи, а не проблему осуществления, перестает видеть организм в его развитии...*, а берет его в статике" [7]. Не принимая во внимание особенности лексики 1930-х гг., подчеркнем, что авторы четко формулируют понимание динамической, или эпигенетической наследственности ("наследственного осуществления"), а потому это определение можно считать од-

ним из первых определений понятия "эпигенетика".

Онтологические основы клеточной наследственности у растений и животных.

С начала XX в. центр тяжести в вопросах наследственности сместился с организменного на клеточный уровень, а чуть позже и на молекулярный. Клетка — основная структурная и функциональная единица живой материи и неудивительно, что важнейшим дополнением менделевской парадигмы наследования признаков стало представление о двух функционально различных группах клеток: соматических и генеративных (Вейсман, 1905). Формированию представлений о клеточных механизмах наследственности сопутствовало рождение концепции о зародышевом пути клеток (ЗПК), благодаря которым, как полагали, и осуществляется передача наследственных свойств от родителей к потомкам. Рождение этой концепции относится к концу XIX в. и связано с гипотезой А. Вейсмана о "веществе наследственности" (идиоплазме) клеток и о роли хромосом в наследственности. "Я называю наследственное вещество клетки ее идиоплазмой, следуя примеру Негели. <...> Он впервые уловил и обосновал понятие *идиоплазмы*, как "зачаткового вещества", определяющего все строение организма, в противоположность обыкновенной *протоплазме*. Каждая клетка содержит идиоплазму <...>, но идиоплазму зародышевой клетки я называю зародышевой плазмой или зачатковым веществом для всего организма" (Вейсман, 1905, с. 423). "Искомый носитель наследственности заключается в веществе хромосом. <...> Постоянство числа их у одного и того же вида и уменьшение путем деления при созревании дают нам право заключить, что они представляют собой постоянные образования. <...> Решающее значение имеет <...> одинаковость числа, в каком носители наследственности содержатся в обеих соединяющихся зародышевых клетках и которое всегда у растений и у животных составляет половину нормаль-

ного числа" (там же, с. 411). Представление о ЗПК позволило А. Вейсману понять, что именно генеративные клетки обеспечивают наследственную преемственность признаков и свойств между родителями и потомками. Изменения, возникающие в зародышевой плазме половых клетках, передаются потомству, а потому реальные эволюционные события, как полагал А. Вейсман, исходно возникают и фиксируются в клетках зародышевого пути. Отсюда логически следовал вывод, что эволюционные преобразования видов определяются, прежде всего, наследственными свойствами ЗПК (их идиоплазмы), тогда как идиоплазма соматических клеток (трофоплазма) никакого вклада в наследственность дочернего поколения приносить не может. Это умозаключение было сделано А. Вейсманом для животных ("неодарвинизм"), затем было автоматически перенесено на растения и в настоящее время считается общепринятым в рамках современной синтетической теории эволюции. Для корректного обсуждения мировоззренческого вопроса о роли генеративных и соматических клеток в передаче наследственных свойств от родительского поколения дочернему кратко обсудим вопрос о строении тел у животных и растений.

Животные (индивидуумы). Понятия "наследственность" и "изменчивость" одинаково актуальны как для животных, так и для растений, хотя между двумя царствами существуют принципиальные различия в морфобиологической организации их тела и, как следствие этого, — в организации и свойствах наследственных систем. Животные — это, как правило, индивидуумы, тогда как растения — мультивидуумы. Под индивидуумом (особью) понимается целостная биосистема или неделимая единица жизни. "Самый существенный признак особи — строгая взаимозависимость отдельных частей: разделить особь на части без потери "индивидуальности" невозможно. Понятие "особь" применимо лишь к высшим неколонизальным организмам"

(Биологический энциклопедический словарь, 1989, с. 435). Учитывая многоклеточность животных, определим понятие "особь" как *самовоспроизводящуюся многоклеточную систему, состоящую из двух автономных, но взаимообусловленных клеточных подмножеств, представленных соматическими и генеративными клетками* [13]. Понятия "особь" и "индивидуум" синонимичны: животное невозможно расчленить на две или большее количество частей, с условием, чтобы эти части сохраняли всю совокупность свойств, необходимых для воспроизводства потомков. У животных ЗПК вычленяется в самом начале эмбриогенеза, и в случае его повреждения восстановление не может произойти. У растений картина обратная.

Растения (мультивидуумы). В отличие от животных растения составлены из множества субиндивидов или фитомер, описываемого термином "мультивидуум". *Мультивидуум* — биосистема, составленная из множества повторяющихся единиц, реализующих собственные, включая эпигенетически измененные, программы индивидуального развития. Начало любому мультивидууму дает зиготическая или апозиготическая клетка и все субиндивиды (фитомеры) растения являются ее потомками. Любой мультивидуум делится на части — субиндивиды (черенкование, клонирование или вегетативное размножение растений), и каждая часть сохраняет всю совокупность свойств, необходимых для воспроизводства потомков. Таким образом, принципиальное отличие мультивидуума от индивидуума состоит в том, что у последних формируется лишь один ЗПК, а у мультивидуумов — множество: потенциально ЗПК может быть сформирован любым фитомером растения. Более того, у растений, в отличие от животных, любая соматическая клетка может приобрести статус стволовой клетки, сформировать зародышевые клетки и впоследствии цветок. В силу бисексуальности растительных клеток у растений активируется либо одна программа разви-

тия (закладываются тычиночные или пестичные цветки), либо одновременно две — закладываются обоеполые цветки (мульти-видуальная изменчивость).

Сделаем заключение: изменения, *происходящие в идиоплазме соматических клеток растений, могут передаваться следующему поколению в том случае, если отдельная соматическая клетка в процессе развития становится стволовой. Подобный тип наследственной изменчивости не встречается у животных индивидумов.*

Хотя термин "мультивидуальная изменчивость" относительно новый, но подобный тип изменчивости наблюдали и ранее, обозначая его терминами "почковые вариации" или "спорты". Опираясь на многочисленные наблюдения "почковых вариаций" (мульти-видуальной изменчивости) русский ботаник С.И. Коржинский в конце XIX в. впервые сформулировал понятие гетерогенезиса как основной формы наследственной изменчивости и эволюции растений [10]. Термин "гетерогенезис" по каким-то причинам не прижился в литературе, а двумя годами позже голландский ботаник Гуго де Фриз (1901 г.) применил для описания подобного рода изменчивости термин "мутация", которым пользуются и поныне. Наиболее наглядно мультивидуальная изменчивость проявляется в признаках цветков: на отдельном растении можно встретить не только тычиночные или пестичные цветки, но и одновременно тычиночные и пестичные, а также обоеполые цветки. Отсюда следует, что проблема изменчивости и наследования пола цветков, а значит и методы селекции по признакам цветков, предполагают не только знание кариотипа клеток, но и характер мультивидуальной изменчивости растений.

Пол у растений. Интерес биологов к проблеме пола цветков у растений прослеживается с давних времен, однако, начало научных исследований по данной проблеме датируется концом XVII в. (работы немецкого ботаника Р.Я. Камерариуса). "Именно Камерариус в сочинении "О поле

у растений" (1694 г.) показал, что при изоляции женских растений от мужских у двудомных растений или при удалении мужских цветков или пыльников у однодомных семена не образуются. Со времени Камерариуса мы считаем пестики женскими, а тычинки — мужскими половыми органами" [5].

Рассмотрим в ретроспективе эволюцию взглядов на проблему пола цветков у высших растений. Суть полового размножения состоит в формировании специализированных клеток — двух типов гамет, попарное слияние которых формирует зиготы, из которых развиваются эмбрионы (новые растения). В начале XX века центр тяжести исследований по проблеме пола цветков сместился с морфофизиологического на клеточный уровень (связь признаков пола цветков со структурами ядра клетки). В частности, в конце XIX — в начале XX в. появилась хромосомная теория пола, согласно которой пол цветков связан с наличием в ядрах клеток пары хромосом, отличающихся по морфологии и функции от других хромосом ядра (XY — половые, или идиохромосомы).

Мультивидуальное строение растений позволяет наблюдать на отдельном растении различные сочетания трех типов цветков: тычиночных, пестичных и обоеполых. Половой статус мультивидуума можно изобразить схематически: в квадратных скобках изображаются символы мужского и женского начала. Например, в раздельно-полых или двудомных (диэцийных) популяциях представлены два типа растений — [♀] и [♂], каждый из которых формирует один тип цветков. У однодомных (моноэцийных) растений на одном растении формируются одновременно либо два типа однополых цветков [♀, ♂], либо обоеполые (гермафродитные) цветки [♂]. Возможны различные варианты мультивидуальной изменчивости. Встречаются растения, которые обозначают как субандроцийные [♂, ♀], — большая часть цветков на растении тычиночные, а меньшая — пестичные; суб-

гинецийные [♀ , ♂] — большая часть цветков на растении пестичные, а меньшая — тычиночные и т. д. Изменчивость по типам цветков на растениях популяции может быть качественной (один, два или три типа цветков на растении) и количественной: соотношение двух или трех типов цветков на растениях варьирует в различных пропорциях.

Половой статус мультивидуума определяет способы семенной репродукции растений (аутбридинг и инбридинг). В популяциях двудомных растений [♀] и [♂] материнским растениям гарантировано перекрестное оплодотворение (аутбридинг) и максимальное перекомбинирование наследственного материала в потомстве. Однако двудомность среди высших цветковых растений встречается не часто: обнаружено только около 4% раздельнополых видов, причем в большинстве ботанических семейств только единичные виды двудомны. Исключение составляет лишь семейство *Salicaceae* (ивы и тополя), представленное исключительно двудомными видами [23]. Большинство же растительных видов формируют либо цветки обоих полов (однодомные растения), либо только гермафродитные (обоеполые) цветки, либо цветки трех типов (♀ , ♀ и ♂). Растения с обоеполыми цветками могут размножаться как путем самооплодотворения (инбридинг), так и перекрестного оплодотворения (аутбридинг). Несмотря на широкое распространение гермафродитизма у цветковых растений, большинство растений с обоеполыми цветками размножаются путем аутбридинга, а предотвращение самоопыления у таких растений происходит благодаря генам самонесовместимости, подавляющим рост собственных пыльцевых трубок в тканях пестика [16, 22].

Половой диморфизм растений — один из наиболее наглядных примеров внутрипопуляционной кариотипической, генетической и эпигенетической изменчивости. Соотношение половых фенотипов у животных и у двудомных растений близко к отношению $1[\text{♀}] : 1[\text{♂}]$. С генетической точки зрения это

означает, что в потомствах наблюдается моногибридная гаметическая сегрегация, т.е. пропорция двух половых фенотипов соответствует пропорции генотипов гамет у одного из родителей (гетерогаметного или "гетерозиготного" по какому-либо локусу). Распределение двух полов — прекрасный пример формально генетического описания внутрипопуляционного диморфизма. Менделевская генетика формализовала описание признаков, введя абстрактное понятие "ген", или фактор, контролирующий тот или иной признак. Первые опыты по наследованию пола цветков с использованием менделевских правил были выполнены К. Корренсом в 1907 г. на двудомной *Bryonia dioica* из семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*). Результаты гибридологических экспериментов были объяснены на основе предположения: растения с тычиночными цветками — гетерозиготны (*Mm*), а с пестичными — гомозиготны (*mm*) по факторам (генам) пола цветков [23].

В дальнейшем К. Корренс углубил и расширил свои представления о наследовании и реализации пола у растений, рассматривая проблему детерминации пола цветков не только у двудомных, но и у однодомных растений [19]. Согласно его представлениям, в геномах всех покрытосеменных растений имеется AG комплекс генов, включающий два основных компонента: комплекс генов *G* (*gynoecia*), контролирующих развитие женских гаметофитов (пестичных цветков), и комплекс генов *A* (*androecia*), контролирующих развитие мужских гаметофитов (тычиночных цветков). Кроме того, в геноме есть ген или гены группы *Z* (*zeit*), определяющие место и время развития тычинок и пестиков у растений. Согласно представлениям К. Корренса, AGZ комплексы генов локализованы в аутосомах (или в цитоплазме клетки). У диплоидных растений присутствуют два набора этих факторов AAGGZZ, у гаплоидов только один — AGZ. Ансамбль AGZ генов контролирует формирование как первичных, так и вторичных половых признаков растений, обус-

лавливая фенотипические (гендерные) различия между полами. Каждая растительная клетка исходно бисексуальна, т. е. содержит в геноме две программы развития (AG), имея возможность реализовывать признаки, присущие либо женскому (G), либо мужскому (A) полу. Кроме комплексов AGZ в геноме имеются специфические гены, названные "реализаторами пола" и обозначенные греческими буквами α и γ . Корренс предполагал, что у растений с пестичными цветками активны $\gamma\gamma$ гены, тогда как у растений с тычиночными цветками — $\alpha\gamma$. Гены-реализаторы пола (α и γ) "решают", какая из двух потенциальных ("бисексуальных") возможностей развития AG комплекса реализуется в клетках отдельных субиндивидов или же в них реализуются обе программы одновременно.

У двудомных видов растений в реализации пола цветков, кроме AG комплекса, участвуют половые хромосомы (X и Y), действие которых аналогично действию генов-реализаторов. Половые хромосомы обычно морфологически отличны от аутосом (они могут быть мельче или крупнее аутосом), содержат больше гетерохроматина, могут вступать в конъюгацию или не конъюгировать вовсе в мейозе. Растения одного из полов (δ) обычно гетерогаметны по половым хромосомам (кариотип XY) — производят два типа гамет (X) и (Y), а другого (♀) — гомогаметны (кариотип XX) и производят один тип гамет (X). Наличие в геномах пары половых хромосом обеспечивает двудомным видам растений равенство полов в популяциях (гаметический тип сегрегации по признаку пола цветков — $1\text{♀}:1\delta$). Поскольку клетки зигот, из которых развиваются растительные эмбрионы, бисексуальны, то логично предположить, что в онтогенезе в клетках апикальных меристем, из которых дифференцируются пестичные цветки (XX-кариотип), не экспрессируется (подавлена) программа развития тычинок (мужского гаметофита) — *мужско-стерильные* растения, а в клетках, из которых дифференцируются тычиночные цветки

(XY-кариотип), — программа развития пестиков (женского гаметофита) — *женско-стерильные* растения.

Первые случаи обнаружения половых хромосом у двудомных видов растений относятся к 1920-м годам (*Elodea gigantea*, *Rumex acetosa*, *Melandrium alba*, *Humulus japonicum* и др.). "Y хромосома известна для 45 видов из 9 родов. ...Следует также отметить, что гетерохромосомы могут быть не всегда найдены. У 26 видов, принадлежащих к 22 родам, искание неодинаковых хромосом оказалось безуспешным" [14]. Известно большое количество двудомных видов растений, у которых половые хромосомы обнаружить не удалось: *Spinacea oleracea*, *Vitis cinerea*, *V. rupestris*, *V. vinifera*, *Carica papaya*, *Asparagus officinalis*, *Bryonia dioica* и др. [23]. Например, у двудомной земляники *Fragaria elator* половые хромосомы морфологически не отличаются от аутосом, а гетерогаметными являются растения с пестичными цветками (Staudt, 1952). Кроме того, известно еще два ботанических рода (*Potentilla* и *Cotula*), у которых гетерогаметны растения с пестичными цветками [23].

Конопля. Конопля посевная (*Cannabis sativa*, $2n = 20$) относится к двудомным видам растений, у которых пол цветков детерминирован половыми хромосомами: XX — растения с пестичными цветками (♀ — матерка), XY — растения с тычиночными цветками (δ — посконь). "В обычных посевах мы наблюдаем у конопли <...> отношение мужских и женских растений, близкое к 1:1, что считается результатом гетерохромосомности одного из полов" [6]. "Конопля — растение с исключительным проявлением полового диморфизма. Мужские растения отличаются от женских не только первичными признаками пола, связанными с половым размножением, но и общей архитектоникой и длиной вегетационного периода, а также рядом анатомических и физиологических признаков и другими биологическими особенностями. Переход к генеративной стадии у противо-

положных полов конопли наступает почти одновременно, однако мужские растения после дифференциации полов в течение 10—20 дней отцветают и вскоре <...> отмирают; женские же растения продолжают жить и созревают на 30—45 дней позже мужских. <...> У женских растений конопли корневая система по весу и объему в 6—8 раз более мощная, чем у мужских. Благодаря половому диморфизму у конопли ни один из вопросов биологии, физиологии, генетики и селекции <...> не могут быть изучены <...> без учета двудомности конопли" [7].

Эпигамный способ регуляция типа пола цветков у растений конопли. Кариотип конопли содержит пару половых хромосом (ХУ) и потому ей в норме присущ сингамный способ детерминации пола цветков (хромосомное определение пола реализуется в момент оплодотворения). Однако внешние и внутренние факторы могут оказывать влияние на экспрессию признаков пола цветков, несмотря на идентичность кариотипа клеток. Регуляция пола цветков в ходе индивидуального развития растений обозначается термином "эпигамное определение пола цветков": кариотипически идентичные фитомеры отдельного растения формируют либо тычиночные, либо пестичные, либо обоеполые цветки. Сочетание сингамной (генетической) и эпигамной (эпигенетической) форм детерминации пола цветков создает изменчивость в популяциях растений по этому признаку.

К началу работ по однодомной конопле в литературе накопилось достаточно много примеров изменчивости полового статуса цветков на отдельных растениях конопли под влиянием условий выращивания. "Еще в 1821 году Аутенрит <...> указывает, что у Cannabis встречаются смешаннополые индивиды. В дальнейшем целым рядом исследований, в особенности работами Мэк Фи и Шафнера, указано на переопределение пола под влиянием внешних условий. Так, Шафнер (1931) указывает, что ему удалось получить при более коротком дне в ноябре

100% превращения мужского пола в женский" [14].

Используя эпигамную форму определения пола цветков у конопли, Н.Н. Гришко в конце 1920-х годов приступил к работе по созданию: а) сортов одновременно созревающей конопли (одновременное созревание матки и покоски) — изменение гендерных признаков растений; б) сортов однодомной конопли. Первая задача была успешно решена довольно быстро. "Такая, одновременно созревающая конопля в 1938 году занимала 13 000 га в колхозах разных областей СССР. <...> Гришко настолько феминизировал мужские растения, что, имея в начале явное преобладание мужских цветков, к концу образовывали массу обоеполых и женских цветков, дающих зрелые семена" [8].

Говоря современным языком, Н.Н. Гришко использовал мультивидуальную изменчивость растений конопли, вызванную эпигамным способом определения пола цветков. В популяциях были представлены следующие типы растений по половому статусу: диэцийные [♀, ♂] (одновременно формируются пестичные и тычиночные цветки) и триэцийные [♀, ♂, ♀] растения (одновременно формируются три типа цветков — пестичные, тычиночные и обоеполые цветки). "У конопли мы наблюдаем резкое и разнообразное изменение цветка под влиянием внешних условий. <...> Под влиянием укороченного дня, при выращивании в теплице, а также при травматических повреждениях у конопли появляются интерсексуальные цветки и цветки противоположного пола как на мужских, так и на женских растениях. <...> Эта пластичность признаков пола в цветке конопли интересна с точки зрения изучения половых различий у конопли и роли наследственности и среды в их реализации. Как мы видим, мужские и женские растения могут производить цветки противоположного пола и обоеполые. Это подтверждает правильность теории известного генетика проф. Гольдшмидта, который считает, что гены мужского пола ло-

кализованы в аутосомах, общих для обоих полов, а гены женского пола — в X и Y хромосомах. <...> Это говорит за то, что при селекционной работе травматические повреждения и фотопериоды могут быть использованы в качестве провокационного метода для выявления степени однодомности" [6].

Сегодня превращать тычиночные цветки в пестичные экспериментально можно различными путями: обрабатывая растения фитогормонами (ауксинами, цитокининами, гибберелловой кислотой), химическими веществами (абсцизовой кислотой и окисью углерода), изменяя длину фотопериода (выращивание растений при коротком или длинном световом периоде), а также травмируя цветки [20].

Программа Н.Н. Гришко по созданию однодомных форм конопли. Превращение двудомной конопли в однодомную в те годы представлялось почти неразрешимой задачей. "Управление полом у двудомных растений — задача трудная. Мы не можем пока предугадать, преодолимы ли вполне эти трудности, но пути, по которым должны быть направлены искания для получения желательных сексуальных форм, ныне намечаются" [14]. Решая задачу превращения двудомной конопли в однодомную, следовало опираться не только на изменчивость полового статуса растений, но и экспериментально доказать, что наблюдаемая изменчивость по полу цветков наследуется. Вот как формулирует эту проблему Н.Н. Гришко: "В отношении вторичных признаков мы различаем у конопли четыре основных типа: посконь, матерка, феминизированная посконь и маскулинизированная матерка. Кроме того, у конопли выщепляются единичные бесполое (нейтральные) растения. <...> Эти растения не дают никаких цветов. Мы имеем здесь дело со стерильной, бесполой формой при наличии гетероморфных хромосом. <...> Перейдем теперь к полиморфизму первичных половых признаков, связанных с процессами оплодотворения у однодомных форм. Мы наб-

людаем здесь весьма разнообразные переходы, начиная от однодомных растений, где в основную массу вкраплены единичные цветки противоположного пола, и кончая однодомными растениями с обоеполыми цветками, т.е. с растениями-гермафродитами. У феминизированной поскони, кроме того, наблюдается явление последовательного гермафродитизма, а именно: после отцветания мужских цветков начинают развиваться обоеполые цветы, а после того как первые осыпятся, эти феминизированные мужские растения превращаются в типичные женские со значительным урожаем семян. Феминизированная посконь представляет также интерес для создания однодомной конопли, потому что мы имеем здесь развитие обоеполых растений в нормальных условиях" [6].

Практическая работа по созданию одновременно созревающей и однодомной конопли происходила с использованием ныне стандартных, а в 30-е годы — новейших генетических методов: инбридинга (инцухта), гаплоидии и отбора среди инбредных потомств. Очевидно, что использование инцухт-метода и отбора в инцухтированном материале возможно только по тем признакам, отбор по которым оказывается эффективным. "Безусловно, инцухт и отбор являются теми методами, которые должны получить наиболее широкое применение. Инцухт дает определенную концентрацию однодомности в потомстве. <...> Так, в первой генерации семьи №113 мы имели всего 5% однодомных, а во второй генерации после инцухта — 14%. То же мы наблюдаем и по другим семьям. <...> Кроме того, даже у двудомной конопли инцухт ведет к выщеплению рецессивной формы, какой является феминизированная посконь" [6]. Успешные селекционно-генетические исследования Н.Н. Гришко на конопле продолжались до конца 1930-х годов.

После ухода Н.Н. Гришко из Всесоюзного института лубяных культур, селекционная работа с однодомной коноплей продолжилась на базе материалов, созданных им в

предвоенные годы. Одна из учениц Гришко приводит динамику частотных соотношений одно- и двудомных форм конопля в ходе селекционных работ с 1944 по 1956 гг. и указывает, что доля однодомных растений в популяции за этот период возросла с 9,7 до 93%. "При проведении тщательной сортоочистки (удаление единичных растений поскони), однодомная конопля сохраняет в течение ряда лет до 98,5% однодомных растений. <...> Примесь обычной поскони не превышает 1%, снижаясь иногда до 0,3—0,5%. Если же сортоочистку не проводить, то в следующем году количество обычной поскони возрастает до 5%, а еще через год — до 10%. <...> Длина светового дня оказывает сильное влияние на проявление однодомности: наибольшее количество однодомных растений наблюдалось при естественном дне — 80,0—91,2 %, наименьшее — на укороченном дне — 32,5—63,3 %" [1].

Отличие эпимутаций от мутаций состоит в том, что первые встречаются в популяциях с достаточно высокой (10^{-1} — 10^0) частотой, тогда как вторые, напротив, с очень низкой (10^{-4} — 10^{-6}). Высокий уровень мультивариантной изменчивости по признакам пола цветков свидетельствует о том, что Н.Н. Гришко и его ученики имели дело с эпигенетической, а не с генетической изменчивостью. Как видно из материалов А.И. Аринштейн, прекращение отбора по признаку однодомности ведет постепенно к восстановлению соотношения половых типов в популяции конопля (частота возврата около 5% за поколение), т.е. в селекционируемой популяции наблюдалась нестабильность наследования и экспрессии признака однодомности. В 1930—1950-е гг. подобный тип изменчивости обозначали термином "модификация", которая могла быть ненаследуемой и наследуемой (идиомодификация). Идиомодификации в то время рассматривали как наследственные "аномалии", ибо они не подчинялись менделевским правилам сегрегации. Между тем, как писал И.И. Шмальгаузен, "идиомодификации входят в систему наследственности вида

наряду с генами ядра и другими единицами наследственности" [18].

Основой новых (однодомных) форм конопля были наследуемые модификации растений. "Наблюдая поведение потомства однодомных на протяжении нескольких генераций, можно сделать вывод, что признак однодомности представляет собой признак генетически обусловленный, передающийся в обычных полевых условиях по наследству. Создание однодомной конопля является поэтому задачей вполне реальной. То, что под влиянием среды мужские и женские растения могут образовывать цветы противоположного пола, нужно рассматривать как фенотипическую реализацию генотипа в условиях определенной среды. <...> Поражает та исключительная пластичность, которой обладают клетки мужских и женских растений. Из клеток с одним и тем же хромосомным набором и генотипом дифференцирующийся в пазухе листа бугорок под влиянием внешних условий дальше развивается либо в мужской, либо в женский репродуктивный орган, а иногда и в обоеполюй. <...> Мы заставляли растения путем декапитирования на втором междоузлии образовывать две ветки. Затем, произведя повреждение, травму на одном из "близнецов", мы получали превращение пола также и в другом. Это говорит о том, что на процесс детерминации клеток и на образование цветков (мужских, женских или обоеполюх) влияет состояние всего организма" [6].

Новизна исследований Н.Н. Гришко заключалась в том, что изменение полового статуса цветков у двудомной конопля происходило без изменения хромосомных формул растений, т.е. маскулицированная матерка имела кариотип XX, а феминизированная посконь — XY. Известно, что мутационную изменчивость связывают с изменениями в кодирующих последовательностях молекул ДНК, тогда так эпигенетическая не связана с подобными изменениями. У маскулицированной матерки и у феминизированной поскони никаких карио-

типических изменений в ядрах клеток не происходило: если бы это было не так, то повторное восстановление полового статуса растений было бы невозможным. Подобный тип эпигенетической изменчивости можно обозначить термином "трансдетерминация": на базе единой идиоплазмы у отдельного мультивида одновременно реализуются различные программы развития. Подобное перепрограммирование хода индивидуального развития позволяет получать растения как с раздельнополыми, так и с обоеполыми цветками (ротационный тип наследственной изменчивости) [12].

Известно, что в пределах отдельного клеточного ядра возможна реализация не одной, а двух или большего числа альтернативных программ развития (суперпрограмм), которые на фенотипическом уровне выглядят как вариации растений по каким-либо признакам, включая репродуктивные [12]. Изменение программ развития репродуктивных признаков связано с бисексуальностью растительных клеток, и вряд ли эти изменения связаны с какими-то нуклеотидными заменами в отдельных сайтах ДНК, вероятнее всего, они связаны с эпигенетическими (информационными) событиями в идиоплазме клеток — активацией или инактивацией отдельных генов или их ансамблей. Эпигенетическую изменчивость в популяциях растений можно обозначать термином "информационная изменчивость". Естественная изменчивость в популяциях растений по репродуктивным признакам (суперпризнакам) и выделение групп растений с альтернативными стратегиями репродукции позволяют использовать ротационную изменчивость в селекции, что и было успешно реализовано в экспериментах на конопле [1, 6, 7].

Очевидно, что кариотипическая, эпигенетическая и мутационная изменчивость в совокупности более полно описывают изменчивость растений по признакам пола цветков, чем каждая в отдельности. Созданные Н.Н. Гришко и его учениками формы

однодомной конопли имели высокий уровень мультивидуальной изменчивости. "Однодомные растения в отношении расположения обоеполых цветков противоположного пола представляют громадное разнообразие. Наряду с растениями, у которых образуются лишь единичные цветки другого пола, наблюдаются экземпляры со значительным количеством этих цветков, то собранных группами в пазухах листьев, то мозаично разбросанных по всему соцветию, то, наконец, сконцентрированных на отдельных ветках или на концах их. Весьма редко встречаются растения со всеми обоеполыми цветками, причем эти цветки в большинстве случаев уродливы и стерильны" [7].

В настоящее время сорта однодомной конопли создаются во многих странах, занимая в производственных посевах сотни тысяч гектаров [4]. Можно утверждать, что в своих теоретических поисках Н.Н. Гришко опирался на две парадигмальные концепции наследования: а) генетическое наследование пола цветков, контролируемое половыми хромосомами; б) эпигенетическую изменчивость признаков пола цветков у растений — эпигамную форму детерминации пола цветков у конопли. Осуществив отбор эпигенетически измененных растений конопли (феминизированная посконь и маскулизированная матерка), ему удалось создать формы однодомной конопли, пригодные для промышленного возделывания.

Очевидно, что интимные механизмы клеточного или молекулярного уровня, меняющие пол цветков, в 1930-е годы не были известны. Из истории селекции известно, что многие выдающиеся селекционные достижения могут быть получены без анализа молекулярных механизмов, контролирующих эти признаки. Это обычный путь в селекции растений, при котором селекционер работает с признаками, у которых, с одной стороны, имеется достаточный диапазон изменчивости, а с другой — отбор по этим признакам оказывается продуктивным. В настоящее время показано, что у двудомных видов однодомные растения можно по-

лучить не только путем длительного отбора, как это делал Н.Н. Гришко и его ученики, а прямым воздействием эпимутагенов на растения. Так, с помощью эпимутагена 5-азациитидина, подавляющего реакцию метилирования цитозина в ядрах клеток, удастся получить у двудомных растений потомство с гермафродитными цветками. Такие однодомные формы растений с помощью 5-азациитидина получены у двудомных дремы белой (*Melandrium album*) [21] и земляники восточной (*Fragaria orientalis*) [2].

Кроме анализа и описания мультитидуальной изменчивости по типам пола цветков, а также использования в работе методов инцухта и отбора, Н.Н. Гришко успешно развивал и другие популярные в 1930-е годы генетические методы модификации растений: "Наконец, последнее, над чем мы работали в целях ускорения разрешения проблемы, — это получение гаплоидов путем партеногенеза. <...> Наши собственные наблюдения <...> показывают, что партеногенетические семена у конопли могут быть получены. Кроме того, нам удалось в этом году проследить с помощью эмбриологических исследований возникновение партеногенетических зародышей из неоплодотворенной яйцеклетки у японской конопли. Это подтверждает возможность получения гаплоидов. Получение же партеногенетического потомства от однодомных позволит закрепить имеющиеся у нас сейчас формы. Таким образом, мы считаем, что при селекции однодомной формы основными методами являются инцухт с применением отбора или системы скрещиваний, а также получение полиплоидов и гаплоидов" [6].

Исследования Н.Н. Гришко в 1930-х годах открыли новую эру в методах селекции растений и позволили в короткие сроки создать сорта одновременно созревающей конопли, а позже — сорта однодомной конопли.

1. Аринштейн А.И. Переделка двудомных форм конопли в однодомные // Наследственность и

изменчивость растений, животных и микроорганизмов. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 2. — С. 104—110.

2. Батулин С.О. Сегрегация по типу пола цветков в потомстве *Fragaria orientalis* Loz после обработки семян 5-азациитидином // Эпигенетика растений. — Новосибирск: Институт цитологии и генетики СО РАН, 2005. — С. 306—310.

3. Ванюшин Б.Ф. Энзиматическое метилирование ДНК — эпигенетический контроль за генетическими функциями клетки // Биохимия. — 2005. — 70, № 5. — С. 598—611.

4. Вировец В.Г., Лайко И.М., Ситник В.П. та ін. Однодомні посівні коноплі (*Canabis sativa* L.) як приклад реверсної еволюції культури // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Логос, 2006. — Т. 3. — С. 18—22.

5. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. — М.: Прогресс и традиция, 1999. — 640 с.

6. Гришко Н.Н. Новое в селекции конопли // Доклады ВАСХНИЛ. — 1935. — Сер. 3. — Вып. 1. — С. 5—14.

7. Гришко Н.Н., Делоне Л.Н. Курс генетики. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 354 с.

8. Джапаридзе Л.И. Пол у растений. — Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1963. — 1. — 308 с.

9. Жуковский П.М. Ботаника. — М.: Колос, 1982. — 624 с.

10. Коржинский С.И. Гетерогенезис и эволюция. К теории происхождения видов // Записки Императорской Академии наук. — 1899. — Сер. 8, т. 9, № 2. — С. 1—94.

11. Малецкий С.И. Иерархия единиц наследственности, изменчивость, наследование признаков и видообразование у растений // Эпигенетика растений. — Новосибирск: Институт цитологии и генетики СО РАН, 2005. — С. 7—53.

12. Малецкий С.И. Ротационная изменчивость репродуктивных признаков у растений // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Логос, 2006. — Т. 3. — С. 274—280.

13. Малецкий С.И., Юданова С.С. Зародышевый путь и ствольные клетки у высших растений // Цитология и генетика. — 2007. — 41, № 5. — С. 67—80.

14. Розанова М.А. Проблема пола у высших растений // Теоретические основы селекции растений. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. — Т. 1. — С. 145—162.

15. Спенсер Г. Наследственность // Основания биологии. — СПб.: Издание Н.П. Полякова, 1870. — С. 173—187.

16. Суриков И.М. Генетика внутривидовой несовместимости мужского гаметофита и пестика у

цветковых растений // Успехи современной генетики. — 1972. — № 4. — С. 119—169.

17. Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены. — М.: Мир, 1970. — С. 11—38.

18. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. — М.: Наука, 1982. — 384 с.

19. Correns C.E. Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechts bei den höheren Pflanzen // Handbuch der Vererbungswissenschaften. II. — Berlin: C. Borntraeger, 1928. — 138 S.

20. Freeman D.C., Harper K.T., Charnov E.L. Sex change in plants: old and new observation and new hypothesis // Oecologia. — 1980. — 47. — P. 222—232.

21. Janousek B., Siroky J., Vyskot B. Epigenetic control of sexual phenotype in a dioecious plant, *Melandrium album* // Mol. Gen. Genet. — 1996. — 250. — P. 483—490.

22. de Nettancourt D. Self-incompatibility in basic and applied research with higher plants // Genetica Agraria. — 1972. — 26. — P. 163—216.

23. Richards A.J. Plant breeding systems. — London: George Allen & Unwin, 1986. — 530 p.

Рекомендовал к печати Б.А. Левенко

С.І. Малецький

Інститут цитології і генетики
Сибірського відділення РАН,
Росія, м. Новосибірськ

**ЕПІГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ СТАТІ КВІТОК
І СТВОРЕННЯ НА ЇЇ ОСНОВІ ОДНОДОМНИХ
ФОРМ КОНОПЕЛЬ (*CANNABIS SATIVA* L.)**
(до досліджень М.М. Гришка 1930-х рр.)

З позицій сучасної теорії спадковості аналізуються дві класичні праці М.М. Гришка 1930-х років, присвячені створенню однодомних форм конопель із дводомних. У своїх дослідженнях на дводомних коноплях М.М. Гришко використав мінливість типу статі квіток у рослин конопель, яку спричиняє епігамний спосіб їхньої детермінації. Цей тип мінливості згідно із сучасною термінологією позначають

як "епігенетична мінливість", оскільки вона не зачіпає каріотипічні зміни у статевих хромосомах, що детермінують у нормі стать квіток у конопель. М.М. Гришко показав, що епігенетична мінливість ознак статі квіток охоплює як первинні, так і вторинні статеві ознаки рослин. Епігенетично змінені фенотипи рослин успадковуються, що успішно використовують у селекційній практиці. Дослідження М.М. Гришка — це перший у світовій селекції експеримент, в якому було ефективно використано епігенетичну форму мінливості статевих ознак у рослин, що дало змогу створити сорти конопель, які одночасно досягають, а згодом — сорта однодомних конопель.

S.I. Maletsky

Institute of Cytology and Genetics,
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,
Russia, Novosibirsk

**EPIGENETIC VARIABILITY OF FLOWER
SEX AND CREATION ON ITS BASIS
OF MONOECIOUS CULTIVARS OF HEMP
(*CANNABIS SATIVA* L.)**

(M.M. Gryshko investigations in 1930 years)

From positions of the modern theory of a heredity M.M. Gryshko's two classical works in 1930, devoted to creation of monoecious forms of a hemp from dioecious are analyzed. M.M. Gryshko used variability of flower type of hemp plants, caused by epigamic way of their determination. This type of variability in modern terminology designate as an epigenetic variability as it does not mention karyotypic changes in sexual chromosomes determining normally a flower sex in hemp. M.M. Gryshko has shown, that epigenetic variability of flower sexual status covers both primary and secondary characters of a sexual status in hemp. Epigenetically changed phenotypes of plants are inherited, and are successfully used in breeding of monoecious cultivars of hemp. M.M. Gryshko investigation is a first in world breeding practice experiment in which the variability of sexual characters of plants has been effectively used to create cultivars of simultaneously ripening hemp and then cultivars of monoecious hemp.

ЦІННИЙ ДОРОБОК З ДЕНДРОЛОГІЇ ТА ПАРКОБУДІВНИЦТВА
Байрак О.М., Самородов В.М., Панасенко Т.В. Парки Полтавщини:
історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження і
розвитку. — Полтава: Верстка, 2007 — 276 с.

Питання збереження й розвитку паркового господарства має важливе значення як для Полтавської області, так і для України взагалі. Парки виконують низку життєво важливих для природи і людини функцій — екологічну, адаптивно-інтродукційну, історичну, соціальну, освітню, декоративну, санітарно-гігієнічну та ін., що зумовлює постійно зростаючий інтерес до об'єктів садово-паркової архітектури. На окрему увагу заслуговують питання оцінки сучасного стану дендрофлори, її інвентаризації, узагальнення накопиченого досвіду створення паркових об'єктів. Важливим є також збереження унікальної історичної спадщини, пов'язаної із садово-парковим будівництвом на Полтавщині. Вирішення цих питань є необхідною умовою повноцінного збереження і подальшого системного збагачення дендрофлори регіону.

Парки Полтавської області мають унікальні колекції дендрофлори. У книзі наведено інформацію про історію розвитку та сучасний стан дендрофлори Полтавської області, а також відомості про рідкісні види, інтродуковані в різний час на територію області. Проаналізовано таксономічний склад дендрофлори. Вперше наведено конспект дендрофлори парків Полтавщини. У книзі докладно розкривається соціально-екологічна роль паркового господарства Полтавщини, подається інформація про вікові та меморіальні дерева. Ав-

тори монографії наголошують на неповторності кожного парку за видовим складом рослин, специфікою формування насаджень, естетичними та декоративними якостями, а також на важливості збереження та збагачення парків не тільки як колекцій дендрофлори, а й як осередків культури, знань і традицій нашого народу.

Велику увагу у книзі приділено історичним аспектам формування природних та штучних ландшафтів Полтавщини. Відмічена роль фундаторів дендрологічної справи (В.В. Устимович, В.М. Самородов, Я.Я. Яценко, К.С. Сич, С.М. Лопата, В.Д. Мединець та ін.) у створенні парків, інтродукції рідкісних та цінних видів у дендрофлору Полтавщини та популяризації інтродуцентів серед населення. Крім характеристики видів культурної дендрофлори, у монографії наведені цікаві відомості про види-екзоти, регіонально рідкісні та занесені до Червоної книги України рослини. Книгу проілюстровано фотографіями, які відтворюють неповторність і колорит Полтавщини.

Видання цієї книги, безумовно, є своєчасним. Сподіваємось, що незабаром вийдуть у світ й інші видання з такої важливої проблеми як збереження та збагачення рослинного біорізноманіття Полтавщини і України взагалі.

В.М. Кір'ян, Ю.І. Бідаш, О.М. Білик,
Устимівська дослідна станція
рослиництва УААН

Казимирова Р.Н., Антюфеев В.В., Евтушенко А.П. Принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на юге Украины. — К.: Аграрна наука, 2006. — 120 с.

Спеціалістів у галузі інтродукції рослин, зеленого будівництва та ландшафтного дизайну не потрібно переконувати у необхідності врахування екологічних умов при закладенні зелених насаджень. Книги на цю тематику видаються нечасто, тому їх завжди зустрічають з великим інтересом. Видання, що рецензується, відрізняється від інших комплексним підходом до проблеми екологічного обґрунтування проектів формування декоративних насаджень. Акцент робиться не на списках видів, які рекомендуються для того чи іншого природного району (хоча такі списки у книзі наведені), а на порядку проведення агроекологічного (грунтово-кліматичного) обстеження конкретної території для підготовки проекту озеленення. Значну увагу приділено прийомам аналізу отриманої при цьому інформації для детальної оцінки місцевості на предмет придатності площі в цілому та окремих її частин для різних видів рослин.

Автори виходять з того, що помилки, допущені на стадії проектування та закладки насаджень, у ряді випадків неможливо виправити ніякими агротехнічними заходами, тому необхідно до початку інтродукційних та озеленувальних робіт провести порівняно малозатратні комплексні екологічні дослідження, які уберігають від подібних помилок. У книзі на конкретних прикладах показано, що у разі відмови від проектних досліджень, економічні та естетичні втрати творців та власників садів і парків з часом можуть перевищити досягнуту таким чином економію коштів.

Монографія складається з вступу, восьми розділів, висновків, списку літератури (79 назв), переліку російських та латинських назв рослин, які наведено в тексті

(близько 300 видів), короткого предметного покажчика. Вона є узагальненням сорокарічного досвіду наукової та практичної роботи відділів агроекології і дендрології Нікітського ботанічного саду із закладення нових та реконструкції існуючих зелених насаджень.

У книзі наведено відомості про розроблену в Нікітському ботанічному саду систему комплексного агроекологічного обстеження озеленувальних територій. Автори зуміли висвітлити методичні та методологічні аспекти, не заглиблюючись у теорію, але і не зводячи все до викладення інструкцій з виконання польових вимірювань та лабораторних аналізів.

У другому розділі викладено особливості та методи польового агроекологічного (грунтово-гідрологічного та мікрокліматичного) вивчення території для закладення зелених насаджень. Підкреслюється, що під час роботи в насадженнях, які потребують реконструкції, одночасно з грунтово-гідрологічним обстеженням проводять дендрологічне з оцінкою стану рослин. Під час роботи в нових зонах здійснюють також грунтово-біологічне обстеження прилеглих територій, які мають схожі екологічні умови, для уточнення асортименту декоративних рослин.

Автори наводять порядок вивчення та оцінки основних агроекологічних чинників (клімату, мікроклімату та ґрунту) як невід'ємних компонентів цілісного ландшафтного комплексу. Викладення матеріалу ведеться з урахуванням істотної різниці між дослідженнями з обґрунтування розміщення декоративних рослин та вирощування сільськогосподарських культур: якщо в останньому випадку відводять, як правило,

площі з кращими ґрунтами, з оптимальним мікрокліматом, то при плануванні зелених насаджень часто під них відводять землі, малопридатні чи зовсім не придатні для таких цілей.

Автори застерігають інтродукторів та озеленювачів від некритичного, шаблонного підходу до інтерпретації літературних відомостей про клімат та мікроклімат. Показано, зокрема, що не можна сприймати поняття про вертикальний температурний градієнт як про константу, що не має відношення до умов конкретного місця та часу, і що подекуди навіть у рівнинному рельєфі термічні відхилення на порівняно невеликій відстані можуть бути більшими, ніж на пагористій місцевості, що зумовлює зміну зимової температури від сублетальних або просто шкідливих для рослин значень до летальних. Фітокліматичні ефекти, тобто особливості мікроклімату всередині деревостану, не завжди діють в одному й тому ж напрямку і залежать від структури та архітекτονіки фітоценозу. Підкреслюється, що клімат є категорією імовірнісною, а тому оцінюючи його, не можна обмежуватися середніми значеннями (кліматичними нормами), необхідно використовувати інші статистичні характеристики. Коротко викладено методику складання мікрокліматичних карт різного типу, що можуть стати надійною основою для підбору асортименту (наводиться перелік видів, що мають різний ступінь залежності від погоди та клімату) і проектування зелених насаджень.

В окремому розділі характеризуються основні принципи оцінки ґрунтів, наведено відомості про вплив на декоративні дерева та кущі гідроморфності і таких властивостей ґрунтів, як потужність коренеутримуючого шару, потужність гумусового горизонту, близький рівень залягання прісних ґрунтових вод, скелетність, гранулометричний склад мілкозему, засолення, солонцюватість, рівень мінералізованих ґрунто-

вих вод, карбонатність. Для різних ґрунтово-гідрологічних умов запропоновано асортимент рослин і наведено рекомендації щодо меліорації ґрунтів та поліпшення ґрунтово-рослинних умов.

Великий практичний інтерес становить розділ "Об эдафических причинах угнетения и гибели экзотов в парках", в якому на конкретних прикладах показано негативну дію на цінні деревні екзоти заглиблення кореневої шийки, підтоплення, ущільнення ґрунту пішоходами, введення під декоративні дерева живого ґрунтового покриву та газонів, будівельного сміття, хлоридів з антиобмерзлювачів та непромитого морського піску.

В розділі "Оценка качества поливной воды" вказані параметри, що дозволяють визначити придатність води для зрошення зелених насаджень, а також оцінити здатність поливних вод спричиняти осолонцювання ґрунтів чи їх засолення.

Робота, яка рецензується, є довідковим виданням, корисним для екологів, дендрологів, ґрунтознавців, кліматологів, спеціалістів із зеленого будівництва та ландшафтної архітектури.

Цінність книги полягає в тому, що вперше у вітчизняній літературі зібрано та узагальнено відомості про негативні властивості ґрунтів, що обмежують асортимент декоративних деревних та сортових рослин, надано рекомендації щодо асортименту рослин, стійких до окремих негативних кліматичних та едафічних чинників, а також щодо заходів із захисту рослин від небезпечних атмосферних явищ та створення оптимальних ґрунтово-рослинних умов для зелених насаджень.

Подібні керівництва, написані для інших регіонів України, стали б у пригоді спеціалістам із зеленого будівництва.

С.І. Кузнецов,
Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України