

1/2013

Рослини

Інтродукція

Plant introduction

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

ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

ГУБАНОВА Т.Б., ШИШКИНА Е.Л. Методические аспекты оценки морозо- и зимостойкости видов и сортов хурмы

ЮДИН С.И. Алтайские растения семейств Ranunculaceae Juss. и Paeoniaceae Rudolphi в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.)

ЗИБЕНКО О.В., ДЕМ'ЯНЕНКО Т.В. Репродуктивні особливості *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub та *P. spicatum* (L.) Opiz в умовах інтродукції

МОСКАЛЮК В.І. Інтродукція *Gentiana lutea* L. в Українських Карпатах

Збереження різноманіття рослин

ГАПОНЕНКО М.Б. Особливості інтродукції видів роду *Epipactis* Zinn (Orchidaceae Juss.) у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

ПОДОРОЖНИЙ Д.С. Популяції *Iris sibirica* L. у Криму

ЯКОВЧУК О.М., ПАРХОМЕНКО Л.І. Використання в культурі та сучасний стан інтродукції східноазійських видів роду *Berberis* L. в умовах Правобережного Лісостепу України

ЧИПИЛЯК Т.Ф. Географічне поширення і умови зростання видів роду *Hemerocallis* L., перспективність їх інтродукції в Україні

КОРШИКОВ И.И., ПАСТЕРНАК Г.А. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) в карьере и на отвалах содового производства в Донецкой области

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

3 GUBANOVA T.B., SHISHKINA E.L. Methodics aspects of frost- and winter resistance evaluation of persimmon species and varieties

10 YUDIN S.I. Ranunculaceae Juss. and Paeoniaceae Rudolphi plants from Altai in Kiev and Kirovsk (Murmansk region)

17 ZYBENKO O.V., DEMYANENKO T.V. The reproductive peculiarities of *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub and *P. spicatum* (L.) Opiz under conditions of introduction

22 MOSKALYUK B. Introduction of *Gentiana lutea* L. in Ukrainian Carpathians

Conservation of Plant Diversity

27 GAPONENKO M.B. Features of introduction of species of genus *Epipactis* Zinn (Orchidaceae Juss.) in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

33 PODOROZHNIY D.S. The populations of *Iris sibirica* L. in the Crimea

41 YAKOVCHOUK O.M., PARKHOMENKO L.I. The use in culture and current status of introduction eastasian species of genus *Berberis* L. in the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine

46 CHIPILYAK T.F. Geographic distribution and growing conditions species of the genus *Hemerocallis* L., the respectives of their introduction in Ukraine

55 KORSHIKOV I.I., PASTERNAK G.A. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in an ore-mining pits and dumps of soda production in the Donetsk region

Біологічні особливості інтродукованих рослин

МУЗИЧУК Г.М., ПЕРЕБОЙЧУК О.П. Морфологічні та екологічні особливості, перспективи інтродукції і досліджень квітниково-декоративних рослин роду *Anemone* L. в умовах Полісся і Лісостепу України

ЗАКРАСОВ А.В. Морфологическая структура побеговой системы растений *Azalea indica*

ПАВЛОВА М.А. *Sisyrinchium angustifolium* Mill. в культуре открытого грунта на юго-востоке Украины

Паркознавство та зелене будівництво

МЕДВЕДЕВ В.А., ІЛЬЄНКО О.О. Підсумки інтродукції деревних декоративних рослин у приозерно-балковий ландшафтний район дендропарку «Тростянець»

ОЛЕШКО В.В., ДОРОШЕНКО О.К. Інтродукція деревних рослин Кавказу на Волинському Поліссі

РУДЬ Н.В. Оцінка екологічного ризику впливу забруднення навколишнього середовища на рослинність Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України

Фізіолого-біохімічні дослідження

КОСАКІВСЬКА І.В., НЕГРЕЦЬКИЙ В.А., РАХМЕТОВ Д.Б., КОВЗУН О.І., ПУШКАРЬОВ В.М., УСТИНОВА А.Ю. Вплив гіпо- та гіпертермії на вміст нуклеїнових кислот у рослин з різними типами екологічних стратегій

Постаті

БУЙДІН В.В., САМОРОДОВ В.М. Його років неумолиме віче... (до 100-річчя від дня народження Д.С. Івашина)

Biological Peculiarities of Introduced Plants

62 MUZYCHUK G.M., PEREBOICHUK O.P. Morphological and ecological particularities, perspectives of the introduction and research of ornamental plants of the genus *Anemone* L. in Polissya and Forest-Steppe of Ukraine

73 ZAKRASOV A.V. Morphological structure of *Azalea indica*'s shoot system

79 PAVLOVA M.A. *Sisyrinchium angustifolium* Mill. in culture of the open ground in the south-east of Ukraine

Park Science and Park Architecture

83 MEDVEDEV V.A., ILJENKO O.O. The results of introduction of arboreal decorative plants in lakeside-gully landscape area of dendropark *Trostjanets*

92 OLESHKO V.V., DOROSHENKO O.K. The introduction of woody plants of the Caucasus in the Volyn Polissya

98 RUD N.V. Estimation of ecological risk of influence of the polluted environment on vegetation of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

Physiological and Biochemical Investigations

102 KOSAKIVSKA I.V., NEGRETZKY V.A., RAKHMETOV D.B., KOVZUN E.I., PUSHKAREV V.M., USTINOVA A.Yu. Effect of short-term temperature stresses on level of nucleic acids in plants with different types of ecological strategy

Persons

109 BUYDIN V.V., SAMORODOV V.N. His undying fame... (the 100th anniversary of the birth of D.S. Ivashin)

УДК 634.45: 632.111.5

Т.Б. ГУБАНОВА, Е.Л. ШИШКИНА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН Украины
Украина, 98648 АР Крым, г. Ялта

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ МОРОЗО- И ЗИМОСТОЙКОСТИ ВИДОВ И СОРТОВ ХУРМЫ

Даны рекомендации по применению комплекса методов оценки морозо- и зимостойкости видов, сортов и форм хурмы для оптимального подбора сортимента с целью расширения культурного ареала.

Ключевые слова: хурма, интродукция, зимостойкость.

Род хурма (*Diospyros*) семейства *Ebenaceae* Gurke в коллекционных насаждениях лаборатории южных плодовых культур Никитского ботанического сада — Национального научного центра НААН Украины (НБС–ННЦ) представлен тремя видами — *D. lotus* L., *D. virginiana* L., *D. kaki* L. В настоящее время наиболее распространены сорта, созданные на основе хурмы восточной (*D. kaki*) [4]. Однако относительно низкая морозо- и зимостойкость, короткий и неглубокий биологический покой почек, характерный для большинства сортов *D. kaki*, являются причиной их повреждений даже в условиях Южного берега Крыма (ЮБК), когда зимние оттепели сменяются резким снижением температуры. Значительно более высокой устойчивостью к неблагоприятным зимним условиям обладает вид *Diospyros virginiana*, с участием которого селекционерами НБС–ННЦ получены сорта хурмы с повышенной морозо- и зимостойкостью, такие как Россиянка и Никитская Бордовая [6].

Для оценки морозостойкости имеющегося сортимента хурмы и полученного гибридного материала чаще всего используют полевой метод, требующий многолетних наблюдений. Для ряда плодовых культур

рекомендуется использовать комплекс методов с целью оценки зимо- и морозостойкости сортообразцов: 1) непосредственное промораживание побегов для определения потенциальной морозостойкости, 2) определение глубины биологического покоя почек, 3) оценка влияния провокационных оттепелей и переувлажнения на низкотемпературную устойчивость.

Цель работы — оптимизация методов для объективной диагностики низкотемпературной устойчивости сортов хурмы восточной и виргинской, а также их гибридов в связи с задачами интродукции и селекции.

Объекты и методы

В качестве объектов исследований выбраны сорта хурмы восточной (Зенджи-Мару, Хиакуме, Украинка, Спутник), вид *D. virginiana*, межвидовой гибрид Россиянка, сорта, полученные от семенного потомства сорта Россиянка (Никитская Бордовая, Новинка), 14 гибридных форм от свободного опыления сорта Никитская Бордовая и сорта хурмы виргинской (Miader, Weber). Эталоном морозостойкости служили хурма виргинская и межвидовой гибрид Россиянка.

Морозостойкость почек и однолетних побегов оценивали с помощью метода искусственного промораживания [4, 5]. Градиент понижения и повышения температуры в

камере был равен 2 °С/ч. Оценку повреждений осуществляли на 3-и-5-е сутки после окончания промораживания. О глубине биологического покоя почек судили по концентрации гиббереловой кислоты (ГК), необходимой для прерывания покоя. Для определения продолжительности покоя использовали метод Т.С. Елмановой [5]. Подмерзание почек и древесины оценивали визуально по пятибалльной шкале [7]:

1 балл — единичное повреждение почек на однолетних побегах;

2 балла — до 20 % поврежденных почек;

3 балла — от 21 до 40 % поврежденных почек, слабое повреждение древесины верхней части побегов прошлого года;

4 балла — до 80 % поврежденных почек и слабое повреждение древесины верхушек большинства однолетних побегов (более 50%);

5 баллов — более 80 % поврежденных почек и верхушек однолетних побегов с частичным подмерзанием 2–3-летней древесины.

Результаты и обсуждение

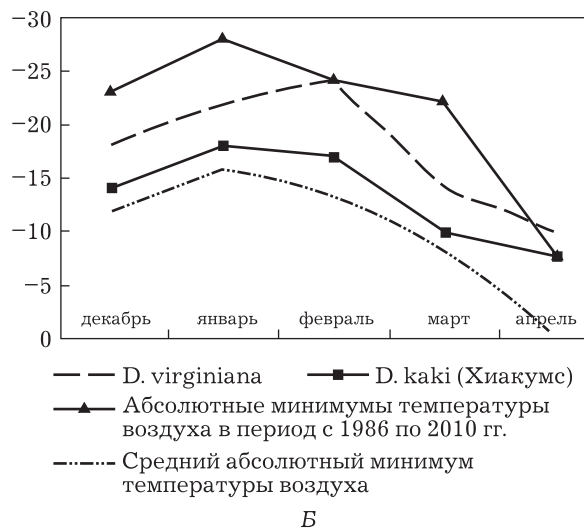
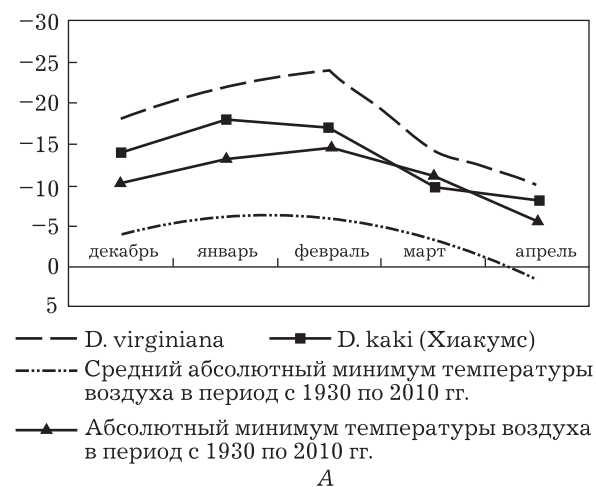
Использование метода прямого промораживания побегов хурмы в течение зимне-весеннего периода позволило определить типы морозных повреждений побегов и почек, особенности их распространения в пределах побега, установить значения критических температур [2]. Особый интерес представляют данные, характеризующие динамику морозостойкости сортов хурмы разного происхождения. Показано, что на ЮБК морозостойкость почек и побегов максимальна в январе-феврале (от -15 до -20 °С в зависимости от видовой принадлежности сорта). Высокая морозостойкость характерна для сортов хурмы виргинской, у которых в начале февраля при -17 °С повреждаемость почек составила от 20 до 40% (*D. virginiana*, Miader, Weber), тогда как у сортов хурмы восточной (Хиакуме, Зенджи-Мару и Украинка) при этой темпера-

туре наблюдали не только 100% повреждение почек, но и верхней части побегов (до 15 см). При температуре -17 °С повреждаемость почек у сортов хурмы восточной составила 40%, камбия и коры — 80 и 60% соответственно, в основном в верхней части побега (до 5 см).

Установлено, что для представителей обоих видов характерно снижение потенциальной морозостойкости в начале весны: устойчивость почек у сортов хурмы виргинской зафиксирована при температуре -10 °С, у сортов хурмы восточной — -8 °С. Анализ полученных результатов показал, что различия в значениях критических температур у хурмы виргинской и сортов хурмы восточной слишком существенны, что не позволяет проводить оценку сортоформ, относящихся к разным видам, при одном температурном режиме. Так, при одновременном промораживании побегов сортов Россиянка, Никитская Бордовая, Хиакуме, Украинка в зимне-весенний период при температурах, близких к критическим для хурмы виргинской, степень повреждения почек приближалась к 100%. Результаты искусственного промораживания характеризуют потенциальную морозостойкость и позволяют относительно быстро выявить перспективные сортообразцы для дальнейшего определения их зимостойкости. С помощью метода искусственного промораживания в лабораторных условиях из 14 форм, полученных от свободного опыления Никитской Бордовой, выделено 6 потенциально морозостойких сортообразцов, перспективных для дальнейшего изучения и селекционной работы.

Важным методическим аспектом при оценке потенциальной морозостойкости сортов и форм хурмы является определение оптимальных сроков и температурных режимов промораживания побегов. Для этого необходимо учитывать климатические особенности конкретного региона (абсолютный минимум температуры воздуха,

средний абсолютный годовой минимум, продолжительность морозного периода). Последние две характеристики представляют наибольшую ценность, поскольку среднее значение абсолютного годового минимума — это минимальная температура, которую можно ожидать примерно через год, а продолжительность морозного периода служит одним из показателей морозоопасности зоны интродукции. Температурный режим для конкретной даты искусственного промораживания выбирают с учетом погодных условий (среднесуточная температура воздуха, наличие/отсутствие условий закалывания в природе). Поскольку наиболее холодным месяцем на ЮБК является февраль, оценка устойчивости сортов и форм хурмы к низкотемпературному фактору именно в этот месяц необходима для оптимального подбора сортамента хурмы. Для объективной оценки зимостойкости сортов и форм хурмы в условиях интродукции имеет смысл сравнить среднемноголетние результаты искусственного промораживания побегов с многолетними значениями (не менее чем за 20–50 лет) абсолютных минимумов температуры воздуха, средними значениями абсолютных минимумов по месяцам в зимне-весенний период (рисунок, А). При интерпретации полученных результатов погодные условия во все годы наблюдений сравнивают со среднемноголетними данными ближайшей метеостанции, при этом особое внимание следует обратить на частоту провокационных оттепелей (особенно для сортов с неглубоким и коротким покоем) и вероятность возвратных заморозков весной. В частности, для ЮБК вероятность понижения температуры воздуха до $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже не превышает 3%. Заморозки ($-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже) в апреле зарегистрированы всего лишь трижды за период с 1930 по 2000 г. Поскольку выращивание культуры принято считать рентабельным, если вероятность критических температур не превышает 10–20%, то есть опасные для расте-



Потенциальная морозостойкость *Diospyros virginiana* и *D. kaki* в условиях Южного берега Крыма (А) и Херсонской области (Б)

ний морозы наблюдаются 1–2 раза в 10 лет, то культура хурмы на ЮБК экономически оправдана [4].

При подборе сортамента хурмы для выращивания в степной зоне юга Украины можно пользоваться данными метеостанции, расстояние до которой не превышает 50 км. Например, погодные условия весенне-зимнего периода в Херсонской области неблагоприятны для выращивания сортов хурмы восточной, поскольку абсолютный

минимум температуры воздуха в феврале — $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, а средний абсолютный минимум для этого месяца — $-13,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1]. Понижение температуры воздуха в этом регионе часто сопровождается адвекцией арктических воздушных масс с последующим радиационным выхолаживанием. У сортов хурмы восточной именно в феврале заканчивается физиологический покой почек, а значения критических температур составляют $-15\text{...}-17\text{ }^{\circ}\text{C}$. В связи с этим выращивание сортов хурмы восточной за пределами ЮБК возможно только на приусадебных участках южной экспозиции, защищенных от холодных ветров.

Перспективными для Херсонской области будут сорта, созданные на основе хурмы виргинской, как более морозостойкие (см. рисунок, Б).

Применение методов прямого промораживания побегов и определения потенциальной морозостойкости и некоторых элементов зимостойкости (продолжительность и глубина биологического покоя) позволяет быстро и объективно с помощью полевых наблюдений подобрать сорта и гибридные формы для оценки устойчивости к факторам зимовки при интродукции. Для получения данных о реальной зимостойкости в условиях конкретного региона следует соблюдать следующие требования: 1) сортообразцы (количество растений — не менее 3) необходимо размещать на участках с выровненным агрофоном и сопоставимыми микроклиматическими и эдафическими условиями; 2) оценку морозных повреждений проводят сразу после первого понижения температуры и далее в течение всего холодного периода до устойчивого перехода среднесуточных температур через отметку $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 3 лет и более.

Климат юга Украины характеризуется частыми перепадами температур в зимнее время и так называемыми возвратными заморозками весной. Одними из параметров, определяющих зимостойкость плодовых

культур, могут служить глубина и продолжительность биологического покоя почек [4, 5]. В результате наших исследований выявлено, что продолжительный покой почек характерен для сортов хурмы виргинской. Ранние сроки выхода из покоя (I–II декада декабря) отмечены у сортов Хиакуме и Зенджи-Мару. Несколько позднее выходят из покоя почки у сорта Украинка, межвидового гибрида Россиянка и форм, полученных из его семенного потомства, — Никитской Бордовой и Новинки. По глубине покоя сорта можно расположить так: Хиакуме, Украинка (50 мг/л ГК) → Никитская Бордовая, Новинка, Зенджи-Мару (100 мг/л ГК) → Россиянка, Спутник (200 мг/л ГК) → *D. virginiana*, Miader, Weber (400 мг/л ГК и выше).

По результатам сопоставления продолжительности и глубины биологического покоя почек у сортов разного происхождения с динамикой морозостойкости и особенностями температурного режима на ЮБК в зимне-весенний период установлено, что для культуры хурмы вероятность морозных повреждений почек возвратными заморозками высока, особенно у сортов хурмы восточной. Полевая оценка видов, сортов и форм хурмы в коллекции НБС–ННЦ в нетипичные зимне-весенние периоды 2003/2004 и 2011/2012 гг. позволила получить интересные данные для оптимизации методических подходов к определению морозо- и зимостойкости хурмы. В зимний период 2003/2004 гг. в НБС–ННЦ было достаточно тепло. Минимальная температура воздуха в январе составляла $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при среднемесячной $-5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), а в феврале — $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при среднемесячной $3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). В конце марта 2004 г. наблюдали поступление теплого воздуха со Средиземного моря со среднесуточной температурой воздуха $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (максимальная — $21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Такое значительное потепление в марте за период с 1930 г. на территории Никитского сада отмечено только четыре раза: в 1947, 1983, 1993 и 2004 гг.

По данным агрометеостанции «Никитский сад», в начале апреля 2004 г. в связи с адвекцией холодного полярного воздуха на ЮБК наблюдали очень сильные заморозки. Так, 3 апреля 10 ч подряд сохранялись отрицательные температуры воздуха при сильном северо-западном ветре и низкой относительной влажности воздуха (35–39 %). В ночь с 3 на 4 апреля минимальная температура воздуха опускалась до $-5,5$ °С, на поверхности почвы — до $-8,5$ °С. Такой комплекс погодных условий способствовал выходу из покоя почек у сортов хурмы восточной, что привело к значительным повреждениям, проявившимся после массового распускания листьев.

Коллекция хурмы лаборатории южных плодовых культур Никитского ботанического сада насчитывает 122 сортообразца (238 деревьев), большая часть которых представлена сортами и формами хурмы восточной. В результате проведенной оценки морозных повреждений оказалось, что практически на всех деревьях имеет место повреждение почек. Однако более значительные повреждения, в том числе подмерзание побегов, выявлены у сортов и форм хурмы восточной. У основной массы деревьев (46,1 % от общего количества растений) отмечено повреждение почек, оцененное 4 баллами (табл. 1), тогда как у хурмы виргинской почки были повреждены на один балл.

В январе 2012 г. на ЮБК преобладала относительно прохладная, а в третьей декаде — морозная погода. Среднемесячная температура воздуха составила $2,8$ °С, что на $0,3$ °С ниже нормы. Минимальная температура воздуха — $-10,1$ °С. В начале февраля на побережье резко похолодало. Минимальная температура воздуха во время февральской адвекции холодных арктических масс опускалась в районе агрометеостанции «Никитский сад» до $-10...-11,9$ °С и удерживалась на этом уровне 1–2 февраля более 13 ч подряд, на поверхности почвы

Таблица 1. Оценка подмерзания почек хурмы (по 5-балльной шкале) в НБС–ННЦ в 2004 г.

Подмерзание почек	Количество растений, шт.	% от общего количества растений
1 балл	6	4,2
2 балла	17	11,9
3 балла	35	24,5
4 балла	66	46,1
5 баллов	18	12,6

минимальная температура опускалась до $-15...-19$ °С. Морозы ослабели 4–6 февраля, но 7–8 февраля опять усилились, минимальная температура воздуха опустилась до $-9,4$ °С. Понижение температуры воздуха до $-7...-9$ °С сопровождалось штормовым северо-восточным ветром, порывы которого по всему побережью достигали 21–24 м/с при очень низкой относительной влажности воздуха (24–27 %).

Оценка повреждений видов, сортов и форм коллекционных насаждений хурмы показала, что нетипично холодные погодные условия зимы 2011/2012 г. не вызвали серьезных повреждений почек и побегов. Это можно объяснить тем, что морозная погода во второй и третьей декадах января способствовала закаливанию растений и препятствовала выходу из покоя, в-вторых, температуры воздуха не превысили значений критических температур для большинства сортов и форм хурмы. Заморозки, наблюдавшиеся в апреле 2004 г., также не превысили значений критических температур для хурмы ($-8...-10$ °С). Это объясняется комплексом погодных условий, сопровождавших понижение температуры (сильный ветер и низкая влажность воздуха), а также тем, что необычно теплая погода в марте способствовала раззакаливанию и активизации ростовых процессов.

Для того чтобы получить более детальную информацию, следует учитывать весь комплекс факторов: морозоопасность территории, влажность воздуха и скорость ветра. В результате многолетних наблюдений сотрудниками агрометеостанции «Никитский сад» составлена карта морозоопасности территории Никитского ботанического сада, с помощью которой можно определить реальную температуру воздуха на участках, удаленных от метеоплощадки. Агрометеостанция «Никитский сад» находится на высоте 208 м н. у. м., а коллекция хурмы — 50–60 м н. у. м. Чтобы получить реальную температуру на коллекционных участках в соответствии с картой морозоопасности территории к температуре воздуха на метеоплощадке при адвективной погоде следует прибавить 1,1 °С, а при радиационном выхолаживании — 0,8 °С [8]. Для оценки зимостойкости следует рассчитать эквивалентно-эффективную температуру, учитывая комплексное влияние ветра и относительной влажности воздуха на растения (по формуле А. Миссенарда):

$$\begin{aligned} \Delta T = & \frac{37 - (37 - T_a)}{0,68 - 0,0014 \cdot RH + \frac{1}{1,76 + 1,4 \cdot V^{0,75}}} - \\ & - (0,29 \cdot T_a \cdot (1 - \frac{RH}{100})), \end{aligned}$$

где ΔT — эквивалентная эффективная температура; RH — относительная влажность воздуха; T_a — температура воздуха; V — скорость ветра.

Сопоставление погодных условий и соответствующие им реальные и эквивалентно-эффективные температуры представлены в табл. 2.

Расчет эквивалентно-эффективной температуры показал, что морозные повреждения, отмеченные в апреле, соответствуют действию температуры $-18...-19$ °С, что согласуется с результатами полевой оценки и данными искусственного промораживания побегов. Аналогичный вывод можно сделать и относительно влияния стихийно-гидрометеорологических явлений, имевших место в январе–феврале 2012 г.

Таблица 2. Сравнительная характеристика погодных условий 2004 г. (апрель) и 2012 г. (февраль), вызвавших морозные повреждения растений хурмы в коллекции НБС–ННЦ

Данные агрометеостанции «Никитский сад»	Реальная температура на коллекционном участке хурмы, °С	Эквивалентно-эффективная температура, °С
<i>Апрель 2004 г. (адвективное выхолаживание)</i>		
3–4 апреля 10 ч удерживались отрицательные температуры воздуха, минимальная температура — $-5,5$ °С, скорость ветра — 11–15 м/с, относительная влажность воздуха — 35–39 %	– 4,4	– 19,4
<i>Февраль 2012 г.</i>		
Радиационное выхолаживание		
1–2 февраля температура воздуха — $-10...-11$ °С удерживалась более 12 ч, скорость ветра — 2–5 м/с, относительная влажность воздуха — 45–50 %	– 9,3... – 10,3	– 15,5
Адвективное выхолаживание		
7–8 февраля температура воздуха — $-9,4$ °С, относительная влажность воздуха — 24–27 %, штормовой ветер — 21–24 м/с	– 7,6	– 24,3

Выводы

1. При подборе сортимента хурмы для выращивания в новых климатических условиях необходимо оценить потенциальную морозостойкость побегов и почек.

2. Критическим этапом в отношении зимостойкости является короткий и неглубокий биологический покой почек, характерный для хурмы восточной и ее сортов. Необходимо учитывать вероятность провокационных оттепелей в феврале и возвратных заморозков в начале весны при интродукции сортов и форм *D. kaki*.

3. При оценке зимостойкости культуры хурмы в конкретных климатических условиях с целью получения объективной информации необходимо учитывать комплекс погодных условий (влажность воздуха, скорость ветра, реальная температура воздуха) для определения эквивалентно-эффективных температур, а также экспозицию участка.

1. *Агрокліматичний довідник по території України / За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіди, А.Л. Прокопенко. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 108 с.*

2. *Губанова Т.Б., Шишкіна Е.Л. Морозостойкость видов и сортов хурмы в условиях Южного берега Крыма // Материалы междунар. науч. конф. «Збереження біорізноманіття тропічних та субтропічних рослин». — К., 2009. — С. 233–236.*

3. *Гутіев Г.Т., Мосіяш А.С. Климат и морозостойкость субтропических растений. — Л.: Гидрометиздат, 1977. — 280 с.*

4. *Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур. — Ялта, 1976. — 23 с.*

5. *Елманова Т.С., Опанасенко Н.Е. Эколого-физиологические особенности персика. — К.: Аграрна наука, 2010. — 150 с.*

6. *Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду // Тр. Никит. ботан. сада. — 1970. — Т. 42. — С. 5–92.*

7. *Пасенков А.К. Методические указания по первичному сортоизучению восточной хурмы. — Ялта, 1973. — 29 с.*

8. *Фурса Д.И., Корсакова С.П., Фурса В.П. Агрориматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930–2000 гг. // Тр. Никит. ботан. сада. — 2004. — Т. 123. — С. 45–51.*

Рекомендовал к печати П.А. Мороз

Т.Б. Губанова, О.Л. Шишкіна

Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр НААН України,
АР Крим, смт Нікіта

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКОСТІ ВИДІВ ТА СОРТІВ ХУРМИ

Надано рекомендації щодо застосування комплексу методів оцінки морозо- та зимостійкості видів, сортів та форм хурми для оптимального відбору сортименту з метою розширення культурного ареалу.

Ключові слова: хурма, інтродукція, зимостійкість.

T.B. Gubanova, E.L. Shishkina

Nikitsky Botanical Gardens — National Scientific Center, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Crimea, Nikita

METHODS ASPECTS OF FROST- AND WINTER RESISTANCE EVALUATION OF PERSIMMON SPECIES AND VARIETIES

The recommendations on using the complex methods of evaluation of frost- and winter resistance of persimmon varieties and forms for optimal selection of assortment in connection with spreading the cultural areal are given.

Key words: persimmon, introduction, winter resistance.

С.И. ЮДИН

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина
Кольского научного центра РАН
Россия, 184256 Мурманская обл., г. Кировск-6

АЛТАЙСКИЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВ RANUNCULACEAE JUSS. И PAEONIACEAE RUDOLPHI В УСЛОВИЯХ КИЕВА И КИРОВСКА (МУРМАНСКАЯ ОБЛ.)

Представлены результаты анализа данных многолетнего сравнительного изучения сезонного ритма развития 42 видов семейств Ranunculaceae и Paеoniaceae флоры Горного Алтая в Киеве и Кировске (Мурманская обл.). Выявлены особенности роста и развития этих растений в условиях культуры.

Ключевые слова: Ranunculaceae, Paеoniaceae, интродукция, рост и развитие.

Интродукционные испытания растений природной флоры являются важным этапом в познании адаптационных возможностей вида и определения на их основе дальнейших перспектив его выращивания в тех или иных природно-климатических условиях, то есть все еще остается в силе тезис Н.И. Вавилова [6] о необходимости прямого опыта, чтобы уверенно говорить о возможности культуры вида в новых условиях.

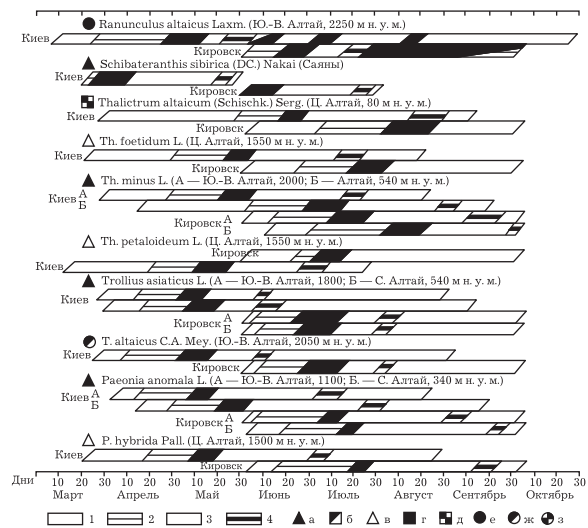
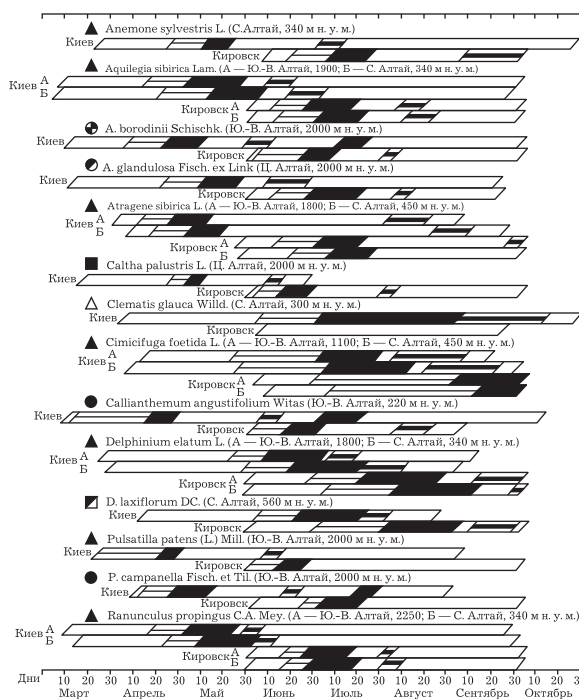
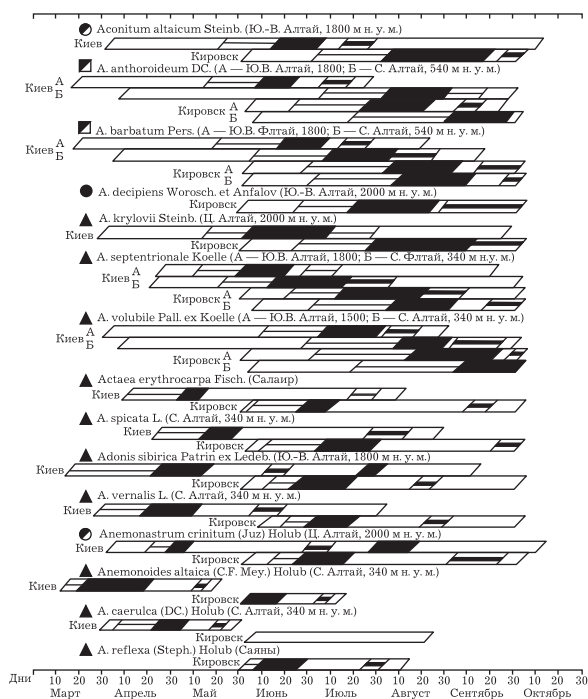
В настоящей статье приведены результаты многолетних фенологических наблюдений в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко (НБС) НАН Украины, Киев (1984–2003) и Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н.А. Аврорина (ПАБСИ) Кольского НЦ РАН, Кировск, Мурманская обл. (2004–2011) за 42 видами из семейств лютиковые (Ranunculaceae Juss.) и пионовые (Paеoniaceae Rudolphi) флоры Горного Алтая (см. рисунок) с целью сравнительного изучения особенностей роста и развития этих растений в условиях Правобережной Лесостепи Украины и северной тайги Хибинских гор Кольского Заполярья.

Представителей упомянутых семейств население Сибири издавна использует как лекарственные и декоративные растения.

Они также представляют большой интерес для интродукции. Среди них — редкие и исчезающие виды Сибири [14, 16, 18]. Положительный опыт выращивания сибирских лютиковых и пионовых в ботанических садах СНГ свидетельствуют о широких адаптационных возможностях этих растений [1–3, 7, 8, 11, 14, 20–22, 24]. В Заполярье и в условиях Украины интродукционные испытания большинства из них проведены впервые.

В сравнительном эксперименте использовали природные образцы растений, выращенные из семян и корней, собранных автором во время экспедиций в естественных популяциях в Горном Алтае. Полевые испытания проводили на грядках интродукционных питомников. Почвы лесные, с добавлением торфа. Ритм сезонного развития растений изучали согласно «Методике...» [17]. Распределение видов по экологическим группам представлено по А.В. Куминовой [12]. Номенклатура видов приведена по С.К. Черепанову [23].

По утверждению В.П. Малеева [15], внедрение растений в новые районы идет тем успешнее, чем более сходны условия той страны, куда данное растение вводится, с теми, которые существуют на территории его ареала. Общий анализ природно-кли-



Феноспектр видов семейств Ranunculaceae и Раеопаісаеа флоры Горного Алтая в условиях Киева и Кировска: 1 — вегетация; 2 — бутонизация; 3 — цветение; 4 — плодоношение; а — мезофит; б — мезоксерофит; в — ксерофит; г — гигрофит; д — мезогигрофит; е — психрофит; ж — мезопсихрофит; з — психрофит-петрофит. Экоотипы: А — высокогорный; Б — предгорный

матических условий очага и пунктов интродукции [4, 10, 13, 19] показал, что условия перезимовки и вегетационного периода растений в Кировске, расположенном в 120 км севернее Полярного круга в южной части Хибинских гор (лето короткое, прохладное и влажное, с непрерывным световым днем — с 26 мая по 18 июля длится полярный день; зима сравнительно мягкая и многоснежная), по основным климатическим характеристикам во многом соответствуют условиям высокогорных местообитаний растений юго-восточного Алтая. Климат этого региона резко континентальный, характеризуется низкими зимними температурами, повышенным увлажнением почв, обилием солнечного сияния [10]. Лето короткое и прохладное. Заморозки и снег, как и в Хибинах, возможны в любой летний месяц. Климатические характеристики (температура, осадки, продолжительность вегетационного периода) предгорий Северного Алтая наиболее соответствуют условиям Киева, где климат умеренно континентальный, с теплым и умеренно влажным летом, мягкой и малоснежной зимой [4, 13].

Проведенные исследования показали (см. рисунок), что большая часть алтайских растений в условиях первичной культуры в Киеве и Кировске проходят весь цикл развития и возобновляются семенным путем. Однако по характеру ритма развития и стабильности плодоношения в каждом конкретном пункте эти растения неоднородны не только на межвидовом, но и на внутривидовом уровне и могут быть представлены тремя группами [25, 26]. К первой группе отнесены растения, проходящие ежегодно полный цикл развития побегов и формирующие полноценные семена. В Киеве это виды лесных и лесостепных местообитаний Горного Алтая — мезофиты, мезоксерофиты и ксерофиты. В пределах нормы реакции растения этих видов, независимо от экотипической принадлежности, характеризуются устойчивым ритмом развития и стабильным плодоношением, обес-

печивающим регулярное семенное возобновление растений в новых условиях, соответствующих в определенных пределах их экологическим требованиям. Отличия в развитии растений двух основных экотипов (предгорного и высокогорного) одного и того же вида нашли отражение в особенностях их сезонного ритма — в сроках начала и завершения основных фаз развития. Как видно из феноспектра (см. рисунок), первыми в условиях киевского климата начинают весеннее отрастание растения высокогорного экотипа (юго-восточный и центральный Алтай) и лишь 4–22 суток спустя отмечено начало вегетации растений предгорного экотипа (северный Алтай). Однако наиболее наглядно выявленная особенность сезонного ритма развития этих растений проявляется в сроках прохождения фазы цветения. Первыми начинают цвести растения высокогорного экотипа, а разница между датами наступления данной фазы в пределах одного вида составляет 52 суток. При этом установлена определенная зависимость между этой разницей и диапазоном эколого-географической пластичности вида: чем шире этот диапазон в природе, тем больше разница между датами начала цветения при интродукции и наоборот. Например, у широкораспространенных (евразийских) видов, таких как *Delphinium elatum*, *Aconitum septentrionale*, *Paeonia anomala*, *Aconitum volubile*, *Thalictrum minus*, *Aconitum anthoroideum* эта разница составляет от 11 до 52 суток, тогда как у видов, относящихся к азиатской группе ареалов (*Trollius asiaticus*, *Cimicifuga foetida*, *Ranunculus propingius*, *Aquilegia sibirica*, *Aconitum barbatum*) — от 3 до 20 суток.

В Кировске лидирующее место в этой группе занимают растения высокогорных местообитаний (альпийские, субальпийские луга), наиболее близких к условиям северной тайги Хибинских гор. Это мезопсихрофиты и психрофиты (*Aconitum altaicum*, *A. decipiens*, *Anemonastrum crinitum*,

Aquilegia glandulosa, *Callianthemum angustifolium*, *Ranunculus altaicus*, *Trollius altaicus*), а также большая часть растений высокогорного экотипа широкоареальных видов (мезофиты и мезоксерофиты). Ход их развития в питомниках сада свидетельствует о том, что они из мест с более суровым климатом попали в место с более мягким климатом. Например, *Ranunculus altaica* цветет и плодоносит дважды. Большинство растений характеризуются продолжительным цветением. Цветки более крупные, а вегетативные части развиты сильнее. Природная окраска цветков и листьев сохраняется. К этой группе также относятся растения (мезофиты и гигрофиты), характеризующиеся по природному феноритмотипу как раннецветущие: *Anemonoides altaica*, *A. reflexa*, *Adonis sibirica*, *A. vernalis*, *Caltha palustris*, *Schibateranthis sibirica* и др. Все эти растения в определенной степени толерантны к низким температурам и, как правило, у них еще с осени сформирована большая часть генеративной сферы побега, что позволяет им не только вовремя отцвести, но и сформировать жизнеспособные семена за короткий период полярного лета.

В условиях первичной культуры Киева и Кировска растения первой группы демонстрируют устойчивый ритм развития, высокую ростовую активность (особенно в Кировске), стабильное плодоношение и семенное возобновление. Выращивание этих растений в новых условиях требует лишь общего агротехнического контроля.

Растения второй группы в Киеве — это высокогорные виды, относящиеся к мезопсихрофитам и психрофитам (*Aconitum altaicum*, *Anemonastrum crinitum*, *Aquilegia Borodini*, *Aq. glandulosa*, *Callianthemum angustifolium*, *Ranunculus altaicus*, *Trollius altaicus*), которые, хотя и демонстрируют определенную способность к прохождению всего цикла развития и формированию полноценных семян, но испытывают здесь определенный экологический дискомфорт (высокие суточные температуры, низкая

влажность почвы и воздуха) и характеризуются неустойчивым ритмом развития. Цветение растений раннее и прерывистое. Цветки, как и сами растения, мельче. Наблюдается недоразвитие отдельных частей цветка. Плоды отличаются скороспелостью и небольшой долей завязавшихся семян. Особенностью ритма развития этих растений на протяжении всего сезона является неоднократное замедление и последующее возобновление ростовой активности, вызванное резкой сменой погодных условий. Нарушение природного ритма формирования вегетативных и генеративных органов приводит к резкому снижению жизненного потенциала растений, сокращению продолжительности жизни и утрате ценных декоративных качеств в несвойственных им условиях существования.

В Кировске вторую группу составляют в основном растения лесных и лесостепных местообитаний (кроме раннецветущих) предгорий и гор северного Алтая. Это мезофиты и мезоксерофиты, успешно рекомендовавшие себя в условиях Киева. На фоне внутривидового полиморфизма растений горных флор, наблюдаемого при распространении широкоареальных видов в направлении с севера на юг и в горы, эта часть растений в пределах Горного Алтая относится к предгорному экотипу. В Заполярье они явно не укладываются в короткий вегетационный период (106 суток) и, как правило, завершают сезон в фазе цветения или зеленых плодов, застигнутые врасплох устойчивыми заморозками и первыми снегопадами, обычными в Хибинах в конце сентября. Биологические особенности этих растений таковы, что для успешного завершения сезонного цикла развития в новых условиях им необходимо большее общее количество тепла, чем то, что наблюдается в Кировске. Например, средняя температура самого теплого месяца (июль) в Кировске составляет 12,5 °С, тогда как в предгорьях северного Алтая — 17,8 °С, а продолжительность вегетационного периода —

Продолжительность межфазных периодов алтайских растений рода *Aconitum* L. в зависимости от условий выращивания, сут

Местонахождение	Отрастание — бутонизация	Бутонизация — цветение	Цветение — плодоношение	Плодоношение — конец вегетации
<i>A. altaicum</i> Steinb. (мезопсихрофит)				
Киев	50	23	30	87
Кировск	32	30	50	50
<i>A. anthoroideum</i> DC. (мезоксерофит)				
Киев	57	23	27	22
Кировск	20	32	42	21
<i>A. barbatum</i> Pers. (мезоксерофит)				
Киев	61	30	27	38
Кировск	27	37	41	19
<i>A. decipiens</i> Worosch. et Anfalov (психрофит)				
Кировск	26	25	40	35
<i>A. krylovii</i> Steinb. (мезофит)				
Киев	46	29	27	79
Кировск	24	33	46	22
<i>A. septentrionale</i> Koelle (мезофит)				
Киев	16	20	27	83
Кировск	20	23	37	45
<i>A. volubile</i> Pall. ex Koelle (мезофит)				
Киев	68	27	26	26
Кировск	31	43	45	6

163 суток [4, 19]. Недобор общего количества тепла в летний период в условиях Кировска находит свое отражение в смещении начальных фаз развития этих растений на более поздние сроки и удлинении периода вегетации, а первые продолжительные заморозки в конце августа препятствуют нормальному ходу цветения и плодоношения.

В эту группу также входят ксерофитные растения остепненных горных лугов и психрофиты каменистых россыпей субальпийского пояса: *Thalictrum foetidum*, *Th. petaloideum*, *Paeonia hybrida*, *Pulsatilla campanella*, *Aquilegia borodini*. В условиях северной тайги Хибинских гор, в силу биологических особенностей развития, эти

растения рано начинают рост и характеризуются подснежным отрастанием. Вследствие этого они часто подвержены выпреванию и морозному выпиранию. После таяния снега (конец мая — начало июня) ослабленные растения повреждаются ночными заморозками. В результате повреждения большинства цветочных почек цветение несколько запоздалое и кратковременное. Семена вызревают редко. Во второй половине лета наблюдается усиление ростовой активности растений и формирование резервных почек возобновления.

Неустойчивый ритм развития и незначительный процент завязавшихся семян субальпийских и альпийских растений в Киеве, отсутствие плодоношения у растений предгорного экотипа и ксерофитов остепненных горных лугов в Кировске свидетельствуют об устойчивом консерватизме экологической природы этих растений. Введение их в культуру в новых условиях требует тщательной селекции на популяционном и внутривидовом уровне, а также совершенствования агротехнических приемов выращивания.

Представители третьей группы (*Oxygraphis glacialis*, *Thalictrum alpinum*, *Trollius lilacinus*) — типичные криофиты, узкоспециализированные обитатели открытых участков в верхней части альпийского пояса, — не приживаются в новых условиях и, как правило, при выращивании из семян и живых растений выпадают на 2–4-й год как в Киеве, так и в Кировске из-за несоответствия условий среды обитания их экологическим требованиям [25].

Одной из задач наших исследований, выполненных по единой методике, было сравнительное изучение темпов роста и развития растений, представляющих природные образцы определенного экотипа, при выращивании их в разных эколого-географических условиях. Как следует из феноспектров (см. рисунок) и характеристик метеорологических условий в пунктах интродукции [4, 13], темпы роста и развития алтайских

растений в Киеве и Кировске значительно отличаются и определяются в основном метеорологическими показателями, прежде всего фоном температуры. На примере развития растений видов рода *Aconitum* L. юго-восточного Алтая (таблица) видно, что при отсутствии постоянного снежного покрова и значительном промораживании верхнего слоя почвы зимой в Киеве [13] период от начала прорастания растений ранней весной и до начала бутонизации составляет 50–68 суток, тогда как в Кировске, при высоте снежного покрова до 180 см и незначительном промораживании верхнего слоя почвы в зимний период [19] — всего 20–36 суток. Однако в дальнейшем, при резком повышении температур почвы и воздуха в Киеве и небольшом (даже в летний период) их увеличении в Кировске, прохождение очередных фаз развития (цветение и плодоношение) в Киеве происходит в полтора раза быстрее, чем в Кировске. В силу узкой экологической специализации криофитов в природе (оптимум развития при низких положительных температурах) и устойчивого консерватизма экологической природы данных видов при интродукции цветения большинства этих растений (в том числе и *Aconitum decipiens*) в условиях Киева не наблюдается, тогда как в условиях Хибинских гор растения этого вида не только цветут, но и формируют жизнеспособные семена [9, 25, 26].

Таким образом, результаты исследований показали, что многие алтайские виды семейств лютиковые и пионовые, относящиеся к разным экологическим группам, успешно произрастают далеко за пределами своих природных ареалов, проявляя при этом адаптационные возможности. Эти приспособительные возможности (различные реакции растений одного и того же вида на одинаковые условия их выращивания при интродукции) зависят не только от общей экологической природы вида в целом, но и от природно-климатических условий местообитания конкретной группы растений (экотипа, биотипа) данного вида, на

фоне которых в результате естественного отбора в ряде последующих поколений происходили наследственные изменения (в ту или другую сторону) диапазона их нормы реакции. Это соответствует утверждению П.А. Баранова [5] о том, что на процесс приспособления растений к новым условиям влияет не только история вида, но и история последних генераций исходных для интродукции форм растений.

В условиях Правобережной Лесостепи Украины успешно интродуцируются растения лесных, лесостепных и луговых местообитаний (мезофиты, мезоксерофиты, ксерофиты) предгорий и гор Северного Алтая, тогда как в условиях северной тайги Хибинских гор это в основном растения высокогорных местообитаний (альпийские, субальпийские и горные луга), относящиеся к мезопсихрофитам и психрофитам, а также растения высокогорного экотипа широкоареальных видов (мезофиты и мезоксерофиты), то есть четко прослеживается правило наибольшего соответствия экологических факторов конкретного места произрастания интродуцента в природе условиям его выращивания в культуре.

1. Аврорин Н.А. Многолетники для озеленения Крайнего Севера // Декоративные растения для Крайнего Севера. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — С. 42–103.

2. Аврорин Н.А., Андреев Г.Н., Головкин Б.Н., Кальнин А.А. Переселение растений на Полярный Север. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. — Ч. 1. — 498 с.

3. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. — Апатиты: Изд-во Кольского НЦ АН СССР, 1990. — 122 с.

4. Агроклиматический справочник по Горно-Алтайской А.О. — Л.: Гидрометеиздат, 1962. — 84 с.

5. Баранов П.А. Проблема акклиматизации как ведущая задача ботанических садов // Бюл. ГБС. — 1953. — Вып. 15. — С. 18–23.

6. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции // Теоретические основы селекции растений. — М.; Л.: Гос. изд-во сельхоз. и колхоз. лит-ры, 1935. — С. 17–34.

7. *Верещагина И.В.* Разведение цветов в Сибири. — Барнаул: Алтай. книж. изд-во, 1966. — 111 с.
8. *Винтерголлер Б.А., Грудзинская Л.М., Аралбаев Н.К. и др.* Растения природной флоры Казахстана в интродукции. — Алма-Ата: Гылым, 1990. — 288 с.
9. *Горелова А.П.* Интродукция аконитов в Субарктику. — Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР, 1988. — 116 с.
10. *Днепровский Ю.М.* К вопросу физиологии горных растений Курайского хребта при их интродукции // Растительные ресурсы Сибири, Урала и Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1965. — С. 390–402.
11. *Дюрягина Г.П.* Сравнительная эколого-биологическая характеристика алтайских видов рода *Aconitum* L. В условиях лесостепной зоны (г. Новосибирск) // Актуальные вопросы ботанического ресурсосведения в Сибири. — Новосибирск: Наука, 1976. — С. 73–83.
12. *Куминова А.В.* Растительный покров Алтая. — Новосибирск: Наука, 1960. — 449 с.
13. *Климат Киева.* — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — 288 с.
14. *Лучник З.И.* Декоративные растения Горного Алтая. — М.: Сельхозгиз, 1951. — 224 с.
15. *Малеев В.П.* Теоретические основы акклиматизации. — Л.: Сельхозгиз, 1933. — 168 с.
16. *Минаева В.Г.* Лекарственные растения Сибири. — Новосибирск: Наука, 1991. — 431 с.
17. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.* — М.: ГБС АН СССР, Совет ботан. садов СССР, 1975. — 28 с.
18. *Редкие и исчезающие растения Сибири.* — Новосибирск: Наука, 1980. — 224 с.
19. *Семко А.П.* Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. — Л.: Наука, 1972. — С. 73–130.
20. *Скворцов А.К., Трулевич Н.В., Алферова З.Р. и др.* Интродукция растений природной флоры СССР. — М.: Наука, 1979. — 431 с.
21. *Соболевская К.А.* Исчезающие растения Сибири в интродукции. — Новосибирск: Наука, 1984. — 221 с.
22. *Токарський О.Ф.* Інтродукція рослин Алтаю // Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. — К.: Наук. думка, 1972. — С. 196–235.
23. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.
24. *Шулькина Т.В.* Каменистые сады. — Л.: Наука, 1975. — 128 с.
25. *Юдин С.И.* Результаты интродукции растений Алтая в Киеве // Бюл. ГБС. — 2001. — Вып. 182. — С. 25–30.
26. *Юдин С.И.* Интродукция растений Горного Алтая в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.) // Інтродукція рослин. — 2009. — № 3. — С. 3–8.

Рекомендовал к печати Н.Б. Гапоненко

S.I. Yudin

Полярно-альпійський ботанічний сад
ім. Н.А. Авроріна Кольського наукового центру РАН,
Росія, м. Кіровськ

АЛТАЙСЬКІ РОСЛИНИ РОДИН
RANUNCULACEAE JUSS. И PAEONIACEAE
RUDOLPHI В УМОВАХ КИСВА І КІРОВСЬКА
(МУРМАНСЬКА ОБЛ.)

Наведено результати аналізу даних порівняльного вивчення сезонного ритму розвитку 42 видів родин Ranunculaceae і Paeoniaceae флори Гірського Алтаю в Києві та Кіровську (Мурманська обл.). Виявлено особливості росту і розвитку цих рослин в умовах культури.

Ключові слова: Ranunculaceae, Paeoniaceae, інтродукція, ріст і розвиток.

S.I. Yudin

N.A. Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden,
Kola Science Center of Russian Academy of Sciences,
Russia, Kirovsk

RANUNCULACEAE JUSS. AND PAEONIACEAE
RUDOLPHI PLANTS FROM ALTAI IN KIEV AND
KIROVSK (MURMANSK REGION)

The results of comparison study of season rhythm of 42 Ranunculaceae and Paeoniaceae species from Mountain Altai in Kyiv and Kirovsk are presented. The special features of growth and development under the conditions of culture are found.

Key words: Ranunculaceae, Paeoniaceae, introduction, growth and development.

О.В. ЗИБЕНКО¹, Т.В. ДЕМ'ЯНЕНКО²

¹ Донецький ботанічний сад НАН України
Україна, 83059 м. Донецьк, пр-т Ілліча, 110

² Донецький національний університет
Україна, 83050 м. Донецьк, вул. Щорса, 46

РЕПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ PSEUDOLYSIMACHION BARRELIERI (SCHOTT) HOLUB TA P. SPICATUM (L.) OPIZ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Вивчено якість насіння, отриманого від особин різних форм двох споріднених видів роду Pseudolysimachion Opiz. Виявлено ймовірні причини обмеженого поновлення цих форм в умовах інтродукції.

Ключові слова: інтродукція, насіння, Pseudolysimachion barrelieri (Schott) Holub, Pseudolysimachion spicatum (L.) Opiz.

Інтродукційне вивчення раритетної фракції флори на видовому рівні проводять за кількома напрямками, серед яких важливе значення має вивчення та диференційна інтродукція рослин, які характеризуються особливими ознаками [12]. З одного боку, залучення до первинної культури матеріалу з різних популяцій є необхідною умовою для формування адаптованих інтродукційних популяцій, з іншого — таке залучення є основою для подальшого селекційного добору.

У природних популяціях найчіткіше диференціюються рослини з різним забарвленням віночка. Цю ознаку найчастіше використовують у селекції. За нею на ділянці ареалу виду можна виділити найбільш поліморфні популяції, відбирати та культивувати окремі особини для подальшого вивчення і з'ясування можливості залучення їх до селекції. Таку роботу з природними гетерохромними популяціями, а саме залучення особин з них у культуру, проведено для багатьох видів рослин, зокрема на південному сході України [12].

Під час ботанічних обстежень південного сходу України виявлено популяції споріднених видів роду Pseudolysimachion Opiz з участю особин з різним забарвленням віночка [6]. Для двох видів цього роду харак-

терна наявність гетерохромних популяцій — Pseudolysimachion barrelieri (Schott) Holub та P. spicatum (L.) Opiz. Для цих видів встановлено існування в популяціях одночасно особин з синім (типовим) та білим або рожевим забарвленням віночка, яке є нетиповим і рідко трапляється.

Особини P. spicatum та P. barrelieri залучено до інтродукції у Донецькому ботанічному саду НАН України у 2003–2005 рр.

P. barrelieri — вид, поширений по всій степовій зоні України. Це поліморфний багаторічник, гемікриптофіт. Рослини виду варіюють за висотою, розміром вегетативних органів, суцвіть, зубчастістю краю листків [10]. До інтродукції залучено рослини із синім та білим забарвленням віночка.

P. spicatum — широкоареальний євразійський лісовий вид, на південному сході України перебуває на межі свого ареалу [10]. До інтродукції залучено рослини із синім та рожевим забарвленням віночка.

Протягом декількох років в умовах культури досліджували сезонний ритм розвитку рослин. Фенологічні спостереження проведено за методикою І.Н. Борисової [2]. Якість насіння (динаміку схожості та енергію проростання) залежно від строків зберігання визначали за загальноприйнятими методиками [3, 8]. Для цього насіння пророщували в лабораторних умовах за температури

повітря 17–21 °С, освітленості 700–800 лк у чашках Петрі по 50 шт. у кожній на постійно вологому фільтрувальному папері в 4-разовій повторності.

За результатами аналізу даних фенологічних спостережень встановлено, що досліджені рослини *P. spicatum* належать до групи із середнім терміном цвітіння (20–40 діб), за тривалістю дозрівання плодів та насіння — до середньообнасіюваних рослин, рослини *P. barrelieri* — до групи видів з тривалим (40–60 діб) терміном цвітіння, довгообнасіюваних видів [12].

За даними фенологічних спостережень, окремі фенологічні фази особин *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка настають у строки, які дещо відрізняються від таких в особин цього виду з типовим (синім) забарвленням віночка (табл. 1). Це може спричинити фенологічну ізоляцію та у подальшому сприяти існуванню особин з різним забарвленням віночка у природній популяції [5].

Аналіз настання фенологічних фаз в умовах інтродукції виявив, що рослини *P. spicatum* з рожевими квітками характеризуються меншим варіюванням ритму розвитку. Строки дозрівання насіння у них стабільні, що, можливо, є ознакою адаптивної здатності цієї форми [12].

Порівняння параметрів, за якими відрізняється вихідний насінневий матеріал, дає змогу з'ясувати вплив умов культури на якість насіння та ступінь адаптації рослин до цих умов. Проведено порівняльний

аналіз схожості, енергії проростання насіння та насінневого потомства різних форм досліджених видів в умовах інтродукції (табл. 2).

За результатами аналізу морфологічних параметрів насіння, отриманого від особин з різним забарвленням віночка, встановлено, що в ідентичних умовах культивування насіння достовірно не відрізняється. Це свідчить про те, що фізіологічні процеси, які спричинили зміну забарвлення віночка, не впливають на формування насіння, яке за морфологічними параметрами не відрізняється від насіння, отриманого від особин з типовим забарвленням.

Процес відновлення видів полягає не лише у продукуванні зрілого насіння, а й включає всі стадії розвитку особини від насіння до початку генерації. Одним з критичних періодів є проростання насіння та збереження сходів. Життєздатність насіння — це показник стратегії рослин і запорука їхнього успішного відновлення [4], значною мірою залежить від умов формування та детермінується генотипом [1].

Аналіз даних щодо особливостей проростання насіння досліджуваних видів виявив, що в лабораторних умовах схожість насіння першого року зберігання рослин *P. barrelieri* із синіми квітками перевищує аналогічний показник рослин з білими квітками (табл. 3). Особини *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка продукують насіння зі схожістю 48%.

Таблиця 1. Строки настання фенологічних фаз у рослин *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz та *P. barrelieri* (Schott) Holub з різним забарвленням віночка в умовах культури

Вид	Забарвлення віночка	Початок вегетації		Бутонізація		Початок цвітіння		Закінчення цвітіння		Дозрівання плодів та насіння		Кінець вегетації	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<i>P. spicatum</i>	Синє	21.04	25.04	06.05	21.05	14.06	30.06	07.07	14.07	17.08	20.08	15.09	29.09
	Рожеве	20.04	23.04	06.05	22.05	26.06	28.06	05.07	14.07	10.08	26.08	16.09	30.09
<i>P. barrelieri</i>	Синє	14.04	17.04	07.05	23.05	02.07	06.07	16.08	25.08	14.09	29.08	19.09	28.09
	Біле	14.04	17.04	12.05	28.05	07.07	09.06	4.08	13.08	10.09	19.08	19.09	23.09

Таблиця 2. Морфометрична характеристика насіння видів роду *Pseudolysimachion* Opiz, отриманого від рослин з різним забарвленням віночка

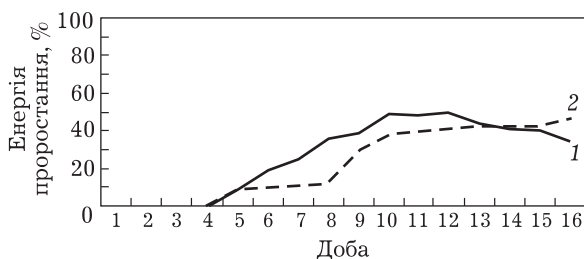
Показник	<i>P. barrelieri</i>		<i>P. spicatum</i>	
	Забарвлення віночка			
	синє	біле	синє	рожеве
Маса 1000 шт. насінин, г	0,880	0,091	0,084	0,094
Довжина насінини, мм	$0,79 \pm 0,01$	$0,84 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,02$	$0,71 \pm 0,02$
	0,72 – 1,10	0,70 – 1,00	0,5 – 1,00	0,4 – 1,00
Ширина насінини, мм	$0,59 \pm 0,02$	$0,54 \pm 0,01$	$0,51 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,01$
	0,51 – 0,90	0,49 – 0,91	0,4 – 0,65	0,4 – 0,67
Індекс форми насінин	$0,60 \pm 0,02$	$0,64 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,03$	$0,73 \pm 0,02$
	0,40 – 1,00	0,48 – 1,05	0,5 – 1,00	0,6 – 1,02

Примітка: у чисельнику наведено середнє значення та його похибку, у знаменнику — мінімальне та максимальне значення.

Також встановлено, що енергія проростання насіння *P. barrelieri* та *P. spicatum* з нетиповим забарвленням віночка значно менша, ніж насіння, отриманого від особин з типовим забарвленням. Так, у насіння рослин *P. barrelieri* з білим забарвленням віночка цей показник менший у 3,1 разу, ніж у рослин із синім забарвленням, а у *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка насіння — у 7 разів. Зі збільшенням терміну зберігання насіння його показники схожості та енергії проростання істотно зменшуються в обох видів.

Аналіз отриманих даних виявив, що насіння особин *P. barrelieri* з типовим забарвленням віночка проростає скоріше, ніж насіння, отримане від особин з білими квітками (рисунок).

Установлено, що максимальна кількість насіння (приблизно 50%) у синьоквіткових



Динаміка проростання насіння рослин *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub у лабораторних умовах: 1 — насіння, отримане від особин з типовим забарвленням віночка; 2 — насіння, отримане від особин з білим забарвленням віночка

рослин проростає на 10–12-ту добу, а у білоквіткових — лише на 16–17-ту добу.

Спостереження за рослинами *P. barrelieri* в умовах культури виявило, що проростки та молоді особини приживлюються переважно

Таблиця 3. Схожість та енергія проростання насіння рослин *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub з різним забарвленням віночка залежно від терміну зберігання, %

Забарвлення віночка	Схожість			Енергія проростання		
	Тривалість зберігання, роки					
	1	2	3	1	2	3
Біле	45,0	20,0	9,2	10,0	9,0	9,0
Синє	68,0	50,0	7,3	31,0	25,0	10,7

поблизу материнської рослини, максимальна відстань між молодими особинами та материнською рослиною не перевищує 20–25 см. У польових умовах виживання сходів дуже низьке. Частка особин, які прижилися на третій рік культивування, становить до 5%. Імовірно, однією з причин такої малої приживлюваності сходів є висушування ґрунту та дефіцит вологи у період обнасінення [9, 11, 12].

Виживання проростків у лабораторних умовах значно нижче у рослин *P. barrelieri* з нетиповим забарвленням віночка (25%), ніж у рослин із синіми квітками (90%). Крім того, серед проростків, отриманих від особин *P. barrelieri* з білими квітками, виявлено високу частку проростків з аномаліями, це зумовлює низьку життєздатність [7].

Статистичний аналіз ростових показників нормальних проростків, отриманих від особин *P. barrelieri* з різним забарвленням віночка, виявив, що вони достовірно не відрізняються за швидкістю розвитку (за потужністю розвитку кореневої системи та листової поверхні).

Таким чином, установлені в умовах інтродукції такі особливості, як малий відсоток схожості насіння, повільне проростання, наявність великої частки проростків з аномаліями, чутливість до вологості ґрунту на ранніх етапах розвитку істотно обмежують насіннєве відновлення особин з нетиповим забарвленням віночка у природних популяціях та в умовах інтродукції.

1. Батыгина Т.В. Генетическая гетерогенность семян: Эмбриологические аспекты // Физиология растений. — 1999. — 46, № 3. — С. 438–454.

2. Борисова И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. — Новосибирск: Наука, 1974. — 155 с.

3. Вайнагий Т.В. Інтенсивність проростання насіння деяких рослин Українських Карпат, зібраних з різних висот // Укр. ботан. журн. — 1960. — 17, № 2. — С. 50–60.

4. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная толерантность растений суходольных лугов // Экология. — 1996. — № 5. — С. 335–340.

5. Жиляев Г.Г. Фенологическая неоднородность сольданеллы в растительных сообществах Черногоры // Ботан. журн. — 1986. — 71, № 8. — С. 1097–1103.

6. Зибенко О.В. Про поліхромізм віночка двох видів роду *Veronica* L. у природних популяціях на південному сході України // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти: Тези другої міжнар. конф. (18–21 серпня 2004 р.). — Львів, 2004. — С. 43.

7. Зибенко О.В., Назаренко А.С. Аномальная изменчивость растений рода *Veronica* L. на ранних стадиях онтогенеза // Відновлення порушених природних екосистем: матер. другої міжнарод. наук. конф. (6–8 вересня 2005 р.). — Донецьк, 2005. — С. 45–46.

8. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1979. — С. 75–85.

9. Лысенко О.О. Биологические свойства некоторых видов рода *Scrophulariaceae* L. при выращивании их в культуре // Укр. ботан. журн. — 1982. — 39, № 5. — С. 24–28.

10. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. — К.: Наук. думка, 1985. — 271 с.

11. Кряжж Н.А. Интродукция некоторых видов рода *Veronica* L. в Донбасс // Интродукция и акклиматизация растений. — 1989. — Вып. 12. — С. 36–38.

12. Остапко В.М., Зубцова Т.В. Интродукция редких видов флоры юго-востока Украины. — Донецк: Вебер, 2006. — 294 с.

13. Смирнова Н.Г. Характеристика семян обменного фонда Главного ботанического сада АН СССР // Биология семян обменного фонда интродуцированных растений. — М.: Наука, 1985. — С. 29–35.

14. Царик Й., Жиляев Г., Кияк В. та ін. Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат / За ред. Й. Царика. — Львів: Меркатор, 2009. — 172 с.

Рекомендував до друку
Ю.В. Буйдін

О.В. Зыбенко¹, Т.В. Демьяненко²

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

² Донецкий национальный университет,
Украина, г. Донецк

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
PSEDOLYSIMACHION BARRELIERI (SCHOTT)
HOLUB И P. SPICATUM (L.) OPIZ В УСЛОВИЯХ
ИНТРОДУКЦИИ

Изучено качество семян, полученных от особей разных форм двух близкородственных видов рода *Pseudolysimachion* Opiz. Выявлены возможные причины ограниченного возобновления этих форм в условиях интродукции.

Ключевые слова: интродукция, семена, *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub, *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz.

O.V. Zybenko¹, T.V. Demyanenko²

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

² Donetsk National University, Ukraine, Donetsk

THE REPRODUCTIVE PECULIARITIES
OF PSEDOLYSIMACHION BARRELIERI
(SCHOTT) HOLUB AND P. SPICATUM (L.) OPIZ
UNDER CONDITIONS OF INTRODUCTION

Quality of seeds collected from individuals of various form of species belonging to the genera *Pseudolysimachion* Opiz are studied. The possible reasons of these form limited reproduction under the conditions of introduction are determined.

Key words: introduction, seeds, *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub, *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz.

Б.І. МОСКАЛЮК

Карпатський біосферний заповідник
Україна, 90600 м. Рахів, вул. Красне Плесо, 77

ІНТРОДУКЦІЯ *GENTIANA LUTEA* L. В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Наведено результати культивування *ex situ* *Gentiana lutea* L. в Українських Карпатах. Вивчено зміни морфоструктур надземних та підземних частин *G. lutea* на різних етапах онтогенезу. Наведено дані щодо приросту однорічних, дворічних, трирічних та чотирирічних рослин у культурі.

Ключові слова: Українські Карпати, *Gentiana lutea*, культивування.

Охорона біорізноманіття є однією з важливих проблем сучасності. Для збереження генофонду вразливих, рідкісних та зникаючих рослин, особливо високогірних, пріоритетним напрямом залишається їх інтродукція. *Gentiana lutea* L. (тирлич жовтий) — високогірний вид, який включено до Червоних книг України [10] та Болгарії [9], перебуває під охороною в Румунії [11, 12]. Запаси *G. lutea* в Українських Карпатах з кожним роком зменшуються, тому вирощування виду в культурі є актуальним.

Дослідження з введення тирличу жовтого в культуру в Україні розпочато в 1915 р. [6]. Спроби вирощування рослини у низовинній частині України зазнали невдачі. Дослідження з інтродукції та акліматизації *G. lutea* проводили у дендрологічному парку «Дружба» Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника на Івано-Франківщині [5], у ботанічному саду Львівського національного університету імені Івана Франка [8] та ін.

Заслуговують на увагу перші спроби інтродукції тирличу жовтого у високогір'ї Українських Карпат, які провів О.П. Кризь [6, 7] у 1970–1972 рр. Досліди було закладено в трьох пунктах: полонина Рівна, г. Менчул Квасівський та г. Пожижевська.

Матеріали та методи

Дослідну ділянку закладено в с. Богдан (близько 550 м н.р.м.). Насіння *G. lutea* зіб-

ране на полонині Рогнеска (близько 1550 м н.р.м.) та висіяне в середині жовтня на глибину 0,5–1,0 см у кількості 1 тис. шт. на площі 2×5 м. Відстань між рядками — 20 см. Для стимуляції проростання насіння застосовано стратифікацію.

Отримані дані оброблено статистичними методами.

Результати та обговорення

Схожість насіння *G. lutea* становила 60% після стратифікації. Проростки з'явилися на початку квітня 2007 р. і мали два сім'ядольні листочки овальної форми, з чіткою центральною жилкою та первинним корінцем. Середня довжина листової пластинки — 0,6 см, а ширина — 0,4 см. На початку травня з'явилася друга пара листочків, розміщених перпендикулярно до попередніх.

На початку червня, тобто через 2 міс після проростання, надземна частина тирличу жовтого має вигляд прикореневої розетки, яка складається з 4 пар листків. Середній діаметр каудекса — 0,2 см, корінь ортотропний довжиною 5,0 см. Висота рослини — 0,9 см.

Через 5 міс після проростання, тобто в кінці серпня – на початку вересня, надземна частина рослини представлена прикореневою розеткою з 4 пар листків. Сім'ядольні листочки в цей період вже не функціонують (табл. 1). Середній діаметр каудекса — 0,3 см, корінь проникає в ґрунт на глибину 8,6 см. Висота рослини — 1,9 см.

У кінці жовтня листки прикореневої розетки починають жовкнути, лише 4–6 пари листків залишаються зеленими, починає утворюватися 7-ма пара. Довжина пластинок четвертої пари листків — 2,1 см, а ширина — 1,3 см, п'ятої пари — 2,5 та 1,4 см, шостої пари — 1,1 та 0,7 см відповідно. Всі пластинки листків трижильні.

Наприкінці першого року культивування прикоренева розетка *G. lutea* складається з трьох пар трижильних листків, жилкування дугове. Середня довжина ортотропного кореня — 12,5 см. Висота рослини — 2,4 см. Рослина залишається зеленою всю зиму. Дані щодо росту надземної частини *G. lutea* протягом першого року культивування наведено в табл. 1.

Навесні на другий рік життя прикоренева розетка рослини складається із 7 пар листків. Перша пара листків має середню довжину пластинки 2,6 см, а ширину — 1,5 см, друга — 1,2 та 0,9 см, третя — 2,1 та 1,1 см, четверта — 4,0 та 1,9 см, п'ята — 5,2 та 2,1 см, шоста — 5,5 та 2,2 см, сьома — 4,0 та 1,2 см відповідно. Середня висота рослини — 4,0 см, довжина кореня — 16,0 см, діаметр каудекса — 0,4 см.

Згідно з результатами наших досліджень у кінці другого року культивування в усіх рослин прикоренева розетка листків жовтіє, в основі розтріскується і замінюється новими однією, двома, зрідка — трьома листовими розетками. Цей факт не згадується Н.А. Борисовою [2, 3], яка вказує, що розетки листків рослини *G. lutea* другого року життя повністю відмирають на зиму і залишаються лише бруньки.

На початку жовтня нові прикореневі розетки складаються з трьох пар листків, починає утворюватися 4-та пара. Перша пара листків має середню довжину 1,1 см, а ширину 0,8 см, друга — 1,6 та 1,0 см, третя — 1,4 та 1,0 см відповідно. Корінь проникає в ґрунт на глибину 18,0 см. Середній діаметр каудекса — 1,0 см.

Через місяць, тобто на початку листопада, середня довжина та ширина пластинок

Таблиця 1. Динаміка росту надземної частини *Gentiana lutea* на перший рік культивування

Ознаки	Дата	Сім'ядольні листочки	Листки					
			1-ша пара	2-га пара	3-тя пара	4-та пара	5-та пара	6-та пара
I	01.04.07	0,6	—	—	—	—	—	—
	01.05.07	0,7	0,9	—	—	—	—	—
	01.06.07	0,7	0,9	1,2	0,6	—	—	—
	01.07.07	0,7	0,9	1,5	1,9	1,2	—	—
	01.08.07	—	1,0	1,7	2,1	1,5	—	—
	01.09.07	—	1,1	2,0	2,5	1,8	—	—
	01.10.07	—	—	2,3	2,7	2,0	2,4	—
	01.11.07	—	—	—	—	2,1	2,5	1,1
II	01.04.07	0,4	—	—	—	—	—	—
	01.05.07	0,4	0,6	—	—	—	—	—
	01.06.07	0,5	0,7	0,9	0,4	—	—	—
	01.07.07	0,5	0,7	1,2	1,4	1,0	—	—
	01.08.07	—	0,8	1,2	1,4	1,0	—	—
	01.09.07	—	0,8	1,3	1,4	1,1	—	—
	01.10.07	—	—	1,4	1,5	1,2	1,3	—
	01.11.07	—	—	—	—	1,3	1,4	0,7
III	01.04.07	1	—	—	—	—	—	—
	01.05.07	1	—	—	—	—	—	—
	01.06.07	1	1	1	3	—	—	—
	01.07.07	1	1	1	3	3	—	—
	01.08.07	—	1	1	3	3	—	—
	01.09.07	—	1	1	3	3	—	—
	01.10.07	—	—	1	3	3	3	—
	01.11.07	—	—	—	—	3	3	3

Примітка: I — довжина листової пластинки, см; II — ширина листової пластинки, см; III — кількість жилок.

першої пари листків становить 1,6 та 0,9 см, другої — 2,1 та 1,1 см, третьої — 1,6 та 1,1 см, четвертої — 0,9 та 0,5 см відповідно. Корінь проникає в ґрунт на глибину 18,2 см. У кінці другого року життя новоутворені листові розетки протягом зими залишаються зеленими, про це також згадує О.П. Крись [6].

Таким чином, результати другого року культивування *G. lutea* свідчать, що в цілому найвищий приріст прикореневих розеток та довжини кореня спостерігається в травні. Дані щодо росту надземної частини рослин *G. lutea* протягом другого року культивування наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Динаміка росту надземної частини *Gentiana lutea* на другий рік культивування

Ознаки	Дата	Листки						
		1-ша пара	2-га пара	3-тя пара	4-га пара	5-га пара	6-га пара	7-ма пара
I	01.05.08	2,6	1,2	2,1	4,0	5,2	5,5	4,0
	01.06.08	—	—	3,6	6,6	11,1	11,3	9,7
	01.07.08	—	—	—	6,7	11,6	12,7	11,0
	01.08.08	—	—	—	6,8	11,9	13,6	11,2
	01.09.08	—	—	—	—	11,9	13,7	11,3
II	01.05.08	1,5	0,9	1,1	1,9	2,1	2,2	1,2
	01.06.08	—	—	2,6	3,3	6,1	5,9	3,7
	01.07.08	—	—	—	3,5	6,6	6,5	4,8
	01.08.08	—	—	—	3,7	6,7	6,6	4,9
	01.09.08	—	—	—	—	6,7	6,7	5,0
III	01.05.08	3	3	3	5	5	5	5
	01.06.08	—	—	3	5	5	5	5
	01.07.08	—	—	—	5	5	5	5
	01.08.08	—	—	—	5	5	5	5
	01.09.08	—	—	—	—	5	5	5

Примітка: I — довжина листкової пластинки, см; II — ширина листкової пластинки, см; III — кількість жилок.

Таблиця 3. Динаміка росту надземної частини *Gentiana lutea* на третій рік культивування

Ознаки	Дата	Листки				
		1-ша пара	2-га пара	3-тя пара	4-га пара	5-та пара
I	01.05.09	3,4	8,7	10,8	12,5	—
	01.06.09	—	8,9	11,1	14,1	7,4
	01.07.09	—	9,0	13,0	14,7	8,0
	01.08.09	—	—	13,5	14,9	9,0
	01.09.09	—	—	13,5	15,0	9,0
II	01.05.09	1,8	3,2	3,9	4,4	—
	01.06.09	—	3,9	4,5	5,3	4,3
	01.07.09	—	4,0	5,3	5,6	4,6
	01.08.09	—	—	6,3	5,9	4,7
	01.09.09	—	—	6,4	6,0	4,7
III	01.05.09	3	3	5	5	—
	01.06.09	—	3	5	5	5
	01.07.09	—	3	5	5	5
	01.08.09	—	—	5	5	5
	01.09.09	—	—	5	5	5

Примітка: I — довжина листкової пластинки, см; II — ширина листкової пластинки, см; III — кількість жилок.

На початку третього року життя *G. lutea* вступає у віргінільний стан. В цей час рослина має добре розвинену прикореневу розетку, яка складається з чотирьох пар асимілюючих листків з трьома або п'ятьма жилками, жилкування дугове. Починає утворюватися п'ята пара листків. Середній діаметр каудекса — 1,2 см, довжина кореня — 18,5 см. Середня висота рослини — 8,0 см.

На початку липня прикоренева розетка *G. lutea* складається з чотирьох пар листків, з яких нижня пара є трижилковою, а інші — п'ятижилковими. Середня висота рослини в цей період — 14,5 см. Корінь ортотропний, світло-коричневий, його довжина — 23,0 см, середній діаметр каудекса — 1,4 см.

У середині вересня надземна частина рослини починає жовкнути. Старі прикореневі розетки листків в основі розтріскуються і замінюються новими прикореневими розетками з трьох пар листків (середня довжина — 1,5 см, а ширина — 1,2 см). Новоутворені листкові розетки протягом зими залишаються зеленими. Дані щодо росту надземної частини рослин *G. lutea* протягом третього року культивування наведено в табл. 3.

На початку четвертого року культивування прикоренева розетка *G. lutea* складається з шести пар листків. Середня висота рослини — 10,0 см, довжина кореня — 24,5 см, діаметр каудекса — 1,5 см. У кінці четвертого року культивування залишаються лише дві пари листків (п'ята та шоста) прикореневої розетки. Середня довжина та ширина пластинок п'ятої пари листків — 23,0 та 10,7 см, шостої пари листків — 24,1 та 7,8 см відповідно. Всі листкові пластинки п'ятижилкові, жилкування дугове. Середня висота рослини — 26,7 см, діаметр каудекса — 1,7 см, довжина кореня — 28,5 см. Дані щодо росту надземної частини рослин *G. lutea* протягом четвертого року культивування наведено в табл. 4.

За даними Н.А. Борисової [1, 2], з першого року посіву по шостий із верхівкової бруньки розвивається вегетативний пагінь.

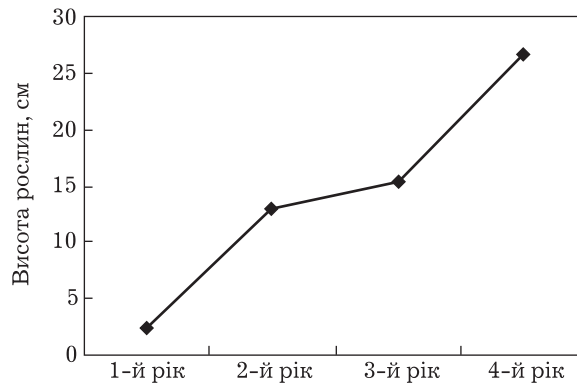
До осені першого року тирлич жовтий у культурі в умовах Санкт-Петербурга досягає 2,5 см заввишки і утворює п'ять пар листків, а до осені другого року — 7–8 см заввишки з 7–8 парами листків у розетці. Вегетативні пагони 4-річних рослин 50 см заввишки, а коренева система проникає в ґрунт на глибину 75–80 см. Віргінільний період рослини закінчується на шостий рік життя, коли, крім листків, у верхівковій бруньці утворюється зачаткове суцвіття і навесні з нього розвивається генеративний пагін.

4-річне культивування *G. lutea* в умовах с. Богдан дало нам змогу виявити особливості розвитку рослин у культурі. Новоутворені пари листків прикореневої розетки розміщуються супротивно до попередніх. В кінці другого року культивування в усіх рослин прикоренева розетка листків жовкне, в основі розтріскується і замінюється новими однією, двома, зрідка — трьома листовими розетками. Таким чином, починаючи із 2-річного віку у 2–3% рослин *G. lutea* на каудексі розвиваються дві або три листові прикореневі розетки. Найвищий приріст надземної частини *G. lutea* з першого по четвертий рік культивування спостерігається протягом травня та червня. У кінці другого і третього року життя новоутворені листові розетки протягом зими залишаються зеленими. Надземна частина *G. lutea* в кінці четвертого року культивування відмирає, залишаються лише бруньки висотою близько 2 см. Залежність висоти рослини від віку наведено на рисунку.

Ми продовжуємо спостерігати за динамікою росту *G. lutea* в культурі.

З метою охорони виду рекомендуємо молоді рослини, вирощені в культурі, застосовувати для реінтродукції в дво-трирічному віці у природні популяції, які перебувають на межі зникнення.

1. Борисова Н.А. Морфолого-біологические особенности горечавки желтой — *Gentiana lutea* L. //



Залежність висоти рослин *Gentiana lutea* від віку

Таблиця 4. Динаміка росту надземної частини *Gentiana lutea* на четвертий рік культивування

Ознаки	Дата	Листки					
		1-ша пара	2-та пара	3-тя пара	4-та пара	5-та пара	6-та пара
I	01.05.10	2,6	4,5	8,5	11,9	12,1	10,0
	01.06.10	—	13,9	19,8	19,3	21,5	15,4
	01.07.10	—	17,0	20,3	20,4	21,7	16,0
	01.08.10	—	—	—	20,6	23,0	24,1
	01.09.10	—	—	—	—	23,0	24,1
II	01.05.10	1,7	2,6	4,6	5,7	5,6	5,0
	01.06.10	—	7,2	9,0	7,5	8,9	5,7
	01.07.10	—	8,5	9,3	7,8	9,4	6,2
	01.08.10	—	—	—	8,5	10,7	7,8
	01.09.10	—	—	—	—	10,7	7,8
III	01.05.10	5	5	5	5	5	5
	01.06.10	—	5	5	5	5	5
	01.07.10	—	5	5	5	5	5
	01.08.10	—	—	—	5	5	5
	01.09.10	—	—	—	—	5	5
01.10.10	—	—	—	—	—	—	

Примітка: I — довжина листової пластинки, см; II — ширина листової пластинки, см; III — кількість жилок.

Уч. зап. Ленинград. гос. пед. ин-та им. Герцена. — 1958. — Вып. 179. — С. 21–32.

2. Борисова Н.А. Биология горечавки желтой и возможности введения ее в культуру в Ленинградской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». — Л., 1959. — 18 с.

3. Борисова Н.А. О введении в культуру горечавки желтой // Тр. Ботан. ин-та им. В.И. Комарова АН СССР. — 1959. — Вып. 7. — С. 338–341.
4. Борисова Н.А. Формирование морфологической структуры горечавки желтой — *Gentiana lutea* L. // Вопр. фармакогнозии. — 1960. — № 12. — С. 311–317.
5. Буняк В., Маховська Л., Неспляк О. Інтродукція Карпатських ендеміків та реліктів у дендропарку «Дружба» // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. — 2009. — № 22–24. — С. 100–101.
6. Крысь О.П. Эколого-биологические предпосылки охраны и обогащения запасов горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в Украинских Карпатах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». — К., 1972. — 28 с.
7. Крысь О.П., Смык Г.К., Ваврыш П.Э. Состояние естественных зарослей горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в Украинских Карпатах, их охрана и возможности восстановления // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. — 1982. — № 9. — С. 22–25.
8. Скибіцька М., Прокопів А., Борсукевич Л. Біологічні особливості рідкісних та ендемічних видів лікарських рослин Українських Карпат в умовах культури // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. — 2009. — № 22–24. — С. 166–169.
9. Червена книга на НР България. — София: на Българската Академия на науките, 1984. — Т. 1. — 448 с.
10. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
11. *Beldie A. Flora României. Determinator ilustrat al plantelor vasculare.* — Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1979. — Vol. 2. — 406 p.
12. *Oltean M., Negrean G., Popescu A. et al. Lista rosie a plantelor superioare din Romania // Studii, sinteze, documentatii de Ekologie 1.* — Bucuresti, 1994. — 52 p.

Рекомендував до друку В.Г. Собко

Б.І. Москалюк

Карпатский биосферный заповедник,
Украина, г. Рахов

ИНТРОДУКЦИЯ GENTIANA LUTEA L. В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

Приведены результаты культивирования *ex situ* *Gentiana lutea* L. в Украинских Карпатах. Изучены изменения морфоструктур надземных и подземных частей *G. lutea* на ранних этапах онтогенеза. Приведены данные о приросте однолетних, двулетних, трехлетних и четырехлетних растений в культуре.

Ключевые слова: Украинские Карпаты, *Gentiana lutea*, культивирование.

V. Moskalyuk

Carpathian Biosphere Reserve, Ukraine, Rakhiv

INTRODUCTION OF GENTIANA LUTEA L. IN UKRAINIAN CARPATHIANS

The results of cultivation *ex situ* of *Gentiana lutea* L. in Ukrainian Carpathians are displayed. The changes of morph-structure of above-ground and underground parts of *G. lutea* on the early stages of ontogenesis are processed. The increase of one-year and two year and three year and four year plants is shown in a culture.

Key words: Ukrainian Carpathians, *Gentiana lutea*, cultivations.

М.Б. ГАПОНЕНКО

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

ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *EPRACTIS* ZINN (ORCHIDACEAE JUSS.) У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Наведено результати інтродукційного дослідження видів роду *Epiractis* Zinn природної флори України в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Досліджено біоморфологічні та екологічні особливості особин в інтродукційних популяціях. Показано, що види роду *Epiractis* можна успішно інтродуктувати в умови культури з метою їх збереження та репатріації.

Ключові слова: *Epiractis* Zinn, інтродукція, популяція, перспективність, збереження, ботанічні сади.

Ботанічні сади від початку свого виникнення активно займаються дослідженням рослинного світу. Провідним напрямом їх діяльності є інтродукція та акліматизація рослин. Останніми десятиліттями одним з головних завдань ботанічних садів стало збереження генофонду рідкісних і зникаючих видів *ex situ*.

Види роду *Epiractis* Zinn (Коручка) належать до родини *Orchidaceae* Juss., усіх представників якої у флорі України занесено до Червоної книги України [18]. Це багаторічні трав'янисті рослини із симподіальними повзучими вкороченими або подовженими кореневищами, округлими, голими або опушеними, дещо гранчастими стеблами і черговими сидячими листками. Суцвіття — багатоквіткова однобічна китиця, яка містить від 5 до 60 квіток. Останні досить великі, пониклі або горизонтально відхилені, на скручених квітконіжках, пурпурові, білуваті, світло-фіолетові або зеленуваті. Плід — повисла коробочка.

Epiractis — арктотретинний рід з широкими сучасними голарктичними зв'язками, види якого поширені в Євразії, Африці та Північній Америці [9, 14].

Таксономія роду досить складна, що пов'язано з високою поліморфністю видів. До останнього часу для флори України наводили 5 видів роду *Epiractis*, а саме: *E. atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser, *E. helleborine* (L.) Crantz, *E. microphylla* (Ehrh.) Sw., *E. palustris* (L.) Crantz, *E. purpurata* Smith. У третьому виданні Червоної книги України згадується шостий вид — *Epiractis albensis* H. Novakova & Rydlo [13, 18]. У кримській флорі сучасні дослідники виділяють 10 видів та підвидів коручок, з них 7 таксонів наведено лише останніми роками [16, 20, 21].

У колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (НБС) НАН України зростають три види роду — *E. palustris*, *E. helleborine* та *E. microphylla*, два перші з яких були завезені з Українських Карпат у 1978 р. і сформували інтродукційні популяції.

E. palustris (коручка болотна) — палеарктичний вид, який належить до західноєвразійського геоеlementу флори. В Україні трапляється на Поліссі, досить рідко — в північній його частині, рідко — на півдні Лісостепу. В Степу відомий у басейні річок Дніпро та Сіверський Донець, в Херсонській області — на Тендровській косі та на о. Джарилгач. У Карпатах трапляється

зрідка на Чорногорі, в Горганах, Східних Бескидах та на Прикарпатті. В Закарпатті зростає від низовини до передгір'їв. Досить рідко трапляється на Південному березі Криму [1, 2, 6, 10–13].

Найчастіше рослини *E. palustris* поселяються на торфових болотах, болотистих луках і фітоценозично пов'язані з осоково-сфагновими рослинними угрупованнями, а також із злаково-різнотравними болотними луками [14]. Дуже часто коручка болотна трапляється в Карпатах на вологих гірських луках. В околицях м. Яремча часто росте на злаково-різнотравних полонинах, де домінує *Festuca supina* Schur. В околицях м. Київ (с. Бобриця Києво-Святошинського району) росте на осоко-сфагновому болоті, де домінують представники роду *Carex* L. [14].

Умови, в яких поширений вид (зволожені луки, вологі ділянки сінокосів), відображують його вимоги: повне освітлення та вологі чи дуже вологі, хоча часто бідні ґрунти.

У колекцію ділянки «Рідкісні рослини України» НБС рослини *E. palustris* залучено у 1978 р. з Карпат (околиці м. Ворохта Івано-Франківської області). Вони утворили гомеостатичну ценопопуляцію, яка існує вже близько 35 років. Особини висаджено вздовж доріжки поблизу штучної водойми, що забезпечувало достатнє зволоження ґрунту у період вегетації рослин. У різні роки чисельність інтродукційної ценопопуляції варіювала від 30–50 різновікових особин до 3–5 генеративних рослин. Чисельність особин переважно залежала від умов освітлення та кількості атмосферних опадів під час вегетації.

У 2008–2009 рр. інтродукційна ценопопуляція *E. palustris* була представлена лише п'ятьма генеративними особинами. Зменшення її чисельності відбулося головним чином через поширення на ділянку експансивніших рослин *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit, що спричинило затінення та витіснення особин *E. palustris*. Протягом останніх років, після прорідження оточую-

чої кущової рослинності та видалення трав'янистих рослин-конкурентів, спостерігається тенденція до стійкого збільшення чисельності особин *E. palustris* (рис. 1) за рахунок вегетативного розмноження. Сформований клон досить компактний, відстань між пагонами становить 5–25 см.

E. palustris — рослина довгокореневищна, за походженням кореневої системи — епіогенно-плагіотропна. Особини формують окремі куртини, які складаються з дочірніх особин вегетативного походження. Первинне кореневище материнської особини помітно товстіше порівняно з дочірніми, 20–25 см завдовжки, з 4–5 метамерами, на кожному з яких розміщено 6–7 додаткових ниткоподібних коренів. З часом окремі метамери здатні відокремлюватися від материнської особини та існувати самостійно. Однорічні відокремлені особини мають 1–2 піхвових напівпрозорих та 3–5 асиміляційних листків. Наступного року особини формують ще 3–4 справжні листки, розміщені по всій довжині стебла. Вони досягають генеративного стану, після чого щорічно цвітуть і плодоносять. Наші спостереження за *E. palustris* в умовах первинної культури засвідчили, що особини вегетативного походження досягають генеративного стану на другому році життя, після чого щорічно цвітуть і плодоносять, формуючи на кореневищі кілька бічних кореневих відростків. У подальшому рослини здатні формувати дочірні генеративні особини, які цвітуть і утворюють насіння вже в перший рік вегетації. На ділянці НБС 2/3 новоутворених дочірніх особин цвітуть у поточному році.

Таким чином, за умови усунення конкуренції *E. palustris* здатен до інтенсивного вегетативного розмноження і суттєвого збільшення чисельності особин в інтродукційній популяції (за 3 роки їх кількість збільшилась у 4 рази).

Генеративні особини в умовах культури формують 8–10 листків та суцвіття з 15–25 квіток. Відсоток зав'язування плодів досить високий — 90–100%. Коробочки випов-

нені. 85–95% насіння є повноцінним (зі сформованим зародком). Високий відсоток зав'язування плодів та утворення насіння в умовах інтродукції зумовлені достатньою кількістю запилювачів (вид інтродуковано в межах природного ареалу). Незважаючи на це, за роки спостережень спонтанного насіннєвого відтворення (самосіву) не виявлено.

Відомо, що в різних частинах ареалу, навіть за сприятливих еколого-ценотичних умов, в популяціях *E. palustris* практично відсутні ювенільні та молоді вегетативні особини (менше 1%), а максимум припадає на дорослі вегетативні чи генеративні особини, що свідчить про переважання вегетативного розмноження [3, 6, 17]. Віковий спектр досліджуваної інтродукційної ценопопуляції є чітко правостороннім, що збігається з результатами дослідження вікової структури популяцій *E. palustris* у природних місцезростаннях.

Отже, незважаючи на те, що при оцінці вікової структури ценопопуляції *E. palustris* часто мають виражений правосторонній віковий спектр і характеризуються відсутністю насінного відтворення, вони здатні інтенсивно розвиватися, збільшуючи свою площу. У зв'язку з цим, заходи з охорони цього виду в природі, мають бути спрямовані на збереження відповідних едафотопів та усунення конкуренції (здебільшого за світло) з боку менш цінних у соцологічному відношенні видів.

Наведені дані свідчать, що рослини *E. palustris* є досить стійкими і конкурентоздатними в умовах інтродукції, а отже, дуже перспективними для збереження *ex situ* в ботанічних садах та дендропарках.

E. helleborine (коручка чемерникова) — палеарктичний вид. Належить до євразійського (палеарктичного) типу елементів флори та євразійського геоеlementу, що об'єднує види рослин позатропічних та по-заарктичних районів Євразії [5].

E. helleborine зростає майже по всій Європі, рідше трапляється на півночі та її

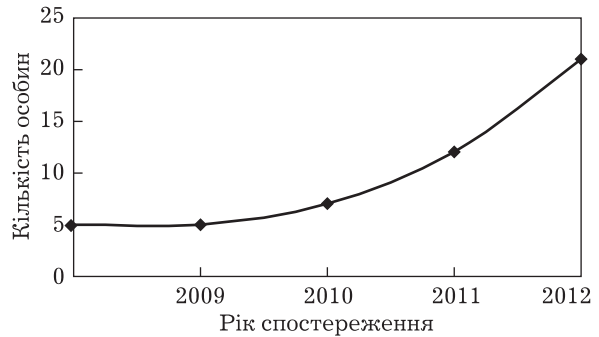


Рис. 1. Динаміка збільшення кількості особин *Epiractis palustris*

крайньому заході. Перериваючись, трапляється в Криму, на Кавказі, в Малій та Середній Азії, на Північному Уралі, в Гімалаях та Сибіру, а також в Японії та Північній Америці [2]. *E. helleborine* занесений до Північної Америки і зростає в центральній та східній її частинах [19]. Нині цей вид відомий на півдні Канади у провінціях Онтаріо та Квебек, приатлантичних штатах США на південь до Північної Кароліни, на захід до Великих Рівнин, а також на тихоокеанському узбережжі континенту від Британської Колумбії до Каліфорнії. Однак він не може вважатися інвазійним попри успішну натуралізацію, оскільки чисельність його популяцій невисока, а участь у ценозах незначна [7].

В Україні зазвичай трапляється у лісових та лісостепових районах, дуже рідко — в Злаково-Лучному Степу. В Карпатах трапляється від низин, передгір'їв до верхнього гірського висотного поясу рослинності, де зростає в широколистяних (переважно букових) лісах, на їх узліссях, лісових галявинах, уздовж доріг чи в ярках під захистом чагарників, часто на опідзолених свіжих багатих гумусом буроземних ґрунтах, підіймається в гори до 1250 м н. р. м. [6, 12, 13]. Звичайно поширений у лісах Криму [10], де зростає у листяних і мішаних лісах.

Для природних популяцій виду характерні два типи вікових спектрів: повностанові і неповностанові [3, 6, 15]. В Україні

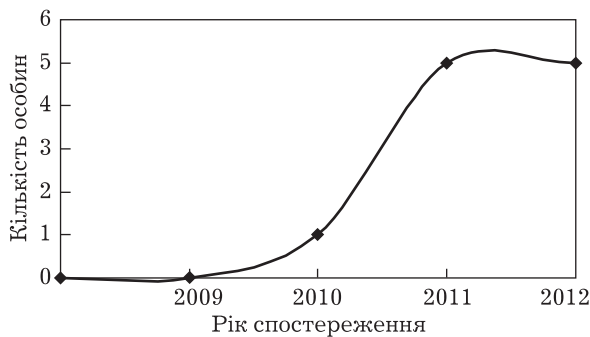


Рис. 2. Динаміка збільшення кількості особин *Eriactis helleborine*

81% досліджених популяцій є неповностановими [15]. Віковий спектр у популяціях одновершинний з максимумом на генеративних особинах, частка яких становить від 50 до 100% [6, 8, 15].

У НБС особини *E. helleborine* вперше інтродуковано у 1978 р. з того ж місцезростання, що і попередній вид (околиці м. Ворохта Івано-Франківської обл.). За даними В.Г. Собка, в первинній культурі коручка чемерникова приживається задовільно і, як і за оптимальних природних умов, через 2–3 роки утворює куртини з 5–7 особин. Протягом 10 років не зафіксовано випадків, щоб рослини загинули. В умовах інтродукції спостерігали самосів, тобто спонтанне розмноження насінним шляхом. Найчастіше рослини від самосіву з'являлися під наметом *Quercus robur* L. [13].

З 1998 р. цей вид на ділянці не фіксували, тому його не внесено до інвентаризаційних списків 1998–2009 рр.

У 2010 р. нами зафіксовано одну вегетативну особину *E. helleborine*, а вже наступного року вона рясно цвіла і плодоносила. Динаміку збільшення кількості особин по роках наведено на рис. 2. Нині на ділянці зростає 5 особин цього виду в генеративному стані. Рослини ростуть під наметом дерев, де відсутнє штучне зрошення. Розташовані спорадично на відстані 1,0–2,5 м одна від одної та близько 50 м від місця по-

садки материнських особин, привезених з природної популяції, що свідчить про їх насінне походження та відсутність вегетативного розмноження на цьому етапі розвитку інтродукційної популяції. Генеративні особини формують 5–9 листків та суцвіття з 9–19 квітками. Відсоток плодотворення та виповненості насіння високий (90–100%).

Віковий і кількісний склад ценопопуляції нестабільний. Вона утворює спектри як повностанові, так і неповностанові, проте найчастіше переважають генеративні особини, що повною мірою відображує специфічний життєвий цикл особин цього виду. *E. helleborine* не вибагливий до ґрунтових умов, витримує недостатнє зволоження та помірне затінення.

E. microphylla (коручка дрібнолиста) — європейсько-середземноморський вид, який належить до європейсько-малоазійського геоеlementу. Ареал виду охоплює Центральну та Атлантичну Європу, Середземномор'я, Малу Азію, Кавказ. В Україні поширений у Гірському Криму [2], раніше відзначали на Закарпатті і в Карпатах [13, 18]. Знахідки у Закарпатті зроблено близько 80 років тому у Виноградівському (Чорна гора) та Рахівському (сmt Богдан, хребет Свидовець) районі.

Трапляється на багатих на гумус ґрунтах, росте на галявинах та узліссях переважно букових та дубових лісів. Маючи редуковані листки, віддає перевагу добре освітленим місцезростанням.

Вперше три особини *E. microphylla* завезено на ділянку НБС з Гірського Криму (с. Ласпі) в 1983 р., проте жоден з них не прижився через відсутність на той час можливості створити для рослин цього виду оптимальні умови існування. В наступні роки спроби інтродукувати *E. microphylla* були успішнішими. Рослини, висаджені у створених едафотобах з багатими на гумус ґрунтами, успішно росли і розвивалися, цвіли, однак насіння практично не зав'язували.

Аналізуючи поведінку особин видів роду *Epipactis* в умовах інтродукції, можна стверджувати, що рослин мають високу стійкість до несприятливих умов. Ценопопуляції досліджуваних видів швидко реагують як на погіршення умов зростання, так і на їх поліпшення. Зокрема поява самосіву *E. helleborine* після 10 років відсутності вегетуючих рослин підтверджує термін тривалості підземного розвитку особин близько 9 років [4]. З огляду на наявність запасу насіння в ґрунті (близько 4,5 тис. насінин у плоді) можна припустити, що дана інтродукційна популяція має хороші перспективи для подальшого збільшення кількісного складу в майбутньому.

У зв'язку з особливостями онтоморфогенезу видів роду *Epipactis*, їх ценопопуляції як природні, так і інтродукційні, можуть мати велику флуктуаційну мінливість залежно від терміну проведення спостережень. З огляду на стратегію видів, спрямовану на виживання та утримання у фітоценозі, вважаємо доцільним заповідання також тих територій, де вони представлені нечисленними популяціями або були зафіксовані дослідниками у попередні роки. Заходи охорони будуть ефективними за умов ведення господарських робіт, які усувають конкуренцію з боку інших видів.

Види роду *Epipactis* здатні до стійкого утримання території, на якій вони зростають, і досить часто опиняються в нетипових та антропогенно-змінених місцях зростання, що свідчить про хороші перспективи для їх введення в штучні фітоценози. З огляду на досвід інтродукції видів роду *Epipactis* можливим є формування інтродукційних ценопопуляцій за рахунок підсіву насіння на обрані для цієї мети території або шляхом висаджування вегетативно розмножених особин.

1. Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. — Полтава: Верстка, 2005. — 248 с.

2. Бордзіловський Є.І. Родина Зозулинцеві // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 312–405.

3. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е. и др. Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. — 1997. — Вып. 13. — С. 50–87.

4. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. — М.: Наука, 1991. — 224 с.

5. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. — К.: Наук. думка, 1990. — 352 с.

6. Лоя В.В. Поширення видів родини Orchidaceae в Закарпатті // Матеріали міжнар. конф. «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин». — К.: Альтерпрес, 2010. — С. 135–136.

7. Мосякін А.С., Мосякін С.Л. Види судинних рослин Червоної книги України, інвазійні у Північній Америці: поширення і екологічні особливості // Там само. — С. 148–150.

8. Парникова І.Ю. Состояние популяций *Epipactis helleborine* (L.) Crantz Национального природного парка «Святые горы» // Матеріали міжнародно-науково-практ. конф. «Регионы в условиях неустойчивого развития...». — Шарья, 2009. — 262 с.

9. Попов М.Г. Очерк растительности и флоры Карпат. — М.: Изд-во МОИП, 1949. — 305 с.

10. Привалова Н.И. Семейство Орхидные // Определитель высших растений Крыма. — Л.: Наука, 1972. — С. 96–103.

11. Протопопова В.В. Родина Орхідні // Визначник рослин України. — К.: Урожай, 1965. — С. 117–186.

12. Протопопова В.В. Родина Орхідні // Визначник рослин Українських Карпат. — К.: Наук. думка, 1977. — С. 382–394.

13. Собко В.Г. Орхідеї України. — К.: Наук. думка, 1989. — 192 с.

14. Собко В.Г., Нефедова О.Н. *Epipactis palustris* (L.) Crantz. в природе и первичной культуре // Охрана и культивирование орхидей. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 45–48.

15. Тимченко І.А. Структура популяцій видів роду *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) і тенденції її зміни під антропогенним впливом // Укр. ботан. журн. — 1996. — 53, № 6. — С. 690–695.

16. Фатерьга А.В., Иванов С.П. Экология опыления видов рода *Epipactis* (Orchidaceae) в Крыму // Экосистемы, их оптимизация и охрана. — 2012. — Вып. 6. — С. 136–150.

17. Холматовский М.И. Особенности распространения и биология орхидных (Orchidaceae) Андреапольского района Тверской области // Вестн.

Твер. гос. ун-та. Сер. биология и экология. — 2007. — № 8 (36). — С. 183–187.

18. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

19. Carlyle A. Luer The native orchids of the United States and Canada, excluding Florida. — New York Botanical Garden, Bronx, NY, 1975. — 293 p.

20. Efimov P.G. Notes on *Epipactis condensata*, *E. rechingeri* and *E. purpurata* (Orchidaceae) in the Caucasus and Crimea // Willdenowia. — 2008. — 38, N 1. — P. 71–80.

21. Fatoryga A.V., Kreutz C.A.J. A new *Epipactis* species from the Crimea, South Ukraine (Orchidaceae) // J. Eur. Orchid. — 2012. — 44, Nf. 1. — S. 199–206.

Рекомендував до друку П.С. Булах

Н.Б. Гапоненко

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

ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА
EPIPACTIS ZINN (ORCHIDACEAE JUSS.) В
НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ИМ. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты интродукционного изучения видов рода *Epipactis* Zinn природной флоры Украины в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Исследованы биоморфологические и экологические особенности

растений в интродукционных популяциях. Показано, что виды рода *Epipactis* можно успешно интродуцировать в условия культуры с целью их сохранения и репатриации.

Ключевые слова: *Epipactis* Zinn, интродукция, популяция, перспективность, сохранение, ботанические сады.

М.В. Гапоненко

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

FEATURES OF INTRODUCTION OF SPECIES
OF GENUS EPIPACTIS ZINN (ORCHIDACEAE
JUSS.) IN M.M. GRYSHKO NATIONAL
BOTANICAL GARDENS OF THE NAS
OF UKRAINE

Introduction of some species of genus *Epipactis* Zinn belonging to the natural flora of Ukraine was studied in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine. Biological, morphological and ecological features of plants of introduction populations are investigated. It is shown that successful introduction of species of genus *Epipactis* Zinn for the purpose of their preservation and repatriation in the conditions of culture is possible.

Key words: *Epipactis* Zinn, introduction, population, perspectives, preservation, botanical gardens.

Д.С. ПОДОРОЖНИЙ

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

ПОПУЛЯЦІЇ *IRIS SIBIRICA* L. У КРИМУ

Висвітлено результати дослідження ценопопуляцій *Iris sibirica* L. у Гірському Криму. Локалітети виду на півострові слід вважати кримським ексклавом в ареалі виду. Наведено дані щодо ценотичних умов місцезростань, просторової та вікової структури популяцій, а також морфометричні параметри особин *I. sibirica*.

Ключові слова: *Iris sibirica* L., Крим, ексклав, локалітети, ценопопуляції, охорона.

Iris sibirica L. — євросибірсько-кавказький вид, поширений в Україні на південній межі ареалу і занесений до 3-го видання «Червоної книги» як рідкісний [8]. Вид приурочений до вологих лучних місцезростань переважно по заплавах великих і середніх річок у рівнинній частині країни. Більшість його локалітетів в Україні розташовані на Поліссі, дещо рідше вид трапляється в Лісостепу, а також по берегах Дніпра в північній частині Степової зони [4]. Цю хорологічну схему поширення *I. sibirica* наведено у 3-му томі «Флори УРСР» [7] і у деяких інших працях [2, 3, 6, 7]. Південна межа поширення *I. sibirica* в Україні логічно продовжується східніше — в межах європейської частини Росії і переважно проходить уздовж південного краю Лісостепової зони. Південніше східноєвропейської межі ареалу більшість локалітетів *I. sibirica* були відомі лише на Кавказі. Їх можна вважати кавказьким ексклавом виду, який багато авторів трактують як «кавказько-малоазійський» [8]. Після видання «Флори УРСР» суттєвим доповненням відомостей про поширення виду в Україні станом на 1991 р. стала публікація В.М. Голубєва, в якій уперше *I. sibirica* наводиться для флори Криму [1]. Автор аналізує флористичний склад виявленого місцезростання *I. sibirica* на Долгоруківській яйлі та деякі фактори і висловлює припущення, що цей локалітет виду з'явився в

процесі природного флорогенезу в плейстоцені і голоцені або був занесений водоплавними птахами в останні тисячоліття голоцену.

На підставі результатів комплексного дослідження *I. sibirica* протягом 2005–2012 рр. ми підтвердили, що південна межа суцільного ареалу виду в Україні проходить по умовній лінії Чернівці — Хмельницький — Вінниця — Черкаси — Дніпропетровськ — Харків [4]. Межа ареалу *I. sibirica* зумовлена вузькою екологічною амплітудою виду і відсутністю на півдні України відповідних умов місцезростань. Проте факт зростання *I. sibirica* в Криму становить значний науковий інтерес і потребує детального вивчення. В зв'язку з цим нами проведено хорологічні і популяційні дослідження *I. sibirica* в Криму та проаналізовано місце кримських локалітетів виду в загальній схемі ареалу виду.

Об'єкт і методи

Об'єктом дослідження були ценопопуляції *I. sibirica* в локалітетах на Кримському півострові. Ми підтвердили факт зростання виду на Долгоруківській яйлі, а також вперше описали 2 нові місцезнаходження *I. sibirica* в Криму (рис. 1). Експедиційні виїзди здійснено у 2009 р. У процесі польових досліджень використано загальноприйняті методи вивчення морфологічних особливостей рослин, вікової та просторової структури популяцій [5]. Під час дослідження вікової

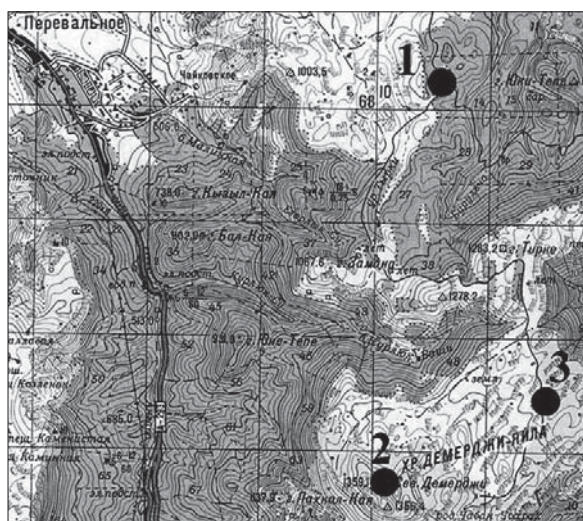


Рис. 1. Картосхема географічного поширення *Iris sibirica* L. в Гірському Криму: 1–3 – локалітети

структури популяцій *I. sibirica* за загальноприйнятими методиками [5] та власними спостереженнями виявлено іматурні (im), віргінільні (v) та генеративні (g_1 , g_2 , g_3) особини виду. Облік проводили на ділянках розміром 10×10 м. Для уточнення географічних координат локалітетів *I. sibirica* використано GPS-навігатор Garmin Etrex Summit. Як картосхеми розміщення досліджених локалітетів та популяцій *I. sibirica* використано військові топографічні карти Генерального штабу 1988 р. видання в масштабі 1:1 000 000 та 1:500 000. Назви видів наведено за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [11].

Автор висловлює вдячність д.б.н. В.П. Ісікову та Т.С. Багацькій за сприяння в дослідженні локалітетів *I. sibirica*.

Результати та обговорення

Під час польових досліджень у 2009 р. ми підтвердили місцезнаходження *Iris sibirica* на Долгоруківській яйлі (АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Перевальне, галявина на захід від г. Буки; Д.С. Подорожний, 08.06.2009, КВНА), наведене В.М. Голубевим [1]. Координати локалітету: N 44° 50.635' E 034° 24.205' (рис. 1, локалітет

№ 1). *I. sibirica* приурочений до незалісненої заболоченої западини діаметром близько 300 м на південній околиці Долгоруківської яйли на висоті 975 м н. р. м. З трьох боків западина оточена корінним буково-грабовим лісом, а з південного боку і частково — із західного — 50–60-річним насадженням *Picea abies* (L.) H. Karst., яке відмежовує ділянку від яйли. На даний час у цьому насадженні спостерігається значний відпад дерев ялини.

Рослинний покрив западини представлений лучними і лучно-болотними видами. Розсіяно трапляються невеликі зарості та поодинокі особини *Salix caprea* L., *S. purpurea* L. та *S. rosmarinifolia* L. У центральній (заболоченій) частині западини травостій представлений переважно щільнодернистими видами родів *Juncus* і *Carex*, між куртинами яких надлишкова волога утримується протягом усього вегетаційного сезону. Популяція *I. sibirica* у вигляді вузької дугоподібної смуги шириною до 30 м розміщена у периферійній менш вологій частині западини на південному та східному її боці (рис. 2).

Фітоценотичні умови місцезростання *I. sibirica* в цьому локалітеті описано В.М. Голубевим, який наводить у складі лучної рослинності 7 домінуючих видів. За нашими дослідженнями, за 20 років, які минули, флористичний склад рослинного покриву не зазнав суттєвих змін. Більшість особин *I. sibirica* приурочені до лучного травостою з проективним покриттям 90–100%, в якому домінують *Agrostis gigantea* Roth, *Alchemilla tyttantha* Juz. і *Bistorta officinalis* Delarbre зі значною участю *Galium rubioides* L. (= *G. articulatum* Lam.). *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. у масовій кількості відзначено лише на невеликій ділянці у південній частині западини (хоча В.М. Голубев зазначав, що куртини цього виду трапляються по всій периферійній частині западини). З інших наведених раніше домінантів травостою *Carex panicea* L. росте на вологіших ділянках, а *Calamagro-*

stis epigeios (L.) Roth — на сухіших. На таких ділянках куртини *I. sibirica* трапляються значно рідше.

Особини *I. sibirica* в цій популяції зростають у складі шести груп розміром від 5×5 до 30×20 м (див. рис. 2). Генеративні особини виду добре розвинені, їхні морфометричні параметри наближені до максимальних значень (табл. 1). У більшості молодих і зрілих генеративних особин квітконосні стебла досягають висоти 120 см. Листки на вегетативних стеблах 90 см завдовжки та до 1,5 см завширшки (рис. 3). У третій групі особин відзначено 6 старих генеративних куртин зі значною (до 500) кількістю стебел. П'ята група складається з дев'яти куртин діаметром до 1,5 м з максимальною кількістю стебел (до 1500). У деяких з них відзначено зону дезінтеграції [10] (вільна від стебел зона в центрі куртини, яка виникає внаслідок відмирання кореневища у цій частині). У ній зростають *Alchemilla tythantha* та інші види рослин. Такі куртини мають розпушену структуру і невелику кількість (до 50) порівняно невисоких (до 60 см) квітконосів, що вказує на їх субсенільний стан. Імовірно, п'ята група особин *I. sibirica* є найстаршою в цій популяції.

Просторове розміщення різновікових особин *I. sibirica* в межах окремих груп куртин (рис. 4, А) порівняно рівномірне. І хоча умови для зростання виду на Долгоруківській яйлі сприятливі на відносно невеликій площі, *I. sibirica* має стійкі позиції у фітоценозі. Середньопопуляційна щільність особин виду становить 1–2 особини на 1 м².

За віковою структурою (рис. 5) популяція *I. sibirica* на Долгоруківській яйлі є повностаєною, зрілою, нормального типу: по 30% особин перебувають на прегенеративній, молодій генеративній та середній генеративній стадіях розвитку. Це свідчить про переважання щорічного насінневого розмноження у популяції та її гомеостатичність.

На час дослідження більшість генеративних особин виду перебували у фазі цві-

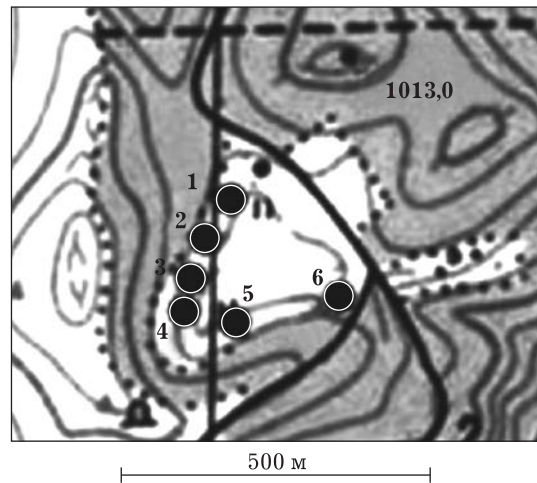


Рис. 2. Картошка розміщення популяції *Iris sibirica* на Долгоруківській яйлі: 1–6 – групи особин виду

Таблиця 1. Морфологічні параметри зрілих генеративних особин (g_2) *Iris sibirica* в досліджених ценопопуляціях

Показник	Ценопопуляція		
	№ 1 (Долгоруківська яйла)	№ 2 (г. Північна Демерджі)	№ 3 (Демерджі-Яйла)
Кількість стебел, шт.	200–500	20–100	150–300
Довжина листків, см	60–80	20–40	40–60
Ширина листків, см	1,0–1,5	0,8–1,0	1,0–1,2
Кількість квітконосів, шт.	40–60	2–12	20–40
Висота квітконосів, см	100–120	40–60	70–80
Кількість квіток у суцвітті, шт.	3–5	–	–
Кількість плодів у суцвітті, шт.	–	0–1	2–3

тіння і лише у другій групі, приуроченій до зволоженішої ділянки, генеративні особини перебували у стадії бутонізації (рис. 6). На більшій частині цієї популяції ми не зафіксували значного антропогенного впливу за винятком того, що західну частину



Рис. 3. Квітучі рослини *Iris sibirica* на Долгоруківській яйлі

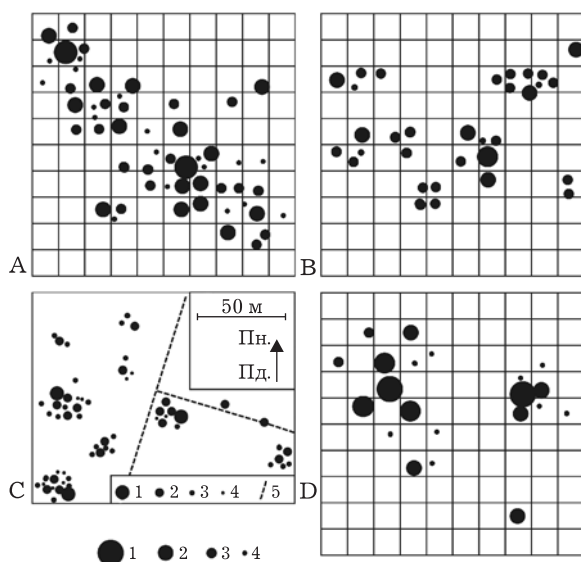


Рис. 4. Просторова структура ценопопуляцій *Iris sibirica*: А — популяція № 1; В — популяція № 2; С — загальна план-схема популяції № 3; D — популяція № 3; 5 — ґрунтова дорога. Вікові групи особин: 1 — старі генеративні; 2 — зрілі генеративні; 3 — молоді генеративні; 4 — прегенеративні

западни водії легких транспортних засобів періодично використовують як об'їзний шлях, унаслідок чого куртини *I. sibirica* у першій–четвертій групах пошкоджуються та витоптуються під час цвітіння, окремі рослини викопують.

На підставі порівняння наших даних з геоботаничним описом цієї ділянки В.М. Голубева ми дійшли висновку про відносну стабільність ценотичних та екологічних умов. Насамперед це стосується режиму зволоження протягом останніх 20 років. Висока життєвість особин *I. sibirica* та аналіз популяційної структури свідчать про оптимальні умови зростання виду в цій популяції.

Під час польових досліджень ми виявили два нові місцезнаходження виду на хребті Демерджи–Яйла (див. рис. 1, локалітети № 2 і 3). Перше з них (локалітет № 2) — на північному схилі г. Північна Демерджи на відстані близько 500 м від вершини. Координати локалітету: N 44° 47.073' E 034° 23.351'. Він розміщений на висоті близько 1260 м н. р. м. Місцезростання *I. sibirica* приурочене до вирівняної терасоподібної ділянки, яку оточують невеликі заглибини, по яких відбувається стікання води з вершини гори (рис. 7).

Ценопопуляція виду складається з двох локусів, більший з них має розмір 12×7 м. У рослинному покриві ділянки з проєктивним покриттям 70% домінують *Geranium sanguineum* L., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst. та *Festuca rupicola* Neuff. Висота травостою досягає 60 см. У табл. 2 наведено видовий склад ценозу (польовий опис № 39). У межах цього локусу ми нарахували 35 різновікових куртин *I. sibirica*. Морфометричні показники особин виду в локусі (див. табл. 1) характеризуються невеликими значеннями. Лише 5 куртин мали квітконоси до 70 см заввишки в кількості 2–15 шт. На квітконосі відзначено 1, рідше — 2 насінневі коробочки, які при візуальному обстеженні виявилися виповненими не більше ніж на 30%. За 100 м вниз по схилу від першого локусу ми виявили ще 2 невисокі куртини *I. sibirica* діаметром по 80 см кожна, які мали по 5 квітконосів з 1 плодом чи без. Листки довжиною по 20–50 см були підсохлими на 50%. У травостої ділянки домінували *Geranium sanguineum*, *Festuca pratensis* Huds., *Phleum phleoides* та *Carex humilis* Leys. (див. табл. 2, опис № 38).

Таблиця 2. Флористичний склад угруповань з участю *Iris sibirica* в локалітетах Гірського Криму

Вид	Гігро-морфа	Локалітет № 2 (г. Північна Демерджи)		Локалітет № 3 (Демерджи-Яйла)	
		№ 38	№ 39	№ 42	№ 43
<i>Carex humilis</i> Leys	к	5	+	10	—
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	см	15	—	—	—
<i>F. rupicola</i> Heuff.	ск	—	5	15	+
<i>Geranium sanguineum</i> L.	м	20	15	+	10
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	см	—	+	5	5
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	ск	10	10	+	20
<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit	ск	—	+	—	—
<i>Alchemilla lithophila</i> Juz.	ск	+	—	—	—
<i>Allium paniculatum</i> L.	к	+	+	—	—
<i>Betonica officinalis</i> L.	м	—	+	—	+
<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	м	—	—	+	—
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	ск	—	+	+	—
<i>Carex pallescens</i> L.	см	+	—	—	+
<i>Carlina vulgaris</i> L.	ск	+	—	+	—
<i>Centaurea jacea</i> L.	см	—	—	+	—
<i>Cerastium biebersteinii</i> DC.	ск	+	+	+	—
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	см	—	+	—	—
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	ск	+	—	—	—
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	см	—	—	+	+
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	м	—	—	+	—
<i>Galium verum</i> L.	ск	—	—	+	+
<i>Gentiana cruciata</i> L.	м	—	+	+	—
<i>Gentianella amarella</i> (L.) Borner	см	—	—	+	—
<i>Helianthemum grandiflorum</i> (Scop.) DC.	к	—	+	—	—
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	к	—	—	+	—
<i>Hypericum perforatum</i> L.	см	+	—	—	—
<i>H. tauricum</i> R. Keller	ск	—	+	—	—
<i>Inula aspera</i> Poir.	к	+	—	—	—
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	см	+	—	+	—
<i>Iris sibirica</i> L.	гм	+	+	+	+
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	см	—	—	+	—
<i>Origanum vulgare</i> L.	см	+	—	—	—
<i>Pilosella officinarum</i> F.Schultz & Sch. Bip	см	+	—	—	—
<i>P. procera</i> (Fr.) F. Schultz & Sch. Bip	ск	—	+	+	+
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	см	+	—	—	—
<i>Potentilla umbrosa</i> Steven	см	+	—	+	—
<i>Primula acaulis</i> (L.) L.	м	—	—	+	—
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	м	+	+	—	—
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Scop.	см	+	—	—	—
<i>Rhinanthus aestivalis</i> (N. Zinger) Schischk. & Serg.	см	+	+	+	—
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	ск	—	—	+	—
<i>Rubus caesius</i> L.	см	+	—	—	—
<i>Scabiosa ucranica</i> L.	ск	—	—	+	—
<i>Solidago virgaurea</i> L.	см	—	+	+	+
<i>Stachys germanica</i> L.	ск	+	—	—	—
<i>Thalictrum minus</i> L.	ск	—	—	+	+
<i>Trifolium alpestre</i> L.	см	+	—	+	—
<i>Urtica dioica</i> L.	м	—	+	—	—
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	м	—	—	—	+
<i>V. gentianoides</i> Vahl	см	+	—	—	—
<i>Viola canina</i> L.	м	+	—	—	+

Примітка: к — ксерофіт, ск — субксерофіт, см — субмезофіт, м — мезофіт, гм — гігромезофіт.

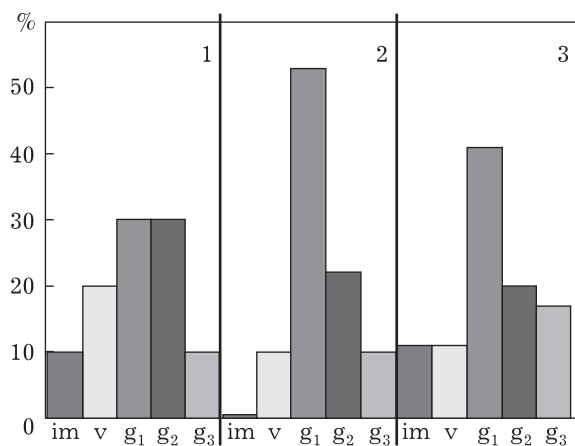


Рис. 5. Вікові спектри ценопопуляцій *Iris sibirica*: 1–3 — локалітети. Вікові групи особин: im — іматурні; v — віргінільні; g₁ — молоді генеративні; g₂ — зрілі генеративні; g₃ — старі генеративні

Показовим є розподіл зазначених видів рослин у межах обох локусів за відношенням до вологості. З видів, які зростають у травостой першої ділянки, 3 належать до групи ксерофітів, 7 — до субксерофітів, 4 — до субмезофітів і 5 — до мезофітів. На другій ділянці зафіксовано 3 ксерофіти, 6 субксерофітів, 13 субмезофітів і 3 мезофіти. Подібний видовий склад місцезростання є нетиповим для загалом гігромезофітного *I. sibirica*.

Просторова структура цієї ценопопуляції *I. sibirica* (див. рис. 4, В) порівняно неоднорідна і характеризується груповим розміщенням особин півників. Щільність зростання порівняно невисока і в середньому становить менше ніж 1 особина / м². У віковій структурі популяції (див. рис. 5) відсутні іматурні особини та абсолютно переважає частка молодих генеративних особин, що вказує на низький рівень насінневого розмноження та порівняно невеликий період існування рослин *I. sibirica*. Цю популяцію можна схарактеризувати як умовно неповностанову зрілу регресивного типу. Ценотична характеристика, а також морфометричні показники окремих його особин і структура популяції в цілому свідчать про

невідповідність даних умов еколого-ценотичному оптимуму зростання виду.

Інше місцезнаходження *Iris sibirica* (див. рис. 1, локалітет № 3) виявлене нами на вирівненій частині Демерджі-Яйли приблизно за 3 км східніше за наведене вище. Воно розташоване з обох боків дороги, яка веде від яйли Тирке до г. Південна Демерджі. Координати локалітету: N 44° 47.565' E 034° 25.597', висота — близько 1200 м н. р. м.

Загальна площа ценопопуляції становить близько 1 га. Відзначено понад 60 різновікових куртин, більша частина з яких згруповані по 3–15 куртин (див. рис. 4, С). Рослинний покрив у межах ценопопуляції представлений мозаїчним травостоєм з участю окремих чагарникових видів. Так, на ділянці за 40 м від дороги на її східній обочині у травостой з проективним покриттям 60% та висотою 20–50 см домінують *Festuca rupicola*, *Carex humilis* та *Linaria vulgaris* Mill. (див. табл. 2, опис № 42). З протилежного боку дороги, за 10 м від неї у травостой з проективним покриттям 70% і висотою до 50 см домінують *Phleum phleoides*, *Geranium sanguineum* та *Linaria vulgaris* (див. табл. 2, опис № 43). За відношенням до вологості види розподілилися таким чином: 2 ксерофіти, 10 субксерофітів, 10 субмезофітів і 5 мезофітів на першій ділянці та 5 субксерофітів, 4 субмезофіти і 4 мезофіти — на другій. Такий видовий склад ценозу свідчить про порівняно ксеротизований характер і не є типовим для місцезростань виду.

Морфометричні параметри особин *I. sibirica* в цій ценопопуляції (див. табл. 1) характеризуються невеликими значеннями порівняно з рослинами на Долгоруківській яйлі, проте вони значно перевищують відповідні параметри рослин з місцезростання на г. Північна Демерджі. Той факт, що на генеративному стеблі в особин виду з Демерджі-Яйли зав'язуються 2–3, рідше — 1 коробочка (рис. 8), свідчить про порівняно сприятливі екологічні умови зростання *I. sibirica* в цьому локалітеті.



Рис. 6. Куртини *Iris sibirica* на Довгоруківській яйлі на початку вегетації

Для просторової структури ценопопуляції *I. sibirica* на Демерджі-Яйлі (див. рис. 4, D) характерне групове розміщення особин виду. Середня щільність популяції *I. sibirica* становить менше ніж 1 особина / м². У віковій структурі цієї ценопопуляції переважає частка молодих генеративних особин виду, що свідчить про циклічність насінневого розмноження *I. sibirica*. Популяцію з таким спектром можна схарактеризувати як повностанову зрілу нормального типу.

Позиції *I. sibirica* у фітоценозі порівняно стійкі, проте через розміщення популяції обабіч дороги вона перебуває під негативним антропогенним впливом. Окремі куртини *I. sibirica* періодично затоптуються. Відзначено викопування рослин у межах популяції.

Результати наших досліджень свідчать, що просторова структура та щільність популяцій *I. sibirica* в Криму суттєво відрізняються залежно від еколого-ценотичних умов місцезростань. Аналіз просторової структури показав, що популяція на Долгоруківській яйлі тривалий час займає обмежену територію і є гомеостатичною. Популяція виду на Демерджі-Яйлі є гомеостатичною, проте умови цього місцезростання не відповідають умовам еколого-ценотичного оптимуму зростання *I. sibirica*. Популяція на



Рис. 7. Умови місцезростання *Iris sibirica* на схилі г. Північна Демерджі (обведено ділянки, де виявлено особини виду)



Рис. 8. Рослини *Iris sibirica* на Демерджі-Яйлі у період плодоношення

г. Північна Демерджі є неповностановою, регресивною, їй загрожує зникнення.

Наявність ізольованих ценопопуляцій *I. sibirica* на Демерджі-Яйлі та на межі яйл Долгоруківська і Тирке є цікавим фактом і суттєво доповнює інформацію про поширення виду в Україні. Не виключено, що наведені три ценопопуляції *I. sibirica* для Криму є не єдиними, тому потрібні подальші дослідження для виявлення нових локалітетів цього рідкісного виду. З огляду на значну ізольованість ценопопуляцій від основного ареалу виду в Україні та на високу

декоративність *I. sibirica* ми плануємо науково обґрунтувати створення нових об'єктів природно-заповідного фонду.

Локалітети *I. sibirica* в Криму відмежовані від найближчих місцезнаходжень основного ареалу виду в Україні диз'юнкцією в 500 км і утворюють кримський ексклав.

Гербарні збори передано до гербарних фондів НБС ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN) та Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW).

1. Голубев В.Н. Новые для флоры Крыма виды цветковых растений // Ботан. журн. — 1991. — 76, № 11. — С. 1614–1616.

2. *Определитель* высших растений Крыма / Под ред. Н.И. Рубцова. — Л.: Наука, 1972. — 550 с.

3. *Определитель* высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — К.: Наук. думка, 1987. — С. 404.

4. Подорожний Д.С. Географічне поширення *Iris sibirica* L. в Україні // Інтродукція рослин. — 2012. — № 1. — С. 29–36.

5. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП Отд. биол. — 1969. — 74, № 1. — С. 119–134.

6. Федченко Б.А., Флеров А.О. Флора европейской России. — СПб.: Изд. А.Ф. Девриена, 1910. — С. 260–261.

7. Фолін О.В., Бордзіловський Є.І. Родина півників — Iridaceae Lindl. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 276–312.

8. Цвелев Н.Н. Сем. Iridaceae Juss. // Флора европейской части СССР. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 292–311.

9. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 132.

10. Kostrakiewicz K. Analiza struktury przestrzennej populacji *Iris sibirica* (Iridaceae) na stano-

wisku w Stanislawicach koło Bochni // Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, Kraków. — 2000. — N 7. — S. 209–214.

11. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine a nomenclatur checklist. — K., 1999. — XXIII+346 p.

Рекомендував до друку П.С. Булах

Д.С. Подорожний

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

ПОПУЛЯЦИИ IRIS SIBIRICA L. В КРЫМУ

Освещены результаты исследования ценопопуляций *Iris sibirica* L. в Горном Крыму. Локалитеты вида на полуострове следует считать крымским эксклавом в ареале вида. Приведены данные о ценологических условиях местообитаний, пространственной и возрастной структуре популяций, морфометрические параметры особей *I. sibirica*.

Ключевые слова: *Iris sibirica* L., Крым, эксклав, локалитеты, ценопопуляции, охрана.

D.S. Podorozhnyi

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

THE POPULATIONS OF IRIS SIBIRICA L. IN THE CRIMEA

The results of the study of *Iris sibirica* L. coenopopulations in the Crimean Mountains are elucidated. The *Iris sibirica* localities in the peninsula are supposed to be an exclave in the whole area. The coenotic conditions of localities, spatial and age structures of coenopopulations, morphometric parameters of *Iris sibirica* specimens are presented.

Key words: *Iris sibirica* L., Crimea, exclave, localities, coenopopulations, conservation.

О.М. ЯКОБЧУК, ЛІ. ПАРХОМЕНКО

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

ВИКОРИСТАННЯ В КУЛЬТУРІ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ІНТРОДУКЦІЇ СХІДНОАЗІЙСЬКИХ ВИДІВ РОДУ *BERBERIS L.* В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Висвітлено історію використання в культурі барбарису. Наведено результати інтродукційних випробувань в умовах Правобережного Лісостепу України східноазійських видів роду *Berberis L.**

Ключові слова: *Berberis*, інтродукція, Правобережний Лісостеп України.

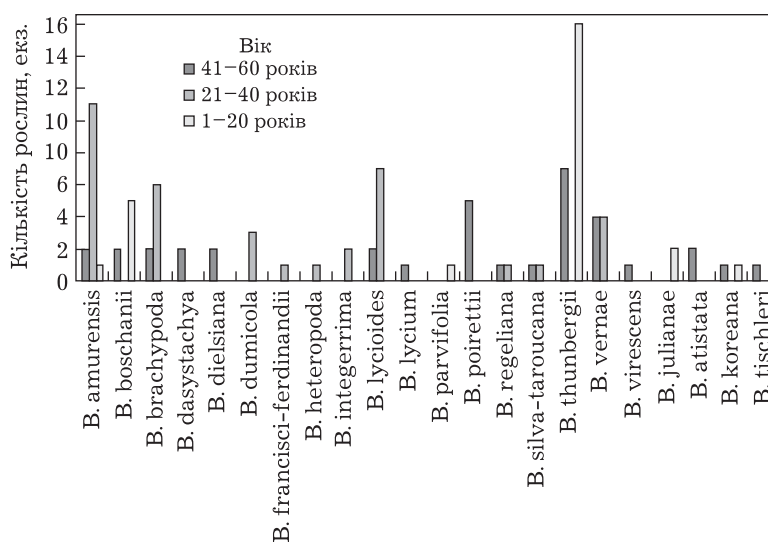
Барбарис був відомий ще у давнину. Так, у надписах на глиняних дощечках «Ассурбаніпалової бібліотеки» (650 років до н.е.) згадується про ягоди барбарису як про ліки, що очищують кров. Теофрастус (370–285 рр. до н.е.) описував використання барбарису разом з іншими лікарськими рослинами. У VII ст. барбарис поширився в Європі, де про нього дізналися від відомого ученого та лікаря Константінуса Африкануса, який під час подорожі (приблизно у 1040–1080 рр.) по Індії та Африці вивчав медицину арабів. Книги його було перекладено на багато мов і до початку XIV ст. вони були відомі широкому колу вчених. В Англії у XVI ст. барбарис був культурною рослиною. У 1573 р. Гуссер дає рекомендації з розмноження барбарису разом з такими рослинами, як троянда, суніця та агрус [11]. Лікар Куперер, який жив за часів короля Карла I, зазначав у своєму щоденнику [19], що барбарис звичайний походить з Великої Британії, росте в лісі та на краю полів, використовується в медицині як жовчогінний засіб. На його думку, цю рослину завезли з інших країн.

Вчений Джерард вказує на широке використання в кінці XVI ст. барбарису як плодової культури. Використовували майже всю рослину, сировину зберігали в сухому вигляді, готували соуси з листків та плодів, джеми, цукерки. Плоди додавали як гарнір

до м'ясних страв. Як декоративний кущ барбарис мав гарний вигляд під час цвітіння та плодоношення. Його також широко використовували для створення живописів. Н. Bright [17] в своєму щоденнику «A year in a Lancashire Garden» описує кущ барбарису, який зростав в його саду.

Із середини XVII ст. в Європі барбарис використовували для лікування багатьох хвороб. У 1737 р. Р.В. Chomel [18] створив класифікацію рослин, які він розподілив на дві секції (Section Premiere та Section Seconde). До першої секції ввійшло сім класів та рослини, які потрібно використовувати при захворюванні голови (Cephaliques), очей (Ophthalmiques), шлунка (Stomachiques et Vermifuges), печінки (Hepatiques) та селезінки (Spleniques), як ароматичні (Aromatiques), жарознижувальні (Febrifuges), вітрогонні (Carminatives), проти цинги (Antiscorbutiques). До другої секції включено рослини цілющі (Vulneraires), в'яжучі (Astringentes). Автор відніс барбарис до секції Vulneraires, підсекції Epine-vinette.

На початку XIX ст. барбарис звичайний був розповсюджений в Європі на досить великій території. Через те, що його рослини часто вражалися *Puccinia graminis Pers.*, вони інфікували злакові культури лінійною (стебловою) іржею. В таких країнах, як Данія, Норвегія, Угорщина, Англія, Болгарія, було видано укази щодо обмеження використання барбарису звичайного або навіть



Вікова та кількісна структура колекцій східноазійських видів роду *Berberis* L. у Правобережному Лісостепу України

щодо його повного знищення. Проте масове знищення рослин цього виду не зменшило захворюваності злакових культур. Види роду *Berberis* L. практично перестали використовувати [11]. Лише завдяки приватним колекціям в Європі та Америці, а також експедиціям, види цього роду було збережено і завезено до інших країн.

Інтродукція видів роду барбарис в Україну розпочалась у другій половині XVIII ст. [17]. Французький історик Жан-Бенуа Шерер зазначав, що на Придніпров'ї ростуть плодіві деревні рослини — виноград, груші, яблуні, сливи, кизил, терен, барбарис.

Упродовж XIX ст. види роду *Berberis* L. інтродуковано до новостворених дендрологічних парків. У Краснокутському дендрологічному парку, розташованому на Лівобережжі України, нині ростуть шість видів роду [7]. На території Уманського державного аграрного університету використовували види роду *Berberis* [4]. У 1837 р. у с. Софіївка Костянтинградського повіту Полтавської області (нині Кегичівський р-н Харківської обл.) М. Зарудний заснував приватний ботанічний сад. Станом на 1858 р. у колекції зростає *Berberis canadensis* Mill. [7].

Інтродукція рослин роду барбарис у Нікітському ботанічному саду нараховує майже 150 років [1, 9, 10]. У другій половині XIX ст. тут було висаджено види роду *Berberis*. Види барбарису входили до складу лісових посадок разом з корковим дубом (*Quercus* L.), горіхом spp. (*Juglans* L.), мигдалем (*Prunus amigdalus* Stokes.), кизилом spp. (*Cornus* L.), шовковицею spp. (*Morus* L.), фісташкою spp. (*Pistacia* L.), що сприяло розвитку лісового господарства [14].

М.А. Кохно та О.М. Курдюк наводять дані про первинну інтродукцію *Berberis amurensis* Rupr. у 1927 р. до Ботанічного саду Київського лісгосподарського інституту [8].

Станом на 1986 р. у ботанічних садах України було інтродуковано 90 видів барбарису, більшість з яких мали азійське походження. Таксономічний склад представників роду *Berberis*, випробуваних в умовах різних кліматичних зон України, найповніше відображено у праці [8].

Відомості щодо поширення та біологічних властивостей окремих видів роду *Berberis* у різних умовах зростання наведено в публікаціях співробітників відділу дендрології і паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

У різних природно-кліматичних зонах України обстежено 144 парки, дендропарки, дендрарії та сквери, в яких зростали *B. candidula* С.К. Schneid., *B. thunbergii* DC., *B. julianae* С.К. Schneid. (Південне Поділля, Північна Буковина, Закарпаття), *B. thunbergii* DC. (Західний Лісостеп та Прикарпаття), *B. amurensis* Rupr., *B. heteropoda* Schrenk., *B. integerrima* Bunge, *B. oblonga* С.К. Schneid., *B. thunbergii* DC. (лівобережні частини Полісся та Лісостепу), *Berberis vulgaris* L. 'Purpurea', *B. thunbergii* DC., *B. julianae* С.К. Schneid. (Правобережне Полісся). Поглиблене вивчення біологічних особливостей представників роду *Berberis* проведено в умовах Західного Лісостепу [16] та Південного берега Криму [2].

Найбільші колекції рослин видів роду *Berberis* представлено в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, Донецькому ботанічному саду НАН України, Нікітському ботанічному саду — Національному науковому центрі НААН України, Ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Державному дендрологічному парку «Тростянець», Ботанічному саду Дніпропетровського національного університету, Березнівському державному дендрологічному парку [3, 5, 13].

За даними М.А. Кохна, О.М. Курдюка [8], в умовах Полісся зростає 10 видів барбарису азійського походження (66,7 % від загальної кількості інтродукованих видів барбарису у цьому регіоні), в умовах Лісостепу — 47 (69,1 %), в умовах Степу — 30 (66,7 %), в умовах Карпат — 7 (100 %), в умовах Південного берегу Криму — 58 (70,7 %).

За даними інвентаризації [15], у колекціях ботанічних садів та дендрологічних парках Правобережного Лісостепу України (ПЛУ) зростають 22 східноазійські види роду *Berberis* (таблиця). Більшість з них — у колекційних насадженнях ботанічних садів м. Київ.

Розподіл за віком та кількістю рослин роду *Berberis* азійського походження в колекціях основних дендраріїв ПЛУ наведено на рисунку.

Склад колекцій східноазійських видів роду *Berberis L.* в основних дендраріях Правобережного Лісостепу України

Вид	Національний дендрологічний парк «Софіївка»		Дендрологічний парк «Олександрія»		Ботанічні сади м. Київ	
	Кількість екземплярів	Вік, років	Кількість екземплярів	Вік, років	Кількість екземплярів	Вік, років
<i>B. amurensis</i>	1	26	2	51	14	5–58
<i>B. boschanii</i>	—	—	—	—	5; 2	4; 47
<i>B. brachypoda</i>	2; 4	28; 25	—	—	2	48
<i>B. dasystachya</i>	—	—	—	—	2	45
<i>B. dielsiana</i> Fe	—	—	—	—	2	47
<i>B. dumicola</i>	—	—	—	—	3	21
<i>B. francisciferdinandii</i>	—	—	—	—	1	24
<i>B. heteropoda</i>	—	—	—	—	1	31
<i>B. integerrima</i>	—	—	—	—	2	39
<i>B. lycioides</i>	—	—	2	44	3; 4	34; 26
<i>B. lycium</i>	—	—	—	—	3	44
<i>B. parvifolia</i>	—	—	—	—	1	17
<i>B. poiretii</i>	—	—	2	41	3	50
<i>B. regeliana</i>	—	—	1	53	1	23
<i>B. silva-taroucana</i>	—	—	1	53	1	23
<i>B. thunbergii</i>	4	42	4	54	< 30	4–56
<i>B. vernaе</i>	—	—	—	—	4; 4	23; 55
<i>B. virescens</i>	—	—	—	—	2	44
<i>B. julianae</i>	—	—	1	8	1	4
<i>B. aristata</i>	—	—	2	48	—	—
<i>B. koreana</i>	—	—	1	48	1	6
<i>B. tischleri</i>	—	—	2	44	—	—

Серед рослин видів роду барбарис переважає вікова група 41–60 років, до якої ввійшли *B. amurensis*, *B. boschanii*, *B. brachypoda*, *B. dasystachya*, *B. dielsiana*, *B. lycioides*, *B. lycium*, *B. poiretii*, *B. regeliana*, *B. silva-taroucana*, *B. thunbergii*, *B. vernaе*, *B. virescens*, *B. aristata*, *B. koreana*, *B. tischleri*.

Найменше виявлено рослин вікової групи 1–20 років: *B. amurensis*, *B. boschani*, *B. parvifolia*, *B. thunbergii*, *B. juliana*, *B. koreana*. Найпоширенішими в колекційних насадженнях ПЛУ є рослини *B. amurensis* та *B. thunbergii*.

Загальна кількість видів роду *Berberis* у світі становить 568, з них 14 (2,5 %) видів європейського походження, 380 (66,9 %) — азійського походження, 174 (30,6 %) — американського походження. Інтродуковані види роду *Berberis* в Україні становлять лише 17,6 % від загальної кількості видів у світі, з них 15,5 % — це види азійського походження. Барбариси, які зростають у ПЛУ, становлять лише 5,8 % від загальної кількості видів роду *Berberis* у світі.

Перспективними для культивування в колекційних насадженнях є види, які нині відсутні в дендрологічних колекціях СНД, а саме листопадні та вічнозелені види. Їх можна вирощувати в умовах закритого ґрунту або з укриттям у зимовий період і поливом у посушливі роки.

Крім видів, інтерес для інтродукції становлять культивари роду барбарис. Найціннішими є культивари *B. thunbergii*: 'Atropurpurea', 'Atropurpurea Nana', 'Aurea', 'Bagatelle', 'Bonanza Gold', 'Golden Ring', 'Green Carpet', 'Green Ornament', 'Dart's Red Lady', 'Erecta', 'Harlekin', 'Helmond Pillar', 'Maria', 'Microphyllus', 'Orange Rocket', 'Pluriflora', 'Red Chief', 'Red Pillar', 'Rose Glow', 'Vermillion' та ін. Для поповнення колекцій барбарисів доцільно залучати культивари з інших природно-кліматичних зон України, які до цього часу ще не випробувані.

Перспективним є збільшення видового складу роду барбарис за рахунок застосування агротехнічних прийомів в умовах закритого ґрунту. Для збагачення існуючих колекцій доцільно проводити широку первинну та повторну інтродукцію видів з різних місць їх природного ареалу (створення генофондових колекцій) [15, 16].

Досвід використання барбарисів у озелененні свідчить, що найбільшу естетичну цінність становлять переважно декоративні культивари і лише деякі види. Тому для потреб зеленого будівництва рекомендується основну увагу зосередити на збагаченні міських насаджень на рівні видових комплексів роду *Berberis*.

1. Анисимова А.И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. — 1957. — Т. 27. — С 5–215.

2. Галушко Р.В., Исиков В.П., Герасимчук В.Н. Род *Berberis* L. в Крыму. — К.: Аграрна наука, 2005. — 45 с.

3. Івченко А., Блюсюк Н., Мазепа М. та ін. Результати таксономічної інвентаризації дендропарку ботанічного саду Українського державного лісотехнічного університету // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біологічна. — 2004. — Вип. 36. — С. 43–49.

4. Іщук Л.П., Голуб Н.П. Історія формування та сучасний стан деревних і кущових насаджень території Уманського державного аграрного університету // Наук. вісн. НЛТУ України. — 2009. — Вип. 19.5. — С. 26–33.

5. Каталог деревних рослин Березнівського державного дендрологічного парку. — Березне: Березнівський лісовий коледж, 2009. — С. 18–19.

6. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Н.А. Кохно и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 72 с.

7. Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис) / За ред. С.І. Кузнецова. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 67 с.

8. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений на Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.

9. Куликов Г.В. Аннотированный каталог древесных растений, интродуцированных в 1970–1985 гг. — Ялта: ГНБС, 1986. — 38 с.

10. Куликов Г.В. Аннотированный каталог древесных растений, интродуцированных в 1970–1985 гг. — Ялта: ГНБС, 1988. — 32 с.

11. Культурная флора СССР / Под ред. Е.В. Вульфа. — М.; Л.: Гос. изд-во совхоз. и колхоз. лит.-ры. — 1936. — 16. — 285 с.

12. Пахомов О.Є., Опанасенко В.Ф., Кабар А.М., Русецька Л.Л. Підсумки інтродукції деревно-чагарникових рослин в арборетумі Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету // Вісн. Дніпропетров. ун-ту. Біологія. Екологія. — 2008. — Вип. 16, т. 2. — С. 131–136.

13. *Потехин В.Е.* Никитский ботанический сад в развитии сельского хозяйства юга России (1812–1861 гг.): Дис. ...канд. ист. наук : 07.00.02. — М., 1978. — 168 с.

14. *Филипенко А.Б.* Биологические особенности перспективных видов рода *Berberis* L., интродуцированных на Буковине: Автореф. дис. ...канд. биол. наук : спец. 03.00.05. «ботаника». — К., 1979. — 20 с.

15. *Якобчук О.М.* Східноазійські види роду *Berberis* L. в ботаничних садах м. Києва // Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. — 2007. — Вип. 106. — С. 295–303.

16. *Якобчук О.М.* Перспективи збагачення асортименту барбарисів для озеленення в умовах Лісостепу України // Матеріали Третьої міжнар. наук. конф., присвяченої 215-річчю парку «Олександрія». — Біла Церква, 2008. — С. 46.

17. *Bright H.* A year in a Lancashire Garden. — London: Macmillan and Co., 1879. — P. 77–78.

18. *Chomel P.J.B.* Abregé de l'histoire des plantes usuelles; dans lequel on donne leurs noms differens, tant françois que latins, la maniere de s'en servir, la dose, & les principales compositions de pharmacie, dans lesquelles elles sont employees. — Paris. — 1737. — V. 2. — P. 604–605.

19. *Nuttall G.C.* Beautiful flowering shrubs. The Barberries. — London, New York, Toronto and Melbourne: Cassel & Company, 1922. — P. 25–34.

Рекомендував до друку
О.М. Горелов

О.Н. Якобчук, Л.И. Пархоменко

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КУЛЬТУРЕ
И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ИНТРОДУКЦИИ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ
ВИДОВ РОДА *BERBERIS* L. В УСЛОВИЯХ
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Освещена история использования в культуре барбариса. Приведены результаты интродукционного испытания в условиях Правобережной Лесостепи Украины восточноазиатских видов рода *Berberis* L.

Ключевые слова: *Berberis*, интродукция, Правобережная Лесостепь Украины.

О.М. Yakobchouk, L.I. Parkhomenko

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

THE USE IN CULTURE AND CURRENT STATUS
OF INTRODUCTION EASTASIAN SPECIES
OF GENUS *BERBERIS* L. IN THE RIGHT-BANK
OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The history of use in the culture of barberry are elucidated. The results of introduction trials in the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine of eastasian species of the genus *Berberis* L. are given.

Key words: *Berberis*, introduction, Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

Т.Ф. ЧИПИЛЯК

Криворізький ботанічний сад НАН України
Україна, 50089 м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

**ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ І УМОВИ ЗРОСТАННЯ ВИДІВ РОДУ
HEMEROCALLIS L., ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЇХ ІНТРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ**

*Наведено дані щодо поширення та умов зростання видів роду *Hemerocallis* L. Проведено порівняльний аналіз рівня пластичності видів. Розглянуто види лілійнику, інтродуковані в Україну.*

Ключові слова: види роду *Hemerocallis* L., ареал, екологічна пластичність, інтродукція.

Джерелом збагачення культурної флори є представники родових комплексів, яким властива екологічна пластичність та широкий спектр декоративних якостей. Для успішного введення в культуру того чи іншого виду рослин необхідно дослідити його біогеографію шляхом оцінки ареалу виду. Так, Й.Й. Сікура та В.В. Капустян вважають, що «...успішність інтродукції потрібно пояснити еколого-біологічними особливостями конкретного виду, широка екологічна амплітуда якого закладена в його спадковій основі і сформувалася в процесі історичного розвитку, тобто в ході геологічного генезису певної поверхні суші» [14]. Що ширшим є діапазон толерантності виду до певних чинників середовища, то до більш різноманітних умов середовища він може пристосуватися і поширитися на більшій території. Еврибіонтні види зазвичай легше акліматизуються, ніж види з вузькою екологічною валентністю [11, 13]. У зв'язку з цим актуальним є аналіз інформаційних джерел для визначення меж природних ареалів, екологічних умов існування видів роду *Hemerocallis* L. що, на нашу думку, допоможе в роботі з введення в культуру нових видів лілійнику.

Проведений аналіз літературних джерел дав змогу навести загальний перелік видів роду (табл. 1), хоча існує низка суперечливих питань щодо видової різноманіт-

ності представників роду *Hemerocallis* [2, 3, 6, 12, 17, 19, 22–39].

Центром походження лілійників є Південно-Східна Азія (Китай, Корея та Японія), Сибір та Далекий Схід [3, 6, 12, 17, 19, 24, 32–35, 39]. Представники родового комплексу трапляються в різноманітних біогеоценозах, як в умовах континентального клімату, так і в субтропічних районах. Окремі види розповсюджені в культурі далеко за межами своїх автохтонних ареалів. Вони легко дичавіють і тому в деяких районах увійшли до складу флори як вторинні елементи. Найчастіше вони трапляються поблизу населених місць у європейській частині Росії [6, 12, 17, 19], Західній Європі [23, 26, 27] та Північній Америці [25, 31, 39].

Найширші ареали мають такі види, як *H. lilioasphodelus*, *H. fulva*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. esculenta* та *H. pedicellata* (табл. 2, рис. 1). Рослини утворюють різні за розмірами куртини на лісових галявинах і серед кущів, у річкових долинах, на приморських луках, гірських схилах. Їх екоטיפи знайдено на території Росії (в Сибіру, на Далекому Сході, Сахаліні) [2, 6, 12, 19], у Монголії [17, 27, 39], Китаї [2, 36, 37]. Для цих районів характерні бурі лісові, темні лугові підзоли та дерново-підзолисті ґрунти, зимовий температурний максимум — $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, літній максимум — $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, річна сума опадів не перевищує 900 мм [9, 16, 18].

Зазначені види також виявлено в Японії, Кореї та південних провінціях Китаю, де умови зростання відрізняються від наведених вище. Температура повітря найхолоднішого місяця досягає $-0,8... +2,2$ °C, за рік випадає 2000–2030 мм опадів [7, 16, 21]. Широка пластичність *H. lilioasphodelus*, *H. fulva*, *H. minor*, *H. middendorffii* підтверджується їх вторинним розселенням на території Європи, Південного та Західного Закавказзя, Середземномор'я [23, 27, 33, 39].

Такі види, як *H. aurantiaca*, *H. citrina*, *H. dumortieri*, *H. forrestii*, *H. coreana*, *H. plicata*, *H. thunbergii*, трапляються на менших за розміром територіях. Окремі популяції виявлено в деяких провінціях Китаю, префектурах Японії та Кореї (рис. 2, див. табл. 2). Так, ареал *H. dumortieri* — це Далекий Схід, північні райони Кореї та Китаю з зимовими температурами повітря від $-7,7$ до -25 °C і літніми від $+20$ до $+23$ °C. Середньорічна сума опадів не перевищує 700–900 мм [7, 16].

Таблиця 1. Види роду *Heterocallis* L.

№ з/п	Назва виду	Рік введення назви таксону	Синонім	Внутрішньовидові варіації
1	<i>H. aurantiaca</i> Baker	1890	<i>H. fulva</i> var. <i>aurantiaca</i> (Baker) M. Hotta; <i>H. flava</i> var. <i>aurantiaca</i> A.I. Baranov & Skvortsov; <i>H. major</i> (Baker) M. Hotta	—
2	<i>H. altissima</i> Stout	1942	—	—
3	<i>H. citrina</i> Baroni	1897	<i>H. flava</i> var. <i>coreana</i> (Nakai) M. Hotta	—
4	<i>H. coreana</i> Nakai	1932	<i>H. flava</i> var. <i>coreana</i> Matsuoka et Hotta	—
5	<i>H. darrowiana</i> S.Y. Hu	1969	—	—
6	<i>H. dumortieri</i> Morren	1834	<i>H. rutilans</i> Baker; <i>H. sieboldii</i> Baker	—
7	<i>H. esculenta</i> Koidzumi	1925	<i>H. dumortieri</i> var. <i>esculenta</i> (Koidz.) Hitam; <i>H. middendorffii</i> var. <i>esculenta</i> (Koidz.) Ohwi	—
8	<i>H. exaltata</i> Stout	1934	<i>H. dumortieri</i> var. <i>exaltata</i> Kitamura et Murata; <i>H. middendorffii</i> var. <i>exaltata</i> Hotta	—
9	<i>H. exilis</i> Satake	1938	—	—
10	<i>H. forrestii</i> Diels	1912	—	—
11	<i>H. graminea</i> Andr.	1802	<i>H. minor</i> Mill.	—
12	<i>H. hakuunensis</i> Nakai	1943	<i>H. micrantha</i> Nakai	—
13	<i>H. hongdoensis</i> Chung et Kang	1994	—	—
14	<i>H. lilioasphodelus</i> L.	1753	<i>H. flava</i> L.; <i>H. lilioasphodelus</i> var. <i>flava</i> L.; <i>H. lutea</i> Gaertn.	—
15	<i>H. longituba</i> Miq.	1899	<i>H. fulva</i> var. <i>angustifolia</i> Baker; <i>H. fulva</i> var. <i>longituba</i> Miquel	—
16	<i>H. littorea</i> Makino	1923	<i>H. aurantiaca</i> var. <i>littorea</i> (Makino) Nakai; <i>H. fulva</i> var. <i>littorea</i> (Makino) M. Hotta	—

№ з/п	Назва виду	Рік введення назви таксону	Синонім	Внутрішньовидові варіації
17	<i>H. fulva</i> L.	1762	<i>H. lilioasphodelus</i> var. <i>fulva</i> L.	<i>H. fulva</i> var. <i>disticha</i> Matsuoka et Hotta; <i>H. fulva</i> var. <i>oppositibracteata</i> Kong et Wang; <i>H. fulva</i> var. <i>pauciflora</i> Hotta et Matsuoka; <i>H. fulva</i> var. <i>rosea</i> Stout; <i>H. fulva</i> var. <i>sempervirens</i> Araki; <i>H. fulva</i> form. <i>ploeno</i> Sienicka; <i>H. fulva</i> form. 'Europa' Stout; <i>H. fulva</i> form. 'Kwanzo' Kitamura et Murata; <i>H. fulva</i> form. 'Kwanzo Variegata' Thunberg
18	<i>H. maculata</i> (Baroni) Nakai		<i>H. fulva</i> var. <i>maculata</i> Nakai	—
19	<i>H. micrantha</i> Nakai	1943	—	—
20	<i>H. middendorffii</i> Trautv. et Meyer	1856	<i>H. dumortieri</i> var. <i>middendorffii</i> Kitamura et Murata	<i>H. middendorffii</i> var. <i>longibracteata</i> Xiong
21	<i>H. minor</i> Miller	1768	<i>H. flava</i> var. <i>minor</i> Matsuoka et Hotta; <i>H. flava</i> var. <i>minor</i> (Mill.) M. Hotta; <i>H. graminifolia</i> Schltdl.; <i>H. pumila</i> Salisb.; <i>H. sulphurea</i> Nakai	—
22	<i>H. multiflora</i> Stout	1929	—	—
23	<i>H. nana</i> Smith et Forrest	1926	—	—
24	<i>H. pedicellata</i> Nakai	1932	—	—
25	<i>H. plicata</i> Stapf	1923	—	—
26	<i>H. taeanensis</i> Kang et Chung	1997	—	—
27	<i>H. tazaifu</i> Hu	1969	—	—
28	<i>H. thunbergii</i> Baker	1890	<i>H. serotina</i> Focke; <i>H. vespertina</i> H. Hara	—
29	<i>H. yezoensis</i> Hara	1938	<i>H. lilioasphodelus</i> var. <i>yezoensis</i> (H. Hara) Hotta; <i>H. flava</i> var. <i>yezoensis</i> Matsuoka et Hotta	—

H. aurantiaca розповсюджений на півдні Кореї, Японії і на о. Тайвань, де зимові температури повітря не знижуються нижче +4,3 °С, а літні сягають +31 °С. Для цих територій характерні високі показники середньорічних опадів — від 1000 до 2500 мм [7, 21]. Отже, види цієї групи існують у чіткіше визначених межах дії екологічних чинників і виявляють меншу пластичність.

Більшість видів мають територіально невеликі ареали, тому виділяють так звані китайські [31, 35, 36], корейські [24, 29, 30] та японські види [32, 34, 37]. Лише на півдні та південному заході Китаю розповсюджені види *H. nana* і *H. multiflora*. Ці райони характеризуються помірними зимовими (–0,6 °С) і літніми (+20 °С) температурами, великою кількістю опадів на рік (1000–1750 мм). Ареали видів *H. darrowiana*, *H. micrantha*, *H. ye-*

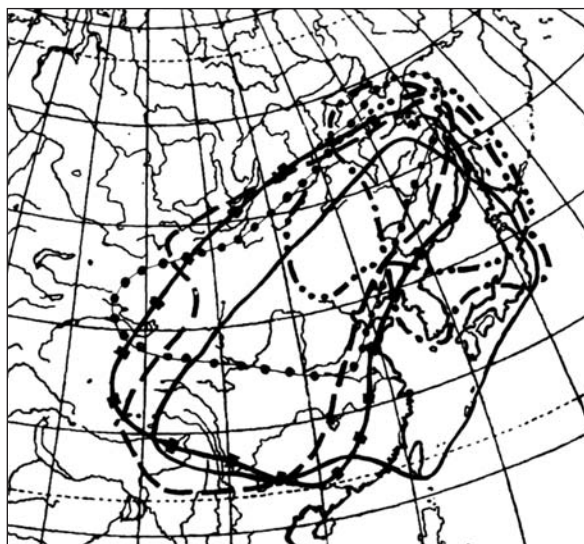


Рис. 1. Ареали

- | | | | |
|-------|-------------------------|---------|---------------------------|
| —•••— | <i>H. esculenta</i> | —●●●— | <i>H. minor</i> |
| — — — | <i>H. fulva</i> | —■ ■ ■— | <i>H. pedicellata</i> |
| —•—•— | <i>H. middendorffii</i> | — — — | <i>H. lilioasphodelus</i> |

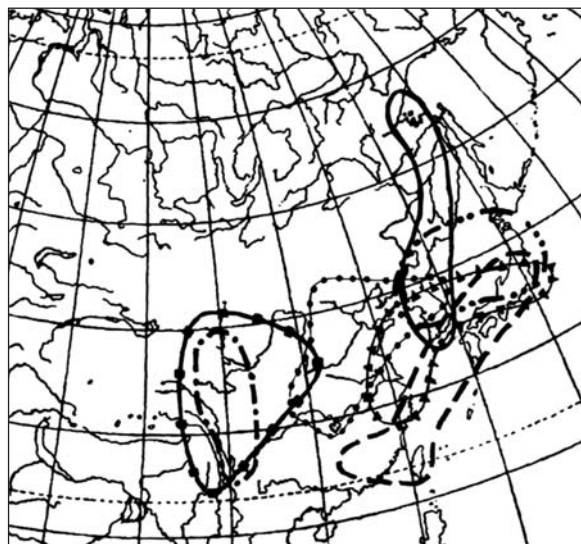


Рис. 2. Ареали

- | | | | |
|-------|----------------------|---------|----------------------|
| — — — | <i>H. aurantiaca</i> | —•—•— | <i>H. forrestii</i> |
| —•••— | <i>H. dumortieri</i> | —■ ■ ■— | <i>H. plicata</i> |
| —●●●— | <i>H. citrina</i> | —▼▼▼— | <i>H. thunbergii</i> |
| —•••— | <i>H. coreana</i> | | |

zoensis, *H. exaltata*, *H. altissima* виявлено лише в Японії та на прилеглих до неї островах. Популяції *H. hakuunensis*, *H. hongdoensis*, *H. taeanensis*, *H. graminea* знайдено лише в Кореї або на одному з японських островів (рис. 3, див. табл. 2). Для цих територій характерний помірний клімат, перехідний від морського до континентального. За рік випадає 700–1500 опадів, кількість яких збільшується у напрямку з півночі на південь. Зазвичай чітка приналежність виду до певних рослинних популяцій і вибагливість до умов місцезростання може свідчити про його меншу пластичність. На підставі аналізу екологічних особливостей місцезростання представників роду *Heterocallis* установлено, що серед них трапляються еври-, мезо- та стенобіонтні види [11].

Ознайомлення з експозиціями Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС), Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Донецького ботанічного саду НАН України,

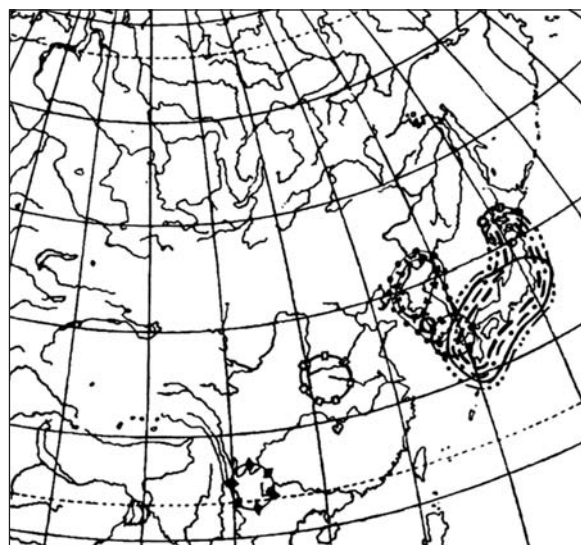


Рис. 3. Ареали

- | | | | |
|---------|-----------------------|---------|----------------------|
| — — — | <i>H. altissima</i> | —◆◆◆— | <i>H. nana</i> |
| —•—•— | <i>H. darrowiana</i> | —•••— | <i>H. micrantha</i> |
| — — — | <i>H. exaltata</i> | —□□□— | <i>H. multiflora</i> |
| —●●●— | <i>H. hakuunensis</i> | —■ ■ ■— | <i>H. taeanensis</i> |
| —■ ■ ■— | <i>H. hongdoensis</i> | —○—○— | <i>H. yezoensis</i> |
| —▼▼▼— | <i>H. graminea</i> | | |

Таблиця 2. Природні ареали видів роду *Nemerocallis*

Вид	Географічний регіон, адміністративна одиниця	Кліматичні та едафічні умови ареалів			
		Ґрунти	Макс. температура місяця, °С		Сума опадів, мм /рік
			найхолодні- шого	найтеплі- шого	
<i>N. lilioasphodelus</i> <i>N. minor</i>	Росія (Західний і Східний Сибір)	Підзоли	-19...-25	+16...20	300 – 600
	Монголія	Темні лугові	-22	+20	200 – 300
	Китай (провінції Ганьсу, Шеньсі)	Підзоли, сіро-бурі	-25	+30	400 – 2000
	Китай (провінції Хебей, Шаньсі, Шаньдун)	Дерново- підзолисті, бурі	-15	+20...25	600 – 900
	Китай (провінції Хейлунцзян, Ляонін, Гірін)	лісові Темні лугові, бурі	-8	+20	140 – 300
	Китай (провінції Хунань, Юнь- нань)	Красноземи	+2	+25	1000 – 1750
<i>N. esculenta</i>	Росія (Далекій Схід, Сахалін)	Підзоли	-15...-25	+15...20	300 – 700
<i>N. middendorffii</i>	Японія (північ; центр)	Алювіальні	-8	+25	1550 – 2000
	Японія (о. Хоккайдо, поблизу міст Абасірі, Кусіро, Акі- та, Фукусіма, Нагано, Кіото)	Підзоли, крас- ноземи, лісові буроземи	-6	+23	1100 – 1800
	Китай (провінції Ляонін, Шань- дун, Шеньсі, Хенань, Хубей, по- близу Гірін)	Дерново- підзолисті, бурі лісові	-15	+25	400 – 900
	Корея (північний захід)	Сірі лісові	-11	+23	700 – 800
<i>N. pedicellata</i>	Китай	Темні лугові	-8	+20	500 – 800
<i>N. fulva</i>	Росія (Південний Сахалін)	Підзоли	-8	+15	500 – 700
	Китай (провінції Хейлунцзян, Ляонін)	Темні лугові, бурі лісові	-8	+20	140 – 300
	Китай (провінція Шаньсі)	Дерново- підзолисті	-15	+25	600 – 900
	Китай (провінції Гуйчжоу, Ху- нань, Юньнань, о. Тайвань)	Красноземи, підзоли	+2	+25	1000 – 1750
	Корея	Красноземи, сірі лісові	+2	+25	850 – 1550
	Індія	Латерити	+13	+29	2000 – 2300
	Японія	Алювіальні, під- золи	-1	+26	1000 – 2200
<i>N. forrestii</i>	Китай (північний захід провінції Юнань, південний захід провінції Сичуань)	Красноземи	-1	+20	1000 – 1750
<i>N. thunbergii</i>	Корея (південний захід, центр)	Бурі лісові	-5	+23	700 – 1000
	Японія (Кумамото, о. Кюсю)	Лісові буроземи	+6	+31	2000 – 2237
	Китай (північний захід провінції Юнань)	Красноземи	-1	+20	1000 – 1750

Продовження табл. 2

Вид	Географічний регіон, адміністративна одиниця	Кліматичні та едафічні умови ареалів			
		Ґрунти	Макс. температура місяця, °С		Сума опадів, мм /рік
			найхолодні- шого	найтеплі- шого	
H. coreana	Японія (префектура Еідзуока) Корея	Алювіальні	+ 6	+ 30	1700 – 2000
		Дерново- підзолисті, сірі лісові	– 11	+ 23	700 – 900
H. dumortieri	Китай (південь провінції Гірін) Корея	Темні лугові	– 8	+ 20	140 – 300
		Підзоли, сірі лісові	– 11	+ 23	700 – 1000
H. aurantiaca	Росія (Далекій Схід)	Підзоли	– 25	+ 20	300 – 500
	Китай (поблизу міста Гуанцзі, о. Тайвань)	Латерити	+ 13	+ 29	2000 – 2500
	Японія (південь)	Алювіальні, підзоли, жовто- земи	+ 6	+ 31	2000 – 2230
H. citrina	Корея (південь)	Красноземи	+ 4	+ 26	1000 – 1500
	Китай (провінції Шаньдун, Хебей, Шеньсі, Хенань, Аньхі, Цзянсі)	Дерново- підзолисті, бурі лісові	– 15	+ 25	600 – 900
	Корея (о. Ієосо)	Дерново- підзолисті, сірі лісові	– 11	+ 23	700 – 900
H. altissima H. darrowiana H. exaltata	Японія (поблизу міст Ямагара, Саката, о-ви Тобі-Шима, Садо)	Алювіальні, під- золи, красноземи, жовтоземи, лісові буроземи	– 6... + 5	+ 20...31	1000 – 2200
H. hongdoensis	Корея (о-ви Чеджу, Хіксан)	Жовтоземи	+ 4	+ 26	1000 – 1500
	Японія (о. Цусіма)	Лісові буроземи	+ 6	+ 31	2000 – 2200
H. nana	Китай (північний захід Юнань)	Красноземи	– 1	+ 20	1000 – 1750
H. multiflora	Китай (провінція Хенань)	Красноземи	– 1	+ 20	1000 – 1750
H. micrantha	Японія (поблизу міст Кумамото, Оіта, Кіото, Міядзу, Танабе)	Алювіальні, крас- ноземи, жовто- земи	+ 6...17	+ 20...31	1800 – 2230
H. yezoensis	Японія (префектура Абасірі, о. Хоккайдо)	Підзоли	– 10	+ 20	1000 – 1136
H. hakuunensis	Корея (південь, центр, північний схід)	Алювіальні, крас- ноземи	– 5... + 4	+ 24	1000 – 1500
H. taeanensis H. graminea	Корея (центр, південний захід)	Бурі лісові	– 5... + 2	+ 25	700 – 1200

Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС), Ботанічного саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка (БС ЛНУ), Нікітського ботанічного саду — ННЦ НААН України, дало змогу виявити, що інтродукція видів лілійнику в Україну розпочалася в першій половині минулого століття і досі триває. Так, у 1955 р. у БС ЛНУ з Ботанічного саду БІН РАН було завезено рослини *H. middendorffii*. Насіння *H. middendorffii* var. *esculenta* отримано НБС у 2005 р. з Німеччини, в 2006 р. *H. flava* var. *yezoensis* і *H. citrina* var. *vespertina* КБС — з Японії та *H. aurantiaca* — з Польщі. На сьогодні в Україну інтродуковано 16 видів та 5 форм лілійнику, але лише *H. fulva*, *H. lilioasphodelus* та *H. middendorffii* представлені в колекціях усіх зазначених інтродукційних центрів [4, 5, 8, 10, 15, 20]. Цим видам притаманна широка екологічна амплітуда, що підтверджується їх успішною інтродукцією як в умовах Південного берегу Криму, так і на півночі України [1, 8, 37]. Мезобіонти роду *Nemerocallis*, такі як *H. citrina*, *H. dumortieri* та *H. thunbergii*, інтродуковані в деяких ботанічних садах, що свідчить про їх високі потенційні можливості за умови спеціального догляду (підтримання достатнього рівня зволоження ґрунту, укриття на зимовий період), проте їх широке використання на садово-паркових об'єктах без застосування певних агротехнічних заходів є обмеженим. Для видів *H. altissima*, *H. exaltata* та *H. nana* характерна вузька екологічна валентність, їх зразки представлені лише в одному із згаданих інтродукційних центрів. Загалом в Україні інтродуковано 60% видів лілійників, що обґрунтовує доцільність проведення подальшого дослідження видів роду та збагачення їх формового різноманіття.

На підставі досліджень особливостей ритмів розвитку 14 видів та 4 форм лілійни-

ку в умовах Криворізького ботанічного саду з'ясовано, що лілійники пристосувалися до нових кліматичних умов. Так, *H. aurantiaca* в умовах природних ареалів, де зимові температури не бувають від'ємними (див. табл. 2), є вічнозеленим, тоді як в наших умовах розвивається за напівсплячим типом. Початок цвітіння *H. dumortieri*, *H. citrina* і *H. thunbergii* настає на 12–15 дів раніше, ніж у природних ареалах, що в посушливих умовах Криворіжжя забезпечує визрівання насіння. В нових умовах спостерігали регулярне плодоношення у *H. dumortieri* та *H. middendorffii* [20], тоді як, за даними О.І. Вяткіна і А.Л. Тахтаджяна [2, 17], у природних ареалах ці види не плодоносять. На підставі проведених досліджень зроблено висновок, що лілійники в умовах Кривого Рогу виявляють високу пластичність та широкі адаптивні можливості. За результатами аналізу природних ареалів видів роду *Nemerocallis* можна прогнозувати успіх інтродукції еврибіонту *H. pedicellata* та мезобіонтів *H. plicata*, *H. forrestii*, які не представлені в ботанічних колекціях України.

1. Бабков И.И. Климат. — Симферополь: Крым, 1966. — 67 с.

2. Вяткин А.И. Род Красоднев (*Nemerocallis* L.) в Сибири: Автореф. дис. ...канд. биол. наук / Центр. сиб. ботан. сад СО РАН. — Новосибирск, 2000. — 14 с.

3. Жизнь растений: В 6 т. / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — 543 с.

4. Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко: Справ. пособие / Под ред. Н.А. Кошно. — К.: Наук. думка, 1997. — 436 с.

5. Каталог цветочно-декоративных растений стран СНГ и Балтии. — М.: Наука, 1997. — 217 с.

6. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов Л.А. Ботаника. Систематика растений. — М.: Просвещение, 1975. — 608 с.

7. Корейская Народно-Демократическая Республика: Справочник. — М.: Полит. лит-ра, 1988. — 109 с.

8. Красовский А.С. Новый ассортимент лилейников для Крыма // Интродукция, сортоизучение

и технология выращивания цветочных растений в Крыму: Сб. науч. тр. — Т. 112. — Ялта, 1991. — С. 34–41.

9. *Краткая географическая энциклопедия*: В 4 т. / Под ред. О.Н. Григорьева. — М., 1961. — Т. 2. — 592 с.

10. *Крохмаль І.І.* Інтродукція видів і сортів роду *Hemerocallis* L. (Hemerocallidaceae R. BR.) у Донбас та перспективи їх використання у декоративному садівництві: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 Ботаніка. — Ялта, 2005. — 20 с.

11. *Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В.* Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. — К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. — 550 с.

12. *Определитель* высших растений Сахалина и Курильских островов. — Л.: Наука, 1974. — 372 с.

13. *Сикюра И.И., Капустян В.В.* Научные основы сохранения ex situ разнообразия растительного мира. — К.: Фитосоцицентр, 2001. — 192 с.

14. *Сікура Й.Й., Капустян В.В.* Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізації, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу). — К.: Фітосоціцентр, 2003. — 280 с.

15. *Смолинская М.А.* Оценка успешности интродукции травянистых растений // Наук. вісн. Чернів. ун-ту: Зб. наук. пр. — Вип. 145. Біол. — Чернівці: ЧНУ, 2002. — С. 164–168.

16. *Страны и народы*: В 20 т. / Науч.-попул. географо-этнограф. изд. — М., 1982. — Т. 2: Зарубежная Азия. Восточная и Центральная Азия. — 248 с.

17. *Тахтаджян А.Л.* Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.

18. *Физическая география* частей света. — М.: Высш. шк., 1963. — 546 с.

19. *Флора СССР* / Под ред. В.Л. Комарова. — Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4. — 758 с.

20. *Чипиляк Т.Ф.* Аутокологія представників роду *Hemerocallis* L. в умовах техногенного забруднення: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.16. «Екологія». — К., 2011. — 20 с.

21. *Япония* наших дней: Справочное изд. — М.: Наука, 1983. — 256 с.

22. *Angiosperm Phylogeny Group.* An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Bot. J. Linnean Society. — 2003. — **141**. — P. 399–436.

23. *Bailey L.* *Hemerocallis*: the Day-lilies // Gent. Herb. — 1930. — N 2. — P. 143–156.

24. *Chung M.G., Kang S.S.* Morphometric analysis of the genus *Hemerocallis* L. (Liliaceae) in Korea // J. Plant Res. — 1997. — **107**. — P. 165–175.

25. *Clifford H.T., Henderson R.J., Conran J.G.* Hemerocallidaceae // The families and genera of vascular plants. / Ed. by K. Kubitzki. — Vol. 3. Flowering plants, Monocotyledons. — New York: Springer, 1998. — P. 245–253.

26. *Dahlgren R.M., Clifford H.T., Yeo P.F.* The families of the monocotyledons: Structure, evolution and taxonomy. — Berlin: Springer, 1985. — 520 p.

27. *Erhardt W.* *Hemerocallis*: daylilies (Hemerocallis). — Berlin: Springer, 1992. — 158 p.

28. *Greuter W.* International code of botanical nomenclature. Art. 11.2 Ex. 4. — Saint Louis: Cod (ICBN)St Louis, 2000. — 356 p.

29. *Kang S.S., Park K.B., Chung M.G.* Geographic spatial autocorrelation of morphological characters in *Hemerocallis hakuunensis* (Liliaceae) // Sida. — 1997. — **17**. — P. 667–675.

30. *Kang S.S.* Morphological analysis and population genetic structure of *Hemerocallis* (Liliaceae) in Korea: M.S. thesis. — Korea, Chinju. — Gyeong-sang National University, 1997. — 128 p.

31. *Kitchingman R.* Some species and cultivars of *Hemerocallis* // Plantsman. — 1985. — P. 68–69.

32. *Matsuoka M., Hotta M.* Classification of *Hemerocallis* in Japan and its vicinity // Acta Phytotax. Geobot. — 1966. — **22**. — P. 25–43.

33. *Munson R.W.* *Hemerocallis*, the daylily. — Portland, Oregon: Timber Press, 1993. — 144 p.

34. *Nakai T.* *Hemerocallis Japonicae* // Bot. Mag. — 1932. — **46**. — P. 112–123.

35. *Noguchi J.* Geographical and ecological differentiation in the *Hemerocallis dumortierii* complex with special reference to its karyology // Journal of Science of the Hiroshima University. Ser. B, Div. 2 (Botany). — 1986. — **1–2**. — 193 p.

36. *Noguchi J., Hong D.-Y., Grant W.F.* The historical evolutionary development of *Hemerocallis middendorffii* (Hemerocallidaceae) revealed by non-coding regions in chloroplast DNA // Plant. Syst. — 2004. — **27**. — P. 1–22.

37. *Noguchi J., Tasaka M., Iwabuchi M.* The historical differentiation process in *Hemerocallis middendorffii* (Liliaceae) of Japan based on restriction site variations of DNA // J. Plant Research. — 1995. — **108**. — P. 41–45.

38. *Schaal B.A., Leverich W.J.* Plant population biology and systematics // Taxon. — 2001. — **50**. — P. 679–695.

39. *Staut A.B.* Daylilies. — New York: Macmillan Co., 1934. — 118 p.

Рекомендувала до друку
Т.О. Щербакова

Т.Ф. Чипиляк

Криворожский ботанический сад НАН Украины,
Украина, г. Кривой Рог

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И
УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ВИДОВ РОДА
HEMEROCALLIS L., ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИХ
ИНТРОДУКЦИИ В УКРАИНЕ

Приведены данные о распространении и условиях произрастания видов рода *Hemerocallis* L. Проведен сравнительный анализ уровня пластичности видов. Рассмотрены виды лилейника, интродуцированные в Украину.

Ключевые слова: виды рода *Hemerocallis* L., ареал, экологическая пластичность, интродукция.

T.F. Chipilyak

Kyryvyi Rih Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rih

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND GROWING
CONDITIONS SPECIES OF THE GENUS
HEMEROCALLIS L., THE RESPECTIVES OF
THEIR INTRODUCTION IN UKRAINE

The distribution and growing conditions species of the genus *Hemerocallis* L. are given. An analysis of the plasticity of the species are made. Species of day-lilies introduced in Ukraine are reviewed.

Key words: species of the genus *Hemerocallis* L., areal, ecological plasticity, introduction.

И.И. КОРШИКОВ, Г.А. ПАСТЕРНАК

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

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ (PINUS SYLVESTRIS L.) В КАРЬЕРЕ И НА ОТВАЛАХ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Исследованы особенности самопоселения сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.) на разных элементах техногенного ландшафта на севере Донецкой области. Выявлено, что интенсивность возобновления P. sylvestris разная и зависит от глубины карьера и экспозиции меловых отвалов, куда складировуют отходы производства. В настоящее время происходит процесс формирования экстразональной популяции P. sylvestris на этой техногенно трансформированной территории.

Ключевые слова: Pinus sylvestris L., меловые отвалы, самопоселение, локальные популяции.

На севере Донецкой области, на правом берегу р. Северский Донец разрабатывается открытым способом крупное месторождение меловой руды, которую используют для производства соды. Меловые отходы, полученные в результате переработки руды, отсыпаны в трапециевидный и конические отвалы. В самом карьере, имеющем несколько уровней разработки руды по глубине залегания, и на меловых отвалах поселяются отдельные виды древесных растений за счет анемохорного и зоохорного заноса семян из близлежащих насаждений. Высокую колонизирующую активность в этом техногенном ландшафте проявляет Pinus sylvestris L. На рельефных образованиях ландшафта можно встретить растения P. sylvestris 1–25-летнего возраста [4]. Фактически в карьере и на меловых отвалах происходит естественный процесс стихийной интродукции с формированием пионерной популяции P. sylvestris. Динамика расселения и возобновления P. sylvestris на разных участках техногенного ландшафта отличается [4]. Информации о системности процессов формирования популяций растений на техногенно нарушенных террито-

риях мало, хотя естественное зарастание породных отвалов исследуют давно [6, 7]. Выявление специфики природного распространения P. sylvestris в техногенных ландшафтах интересно с позиций популяционной биологии и имеет важное значение для решения практических вопросов рекультивации [1, 3, 5].

Цель работы — проанализировать пространственную и временную динамику стихийного формирования пионерной интродукционной популяции Pinus sylvestris в меловом карьере и на отвалах содового производства в Донецкой области.

Материалы и методы

Карьер по добыче меловой руды для производства соды занимает обширную площадь и фактически состоит из четырех уровней в зависимости от глубины съема породы. Первый уровень (А) — порода снята на глубину примерно 10 м, относительно ровный участок с меловым каменисто-щебенистым основанием, площадью приблизительно 20 га. Второй уровень (Б) по структуре дна и площади повторяет первый, только глубина выборки породы — на уровне приблизительно 20 м. Третий уровень (В) примыкает к берегу реки с выборкой породы на глубину 30 м, он щебенистый и относительно ровный.

Четвертый участок (Г) — это котлован карьера глубиной около 50 м и площадью приблизительно 10 га, окруженный бортами, на отдельных из них нарезаны террасы. Их, как и бермы на одном из отвалов, отсыпные борта карьеров, а также плоские небольшие площадки до 0,5 га между коническими отвалами можно рассматривать в качестве отдельных экотопов (Д), отличающихся условиями для произрастания растений. Рядом с карьером находятся пять отвалов, куда складировали переработанную породу. Самый крупный (№ 1) имеет форму трапеции, в основании — около 1000 м в длину, а в верхней острой части — 800 м, расположен в направлении с востока на запад. Три отвала имеют остроконическую форму, с диаметром в основании примерно 300 м (№ 2–4). Один из отвалов (№ 3) имеет две бермы, достигающие половины его высоты. Все четыре отвала имеют ровные, крутые склоны с углом наклона 40° и более. Склоны отвалов в отдельных местах нарушены водной эрозией. Пятый, наиболее старый отвал, имеет плоскую вершину, площадь которой более 1 га. Отвалы отличаются эдафическими условиями, что проявляется в интенсивности их естественного зарастания, включая и самопоселение *Pinus sylvestris*.

Все указанные элементы техногенного ландшафта обследованы маршрутным методом с выделением учетных площадок площадью 10, 100, 1000 и 10 000 м². На этих площадках определяли видовой состав растений, их жизненное состояние, численность, возраст, биологические характеристики и репродуктивную активность. Исследования проведены летом 2012 г.

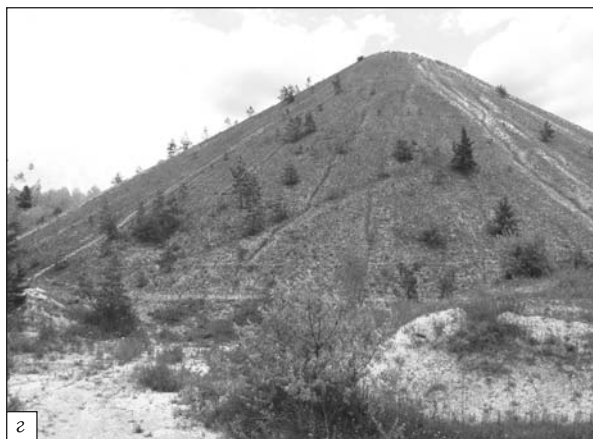
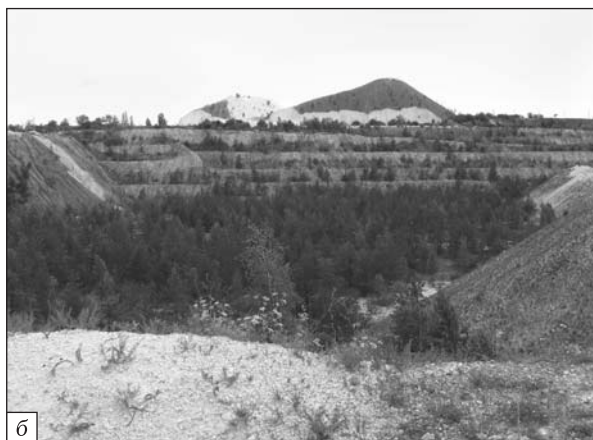
Результаты и обсуждение

На первом уровне (А) карьера встречаются, как правило, молодые особи *Pinus sylvestris*. Обычно это растения 2–9-летнего возраста. Численность таких растений, хаотично разбросанных по плоской части карьера, не превышает 15 особей на 1 га (рисунок, а). Очень редко (1–2 особи на 3–5 га),

встречаются растения 10–12-летнего возраста. Высота 9-летнего самосева составляет 1,0–1,2 м, 12-летнего — 1,5–1,7 м. Возобновление *P. sylvestris* в этой части карьера происходит не ежегодно, а лишь в отдельные годы. Так, наиболее распространены растения 5-летнего возраста. Прирост текущего года в высоту у 9–12-летних растений достигает 40 см. Жизненное состояние подавляющего большинства растений — хорошее. Лиственные породы на уровне А встречаются крайне редко и в основном поселяются на отсыпях возле стен карьера. Из древесных растений *P. sylvestris* фактически наиболее представленный пионерный вид, колонизирующий эту часть карьера.

На втором уровне (Б) у самосева *P. sylvestris* возраст больше, здесь встречаются 15–16-летние растения. Значительно выше численность растений — до 10 особей 2–16-летнего возраста на 1000 м². Это единичные, хаотично произрастающие по днищу карьера особи, редко собранные в небольшие куртины площадью до 50 м². Высота наиболее крупных растений варьирует от 2,5 до 3,5 м, а их количество на 1000 м² на отдельных участках составляет 2–5 особей. Здесь редко встречаются лиственные породы, в частности, береза повислая (*Betula pendula* Roth.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), т. белый (*P. alba* L.), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.), черемушник магалекба (*Padellus mahaleb* (L.) Vass.).

На третьем уровне (В) фактически повторяется картина, характерная для второго уровня (Б). Только здесь присутствуют особи *P. sylvestris*, достигшие 20–23-летнего возраста, образующие с молодыми (2–12 лет) растениями небольшие куртины площадью 30–60 м². Таких куртин немного — 3–5 шт. на 1 га, в них преобладают растения 8–14-летнего возраста, количество которых может достигать 12–17 особей на 100 м². Наиболее возрастные растения достигают в высоту 6–7 м с диа-



Распространенность *Pinus sylvestris* в карьере и на отвалах содового производства: а — первый уровень карьера (А); б — четвертый уровень карьера (Г); в — территории категории Д; г — северо-западный склон конического отвала

метром ствола 12–14 см. Лиственные породы на уровне В представлены редко, также как и на уровне Б. Жизненное состояние растений *P. sylvestris* хорошее.

На четвертом уровне (Г), находящемся на дне котлована, на отдельных участках намывают белую глину с бортов карьера, в результате образуются такыры. Встречаемость *P. sylvestris* здесь наиболее высокая (рисунок, б). Здесь на 1000 м² произрастают 30–35 деревьев 15–20-летнего возраста, не считая растений других возрастных категорий. Фактически на этом участке завершается формирование полноценного популяционного локуса. Высота растений — 7–8 м, а диаметр ствола — до 22 см. Молодых рас-

тений 2–10-летнего возраста насчитывается до 15 особей на 100 м². Максимальная продолжительность жизни хвой растений — 3–4 года. Охвоенность растений разная: у 10% растений — низкая (сохраняется хвоя 1–2-го года жизни), у 20% — невысокая, с продолжительностью жизни хвой 2–3 года, у 70% — средняя, с продолжительностью жизни хвой 3–4 года. На этом уровне у 20–25% растений формируется урожай шишек, о чем свидетельствует наличие их в опаде вокруг деревьев. У наиболее урожайных редко встречающихся растений количество шишек в опаде составляет 750–1000 шт., однако у большинства шишек на чешуях отсутствуют реплики или вмятины от семян.

Это свидетельствует о том, что семенная продуктивность растений низкая и активное возобновление *P. sylvestris* происходит в разные годы. Из-за недостатка полноценных семян в сосновой рощице на участке Г проективное покрытие достигает 50–60%. На этом участке второй по распространенности вид — *Betula pendula*. Однако по численности и жизненному состоянию она явно уступает *Pinus sylvestris*.

На плоских территориях между отвалами, на холмистых частях бортов карьеров, на их террасах и бермах вокруг отвала № 3 локально формируются небольшие многовидовые лесные фитоценозы (рисунок, в). На всех этих территориях, отнесенных к категории Д, присутствуют разновозрастные растения *Pinus sylvestris*. Наиболее старые растения (25-летнего возраста) достигают в высоту до 12 м с диаметром ствола до 25 см. На этих участках растения, как правило, характеризуются наиболее высокой охвоенностью с приростом в высоту до 1 м в год по сравнению с растениями других экотопов. На отдельных участках площадью 10–25 м² вокруг репродуктивно активных деревьев формируются монокуртины *P. sylvestris*, насчитывающие до 10–15 особей 3–12-летнего возраста. Представленность *P. sylvestris* на участке Д составляет 50–60% от общей численности древесных растений. Здесь по сравнению с другими эдафотопами чаще встречаются *Betula pendula*, *Populus alba*, *P. tremula*. Характерной особенностью растений *Populus tremula* во многих эдафотопках исследуемого техногенного ландшафта является хлороз листьев. На отдельных участках произрастает лох узколистый (*Elaeagnus angustifolia* L.), имеющий как нормально развитый габитус, так и угнетенную крону с массой усыхающих побегов. Проективное покрытие древесными растениями на участках категории Д может достигать 100% за счет диффузного формирования многовидовых куртин площадью от 0,1 до 0,3 га.

Pinus sylvestris поселяется на всех пяти меловых отвалах содового производства. Численность растений и интенсивность возобновления зависят от экспозиции склона отвала (таблица).

На всех отвалах наиболее высокая численность *P. sylvestris* отмечена на западных, северо-западных, северных и северо-восточных сторонах склонов (рисунок, г). Географическая приуроченность *P. sylvestris* особенно четко проявляется на наиболее крупном трапециевидном отвале № 1. Только на западных и северных склонах отвалов встречаются более возрастные растения (до 25 лет), ранее выявленные на равнинных уровнях (В и Б) карьера. На южных и восточных склонах отвалов отмечены лишь единичные растения в возрасте 12–16 лет на площади 3–5 га.

Подавляющее большинство растений *P. sylvestris* на отвалах имеют хорошее жизненное состояние, хотя по интенсивности роста в высоту, как правило, уступают растениям равнинных участков карьера. Отдельные деревья на склонах отвалов формируют женские шишки, однако полноценных семян в них мало. Этим растения *P. sylvestris* на меловых отвалах отличаются от самосева этого вида на железорудных отвалах Криворожья [3]. На склонах меловых отвалов практически не встречаются *Betula pendula*, *Populus alba*, *P. tremula*. Эти виды произрастают либо в нижней части у основания отвалов, либо на меловой «подошве» вокруг отвалов. Зато на склонах отвалов активно поселяются и расселяются *Radellus mahaleb* и *Cotinus coggigria*, которые обильно плодоносят. Здесь также встречается абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.) в виде угнетенных кустов, которые в лесоводческой практике называют «торчками». Растения этого вида находятся в несколько лучшем состоянии, хотя и в виде кустовидных форм, у подошвы отвалов, на бермах, террасах и насыпанных бортах карьера, а также на старом плоском отвале. На последнем *P. sylvestris* встреча-

Характеристика естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на меловых отвалах содового производства на севере Донецкой области

Экспозиция склона	Распространенность растений и их биометрические характеристики			
	1–5 лет	6–10 лет	11–15 лет	16–25 лет
<i>Трапецевидный отвал № 1, длина в основании — 1000 м, в верхней части — 800 м</i>				
Южная	0	0	Две особи у подножия на площади — 5 га высотой 5,5–6,0 м с диаметром ствола 9–10 см	0
Западная	Единичные особи на 1 га повсеместно	Единичные особи на 1 га по всему склону	Единичные особи на площади 3 га высотой 3–4 м с диаметром ствола 10–11 см	0
Северная	До 10 особей на 100 м ² высотой 0,5–0,6 м	До 10 особей на 1000 м ² по всему склону высотой 0,9–1,2 м	До 10 особей на 1000 м ² высотой 3–4 м с диаметром ствола 10–13 см	Единичные особи на 1000 м ² по всему склону высотой 6–8 м с диаметром ствола 12–14 см
Восточная	2–3 особи на 1 га	2–3 особи на 1 га	2–3 особи на 1 га	0
<i>Конический отвал № 2, 4, длина в основании — 300 м</i>				
Северная и западная	До 10 особей на 1000 м ² высотой 0,5–0,7 м	До 10 особей на 1000 м ² высотой 1,3–2,0 м	Более 10 особей на 1 га по всему склону высотой 4,5–5,5 м с диаметром ствола 8–11 см	До 10 особей на 1 га высотой 7,0–8,5 м с диаметром ствола 12–14 см
Южная и восточная	3–5 особей на 1 га	3–5 особей на 1 га	Единичные особи на весь склон	0
<i>Конический отвал № 3 с двумя бермами, длина в основании — 300 м</i>				
Северная и западная (склоны отвала)	Единичные особи на 1 га	Единичные особи на 1 га	Более 10 особей в верхней части склона высотой 6–8 м с диаметром ствола 9–12 см	0
Южная и восточная (склоны отвала)	Единичные особи	Единичные особи	Единичные особи	0
Северная и западная (бермы)	15 особей на 100 м ² высотой 0,5–0,7 м	2 особи на 100 м ² высотой 5–6 м	Единичные особи	0

ется редко, доминируют вышеназванные лиственные породы. Общим отличием пространственного распространения растений на отвалах является то, что на их склонах практически отсутствуют сомкнутые куртины *P. sylvestris* и других видов.

Таким образом, в карьере по добыче руды для производства соды и на меловых отвалах *P. sylvestris* спонтанно возобновляется за счет заноса семян из прилегающих

искусственных насаждений. Поскольку на севере Донецкой области, где находятся эти техногенные ландшафты, отсутствуют природные популяции *P. sylvestris*, то формирующуюся пионерную популяцию можно отнести к экстразональной. Семенное природное возобновление в искусственных насаждениях *P. sylvestris* в этом районе практически не происходит. Достаточно активное расселение *P. sylvestris* в карьере

на меловых отвалах можно объяснить рядом причин: открытостью территории, а соответственно, исключением светового «голода», который проростки испытывают в сомкнутых древостоях; отсутствием конкуренции у проростков на ранних этапах онтогенеза с травянистой растительностью; доступностью субстрата и случайным локальным обеспечением влагой, необходимой для прорастания семян и укоренения растений. Возобновление *P. sylvestris* в этом техногенном ландшафте можно рассматривать как реализацию адаптивных потенциалов по занятию пустой ниши и эволюционно выработанного механизма использования для жизнедеятельности минимальных ресурсов бедных питательными веществами субстратов. Несмотря на недостаток минеральных и органических питательных веществ в породе карьера и отвалов, *P. sylvestris* достаточно успешно растет и развивается в этих условиях и характеризуется высокой жизнеспособностью.

Естественный процесс зарастания меловых отвалов и карьера можно рассматривать как элемент натурализации этого техногенного ландшафта с формированием среды обитания, более доступной для воспроизводства фитобиоты. Возобновление природных экосистем в карьерах и на породных отвалах, как и в других антропогенно трансформированных экосистемах, рассматривают как генеробию. На показатели генеробии существенное влияние оказывают плодородие почвы и ее влажность [2]. В техногенных экотопах отвалов и карьера содового производства важное значение для возобновления древесной растительности имеет способность субстрата к удержанию влаги.

Очевидно, что развитие (увеличение численности) популяции *P. sylvestris* в этом техногенном ландшафте ограничивается поступлением семян извне, то есть из насаждений, находящихся за границами территории. Растения, достигшие репродук-

тивной фазы развития на отвалах и в карьере, характеризуются низкой семенной продуктивностью. Согласно результатам наших исследований, возобновление *P. sylvestris* в этом экологическом ландшафте можно ускорить за счет посева семян. Это существенно удешевит работы по рекультивации техногенно нарушенной территории. Однако в пионерной популяции *P. sylvestris* пока еще не заработали механизмы саморегуляции численности.

Достаточно четко прослеживается вектор развития сосновых древостоев в горизонтальных частях карьеров от моновидового хаотичного редколесья *P. sylvestris* на участке А до соснового бора на участке Г с переходом в сосново-лиственные группировки на участке Д.

1. Баранник Л.П. Экологическая пригодность древесных и кустарниковых пород для лесной рекультивации в Кузбассе // Восстановление техногенных ландшафтов в Сибири. — Новосибирск: Наука, 1977. — С. 120–138.

2. Дідух Я.П., Хом'як І.В. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх генеробії (на прикладі Словечансько-Овруцького кряжа) // Укр. ботан. журн. — 2007. — 64, № 1. — С. 62–77.

3. Коршиков И.И., Красноштан О.В. Жизнеспособность древесных растений на железорудных отвалах Криворожья. — Донецк, Б. и., 2012. — 280 с.

4. Коршиков И.И., Пастернак Г.А. Древесные растения на меловых отвалах Донецкой области // Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали ІV міжнар. наук. конф. (Донецьк, 18–21 жовтня 2011 р.). — Донецьк, 2011. — С. 191–193.

5. Масюк Н.Т., Бекаревич Н.Е. Некоторые программно-методические вопросы изучения биогеоценотического покрова в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. — М., 1978. — С. 89–104.

6. Шилова И.И. Естественное зарастание породных отвалов некоторых предприятий цветной металлургии Урала и Сибири // Проблемы рекультивации земель в СССР. — Новосибирск: Наука, 1974. — С. 165–172.

7. Limstrom G.F. Forestation of strip-mined land in central state. — Washington: Department of Agriculture, 1960. — 166 p.

Рекомендовал к печати А.М. Горелов

I.I. Korshikov, G.O. Pasternak

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

СОСНА ЗВИЧАЙНА (PINUS SYLVESTRIS L.)
В КАР'ЄРІ ТА НА ВІДВАЛАХ СОДОВОГО
ВИРОБНИЦТВА В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Досліджено особливості самопоселення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на різних елементах техногенного ландшафту на півночі Донецької області. Виявлено, що інтенсивність відновлення *P. sylvestris* є різною і залежить від глибини кар'єру та експозиції крейдових відвалів, куди складують відходи виробництва. Нині відбувається процес формування екстразональної популяції *P. sylvestris* на цій техногенно трансформованій території.

Ключові слова: *Pinus sylvestris* L., крейдові відвали, самопоселення, локальні популяції.

I.I. Korshikov, G.A. Pasternak

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

SCOTS PINE (PINUS SYLVESTRIS L.)
IN AN ORE-MINING PITS AND DUMPS OF SODA
PRODUCTION IN THE DONETSK REGION

The features of self-spread of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) on different elements of man-made landscape in ore extraction and production of soda ash in the north of Donetsk region are studied. It has been revealed that the intensity of the *P. sylvestris* regeneration is different and depends on the depth of the pit and the cardinal point of the chalk dump, where waste products are deposited. In general, the process of forming of an extrazonal population of *P. sylvestris* in this technologically transformed territory is observed.

Key words: *Pinus sylvestris* L., the chalk dumps, self-habitation, local populations.

УДК 581.522.4 : 582.675.1 : 635.925

Г.М. МУЗИЧУК¹, О.П. ПЕРЕБОЙЧУК²

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
Україна, 01601 м. Київ, вул. Терещенківська, 2

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

**МОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ,
ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ І ДОСЛІДЖЕНЬ
КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН РОДУ ANEMONE L.
В УМОВАХ ПОЛІССЯ І ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

На основі даних щодо аутоекологічних особливостей видів квітниково-декоративних рослин роду Anemone L. оцінено перспективність їх інтродукції в зони Полісся та Лісостепу України, визначено пріоритетні завдання інтродукційних досліджень. Показано, що рослини роду Anemone є важливим ресурсом для збагачення асортименту квітникових рослин в Україні й водночас завдяки широкому варіюванню типу морфологічної будови в поєднанні з різновидами геліо-, гідро й трофоморф — об'єктами, які становлять значний інтерес як моделі для дослідження закономірностей онтогенезу та процесів формування репродуктивного потенціалу рослин відмінних морфо- й екотипів під впливом різних умов зростання.

Ключові слова: рід Anemone L., інтродукція, морфологія, аутоекологічні особливості видів.

Фітоінтродукція як один із напрямів сучасних фундаментальних і прикладних досліджень — актуальна проблема для світового рослинництва, особливо для садівництва декоративних культур, які за кількістю видів та сортів багаторазово перевищують інші групи використовуваних людиною рослин. Наголошуючи на її економічній важливості, відомий американський фахівець у галузі квітникарства — проф. А.М. Armitage образно назвав діяльність із пошуку та впровадження нових рослинних об'єктів «кровоносною системою сучасного садівництва» [17, 18]. Для України значущість інтродукції садових рослин посилюється ще й фактом притаманного нам значного відставання від провідних країн світу за асортиментом різних груп рослин, а також слабким розвитком селекції та власного виробництва посадкового матеріалу. Нау-

ковий супровід відповідних робіт на всіх етапах (від пошуку, відбору потенційних об'єктів, їх мобілізації, випробування та оцінки до впровадження) дає змогу забезпечити необхідною інформацією фахівців і таким чином створити максимально сприятливі умови для інтенсивного розвитку цієї ланки вітчизняного садівництва.

Серед великої кількості декоративних культур до числа тих, які становлять першочерговий інтерес для інтродукції, належать рослини роду Anemone L., багатий світовий асортимент видів та сортів якого, згідно з даними попередніх досліджень, критично мало представлений в Україні [7]. На ліквідацію цього явища спрямована серія науково-дослідних робіт. Подані в цій статті матеріали є продовженням та доповненням раніше здійснених робіт [7–10].

Мета роботи — прогностична оцінка перспективності інтродукції в Полісся і Лісо-

степ України та визначення пріоритетних завдань досліджень квітничково-декоративних рослин роду *Anemone* на основі їх біо-екологічних особливостей.

Об'єкт, умови та методи досліджень

Об'єкт досліджень — морфологія та ауто-екологія квітничково-декоративних рослин роду *Anemone* культивованої флори світу.

Номенклатурний список рослин цього роду, виявлених у культурі, складено з урахуванням матеріалів електронної бази даних TROPICOS (Міссурійський ботанічний сад, США) [15], Міжнародної електронної бази назв рослин (International Plant Names Index [16], «Флор...» [1, 12–14] та матеріалів і консультацій, наданих проф. С.М. Зиман, — одним із провідних у світі фахівців із систематики та морфології цього роду [22–24].

Для інтродукційних досліджень використано метод родових комплексів [11], методи кліматичних та агрокліматичних аналогів [2]. Екоморфи визначено відповідно до системи екоморф рослин О.Л. Бельгарда, оптимізованої М.М. Матвеевим [5]. Умовні позначення типу кореневищ та інших видозмін підземних пагонів (Rhз — кореневище: Ln — довге, Br — коротке, Ads — висхідне, Ног — горизонтальне, Ram — галузисте, Тbr — бульбоподібне; Srad — кореневі паростки, St — столон, Caud — каудекс, Part — партикуляція) — це скорочення від латинських назв відповідних термінів, наведених в «Ілюстрованому довіднику з морфології квіткових рослин» [3].

Дані щодо морфології підземних пагонів та екологічних особливостей видів роду *Anemone* отримано переважно з їх описів у виданнях, присвячених вивченню природних флор [1, 12–14], та зведень із узагальнення результатів використання цих рослин у культивованій флорі [19–21]. Через відсутність у науковій літературі інформації стосовно оптимуму й норми реакції на кислотний режим ґрунту для більшості видів досліджуваного роду, необхідні відомості

отримано на основі аналізу даних щодо умов місцезростань кожного з них у природі та місцях культивування, а також із рекомендацій щодо їх вирощування, наведених у зазначених зведеннях та публікаціях науково-популярного і довідково-популярного змісту, включаючи друковані й Інтернет-ресурси, не наведені в списку посилань у зв'язку з великою їх кількістю. Оскільки такі відомості дають змогу отримати лише наближені, а не точні показники щодо діапазону рН ґрунтів, на яких види *Anemone* можуть успішно розвиватися в культурі, для цього фактора середовища замість приблизних цифрових показників використано спеціальні позначки: К — кислі, Ск — слабокислі, Н — нейтральні, Сл — слаболужні. Такої інформації на цьому етапі досліджень достатньо для використання як одного з орієнтирів для прогнозу успішності інтродукції, а також для забезпечення необхідних умов кожному з інтродукованих видів при проведенні первинних випробувань та інших польових експериментів.

Для ранжування видів за рівнем перспективності інтродукції використано градації та критерії, опрацьовані в попередніх дослідженнях подібного плану [6] з доповненнями й уточненнями з урахуванням специфіки об'єктів: високоперспективні (ВП) — рослини, які потенційно здатні легко пристосовуватися до едафо-кліматичних умов вибраного місця інтродукції і потребують стандартних прийомів догляду в культурі; перспективні (ПС) — види, які додатково вимагатимуть дотримання однієї-двох специфічних вимог при вирощуванні; проблемні (ПР) — неморозостійкі рослини або ті, які негативно реагуватимуть на дію одного чи кількох малоконтрольованих факторів місця потенційної інтродукції та потребуватимуть використання спеціальної технології вирощування або проведення уточнюючих досліджень для вибору оптимального варіанта агротехніки в новому місцезростанні.

Результати та обговорення

Узагальнені дані щодо еколого-біологічних особливостей видів роду *Anemone* та оцінки перспективності їх інтродукції в зони Полісся й Лісостепу України подано в таблиці. Наведені в ній відомості стосовно морфологічних типів підземних пагонів видів роду *Anemone* свідчать, що представники цього роду — переважно кореневищні, іноді каудексні рослини, з часто притаманною диморфністю, значним різноманіттям кореневищ та інших видозмін підземних зимуючих органів і багатьма варіантами їх поєднання. Як приклад, у групі зі 62 видів, для яких характерні короткі кореневища, виявлено такі їх різновиди, як висхідні, розгалужені, з партикуляцією, а також поєднання з довгим розгалуженим кореневищем (як у *A. davidii*, *A. exigua*, *A. grayi*, *A. griffithii*, *A. nikoensis*, *A. oregana*, *A. pseudoaltaica*, *A. quinquefolia*, *A. raddeana*, *A. reflexa*), столонами (*A. erythrophylla*), довгим горизонтальним кореневищем та столонами (*A. altaica*, *A. baicalensis*, *A. delavayi*, *A. keiskeana*), кореневищами паростками (*A. dichotoma*, *A. sylvestris*). Подібна картина спостерігається й для довгокореневищних рослин і видів із бульбоподібною їх формою та тих, які мають каудекс.

По відношенню до світлового режиму в роді *Anemone* наявні представники всіх екологічних груп за цим фактором: сціофіти, сціогеліофіти, геліосціофіти, геліофіти. Гігроморфи також представлені в широкому діапазоні — від ксеромезофітів до гігрофітів. Щодо вимог до трофності ґрунту більшість видів роду — мезо- та еумезотрофи. Близько 10% рослин належать до оліготрофів, які можна успішно культивувати також і в мезотрофних чи еумезотрофних умовах [19–21] без погіршення (а часто — з поліпшенням) декоративності та інших показників, за якими оцінюють успішність інтродукції. Але попри невибагливість, пов'язану зі здатністю зростати на будь-яких ґрунтах, включаючи збіднені,

переважна більшість цих видів, за винятком *A. multifida*, *A. rupestris*, *A. rupicola*, не віднесено до високоперспективних для інтродукції через їх високу чутливість до підвищеної вологості ґрунту, що важливо враховувати при проведенні первинних інтродукційних експериментів та розробці рекомендацій із вибору місць і субстратів для їх вирощування, а також використання системи догляду.

Наведене вище та інші дані таблиці дають підставу віднести види роду *Anemone* до числа тих, які, крім практичної цінності [10], завдяки різноманітності морфоструктур та екоморф становлять також значний інтерес як моделі для вивчення закономірностей онтогенезу рослин різних морфо- й екотипів під впливом відмінних умов зростання та процесів формування їх репродуктивного потенціалу в культурі при використанні різних режимів вирощування і прийомів штучного вегетативного розмноження.

За результатами прогностичної оцінки на основі екологічних показників зі 105 видів *Anemone*, виявлених у культивованій флорі світу, близько 90% віднесено до високоперспективних і перспективних (40 і 48% відповідно) для інтродукції в Полісся та Лісостеп України на підставі високого рівня відповідності їхніх аутокологічних вимог і едафо-кліматичних умов зон інтродукції, решта належать до потенційно проблемних. При цьому слід урахувати, що віднесення рослин до категорії перспективних не означає 100% їхню нездатність успішно зростати на типових садових ґрунтах при стандартній системі догляду. Але виходячи з наявних для цих видів даних щодо екологічних вимог існує загроза погіршення їхнього віталітетного стану й, відповідно, зниження декоративних якостей в умовах запланованих зон інтродукції без забезпечення деяких спеціальних потреб. Зокрема виявлено, що окремі з видів схильні негативно реагувати на вищу від оптимальної температуру

Морфологічні типи підземних пагонів та аутоекологічні особливості¹ культивованих видів роду *Anemone*

Назва виду	Тип підземних пагонів	Геліоморфа	Гігроморфа	Трофоморфа	Морозостійкість, t °C	Вимоги до ґрунту		Лімітуючі фактори (загрози) в культурі ³	Оцінка
						пластичність (грануломет-ричний склад) ²	кислотність		
A. altaica Fisch. ex C.A. Mey.	Rhz Ads — Br, Hor — Ln, St	ScHe	Ms	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Гр	К, Ск	Hdr ⁺ ґр. t ^{°+} ґр.	ПС
A. amurensis (Korsh.) Kom.	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-20,5	П, Сп, Сг	Ск, Н	t ^{°+} ґр.	ПС
A. antucensis Poepp.	Rhz Br Ram	ScHe	HgrMs	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Ск, Н	t ^{°+} ґр.	ПС
A. apennina L.	Rhz Tub Ram	HeSc	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Н, Сл	Hdr ⁺ ґр., pH ґр.	ПС
A. baicalensis Turcz. & Ledeb	Rhz Ads — Br, Hor — Ln, St	HeSc	Hgr	MsTr	-20,5	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	Hdr ⁻ ґр.	ПС
A. baissunensis Juz. ex M.M. Sharipova	Rhz Tub Ram	He	KsMs	OgTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр, К	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.	ПС
A. baldensis L.	Caud Part	HeSc	KsMs	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг, Гр, К	Н, Сл	pH ґр.	ПС
A. begoniifolia H. Lév. & Vaniot	Rhz Br Ram	ScHe	KsMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр, К	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.	ПС
A. berlandieri Pritz.	Rhz Tub Ram	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Н, Сл	pH ґр.	ПС
A. biflora DC.	Rhz Tub Ram	He	KsMs	OgTr	-37,2	П, Сп, Сг, Гр, К	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.	ПС
A. blanda Schott & Kotschy	Rhz Tub Ram	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Н, Сл	KlimKhP	П
A. brevistyla C.C. Chang ex W.T. Wang	Rhz Ln	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. bucharica Regel ex Finet & Gagnep.	Rhz Tub Ram	He	MsKs	OgTr	-31,6	П, Сп, Гр	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.	ПС
A. caerulea DC	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Гр	К, Ск, Н	t ^{°+} ґр.	ПС
A. caffra Harv.	Caud Part, Rhz Ram	He	MsKs	OgTr	-12,2	П, Сп, Сг	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.	ПС
A. canadensis L.	Caud, Rhz Br, Srad	HeSc	HgrMs	MsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Гл, Гр	Ск, Н		ВП
A. caroliniana Walter	Rhz Tub, St	He	KsMs	MsTr	-23,3	П, Сп, Гр, К	Ск, Н	Hdr ⁺ ґр.,	ПС
A. cathayensis Kitag ex Ziman at Kadota	Rhz Br Part	He	Ms	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н		ПС
A. caucasica Willd. ex Rupr.	Rhz Tub Ram	HeSc	MsKs	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл	KlimKhP	П
A. coelestina Franch.	Rhz Br Part	HeSc	KsMs	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	К, Ск, Н		ВП
A. coronaria L.	Rhz Tub Ram, St	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	К, Ск, Н	KlimKhP	П
A. crassifolia Hook.	Rhz Br — Tub, St	ScHe	HgrMs	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Ск, Н	P ⁺ ґр.	ПС
A. cylindrica A. Gray	Caud, Rhz Ram	HeSc	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл		ВП
A. davidii Franch.	Rhz Br, Ln — Ram	Sc	MsHgr	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл		ПС
A. debilis Fisch.	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-20,5	П, Сп, Сг, Гр, К	К, Ск, Н		ПС
A. decapetala Ard.	Rhz Tub Ram	HeSc	Ms	MsTr	-20,5	П, Сп, Сг	Ск, Н		ПС

Назва виду	Тип підземних пагонів	Геліоморфа	Гіроморфа	Трофоморфа	Морозостійкість, t °C	Вимоги до ґрунту		Лімітуючі фактори (загрози) в культурі ³	Оцінка
						пластичність (гранулометричний склад) ²	кислотність		
A. delavayi Franch.	Rhz Ads — Br, Hor — Ln St	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл		ВП
A. deltoidea Hook	Rhz Ln Ram	Sc	Ms	EuMsTr	-45	П, Сп, Сг	Ск, Н		ПС
A. demissa Hook f. et Thomson	Rhz Br Part	HeSc	HgrMs	MsTr	-39,9	П, Сп, Гр, Сг, К	Ск, Н, Сл		ВП
A. dichotoma L.	Rhz Br Ads, Srad	HeSc	MsHgr	MsTr	-39,9	Сп, Сг, Гл	К, Сл, Сл, Сл, К, Сл, Н		ВП
A. drummondii S. Watson	Caud Part, Rhz Ram	HeSc	KsMs	OgTr	-34,4	П, Сп, Гр, Сг, К	Ск, Н, Сл	KlimKhP	П
A. elongata D. Don. (syn.	Rhz Br Part	ScHe	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Гр, Сг, К	Ск, Н, Сл		ВП
A. erythrophylla Finet & Gagnep.	Rhz BrSt	ScHe	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н, Сл	t ⁺ пов., Hdr ⁺ гр.	ПС
A. exigua Maxim.	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг	К, Сл, Сл, Сл, Н		ПС
A. fanninii Harv.	Caud Part	He	HgrMs	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Ск, Н	pH гр., t ⁺ пов.	ПС
A. flaccida Fr. Schmidt	Rhz Br	ScHe	HgrMs	MsTR	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	К, Сл, Сл, Сл, Н		ВП
A. × fulgens J. Gay (A. pavonina × A. hortensis)	Rhz Tub Ram	Sc	Ms	MsTr	-26,1	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл	KlimKhP	П
A. geum H. Lev.	Rhz Br	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н, Сл		ВП
A. grayi Behr & Kellogg	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг	К, Сл, Сл, Сл, Н		ПС
A. griffithii Hook f. & Thoms.	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	MsHgr	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг	Ск, Н	t ⁺ гр.	ПС
A. heldreichiana Gand	Rhz Tub	He	Ms	MsTr	-17,7	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н, Сл	KlimKhP	П
A. hortensis L.	Rhz Tub Ram	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	К, Сл, Сл, Сл, Н		ПС
A. howellii Jeffrey & W.W. Sm.	Rhz Br	HeSc	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр	К, Сл, Сл, Сл, Н		ВП
A. hupehensis Hort. ex Boynton	Caud Part, Rhz Ram	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. × hybrida Paxt.	Caud Part, Rhz Ram	HeSc	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. imbricata Maxim.	Rhz Br Part	He	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Г, К	Ск, Н		ВП
A. jennisseensis Kryl.	Rhz Br	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг	К, Сл, Сл, Сл, Н	t ⁺ гр.	ПС
A. keiskeana T. Ito ex Maxim.	Rhz Ads — Br,	ScHe	MsHgr	EuMsTr	-23,3	П, Сп, Сг	К, Сл, Сл, Сл, Н		ПС
A. koraiensis Nakai	Hor — Ln St Rhz Br	ScHe	Ms	MsTr	-23,3	П, Сп, Сг, Г, К	Ск, Н		ВП

Продовження таблиці

Назва виду	Тип підземних пагонів	Геліоморфа	Гіроморфа	Трофоморфа	Морозостійкість, t °C	Вимоги до ґрунту		Лімітуючі фактори (загрози) в культурі ³	Оцінка
						пластичність (гранулометричний склад) ²	кислотність		
A. × korzchinskyi E.G. Gamus	Rhz Br	ScHe	HgrMs	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	К, Ск, Н		ВП
A. kusnetzowii Woronow ex Grossh.	Rhz Tub	HeSc	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Г, К	Ск, Н	Hdr ⁺ гр.	ПС
A. laceratoincisa W.T. Wang.	Rhz Br Part	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. lancifolia Pursh.	Rhz Br, Ln — Ram	Sc	Hgr	MsTr	-17,7	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	t ⁻ гр.	П
A. × lesseri Wehrh. (A. multifida × A. sylvestris)	Rhz Tub	ScHe	Ms	MsTr	-28,8	Сп, Сг	Н, Сл	pH гр.	ПС
A. × lipsiensis Beck (A. ranunculoides × A. nemorosa)	Rhz Br	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг,	Н, Сл	t ⁺ гр.	ПС
A. lyallii Britton (Anemonoides lyallii Britton) Starod.)	Rhz Br	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	t ⁺ гр.	ПС
A. multifida Poir.	Caud Part, Rhz Ram	He	Ms	OgTr	-39,9	П, Сп, Сг,	Ск, Н		ВП
A. narcissiflora L. (syn. Anemonastrum narcissiflorum (L.) Holub.)	Caud Part	HeSc	HgrMs	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Г	Н, Сл		ПС
A. nemorosa L.	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-39,9	П, Сп., Сг., Г,	Ск, Н	Hdr ⁻ гр.	ПС
A. nikoensis Maxim.	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-23,3	П, Сп., Сг., Г,	Ск, Н		ПС
A. obtusiloba D. Don.	Rhz Br Part	He	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Г, К	Ск, Н		ВП
A. ochotensis (Fisch.) Juz.	Rhz Br Ram	He	KsMs	MsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Г, К	Ск, Н		ВП
A. okennonii Keener & B.E. Dutton	Rhz Tub Ram	He	KsMs	OgTr	-17,7	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	Hdr ⁺ гр.	П
A. oregana A. Gray	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	t ⁺ гр.	ПС
A. orthocarpa Hand.-Mazz.	Rhz Br	ScHe	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г, К	К, Ск, Н		ВП
A. palmata L.	Rhz Tub Ram	He	MsKs	MsTr	-20,5	П, Сп, Сг,	Ск, Н	t ⁻ гр.	П
A. parviflora Michx	Rhz Br, Ln	HeSc	HgrMs	MsTr	-45,5	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н, Сл		ВП
A. patula C.C. Chang ex W.T. Wang	Rhz Br Part	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	К, Ск		ВП
A. pavoniana Boiss	Caud Part, Rhz Ram	He	Ms	MsTr	-17,7	П, Сп, Сг, Г, К	Н, Сл	t ⁻ гр.	П
A. piperi Britton ex Rydb.	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	К, Ск, Н	pH гр.	ПС
A. polycarpa W.E. Evans	Rhz Br Part	ScHe	HgrMs	OgTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	К, Ск, Н	Hdr ⁻ гр.	ПС
								t ⁺ гр.	

Назва виду	Тип підземних пагонів	Геліоморфа	Гіроморфа	Трофоморфа	Морозостійкість, t °C	Вимоги до ґрунту		Лімітуючі фактори (загрози) в культурі ³	Оцінка
						пластичність (гранулометричний склад) ²	кислотність		
A. polyanthes D. Don.	Caud Part	HeSc	HgrMs	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Г	Н, Сл		ПС
A. prattii Huth ex Ulbr.	Rhz Br	ScHe	HgrMs	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	t ⁺ rp.	ПС
A. pseudoaltaica H. Hara	Rhz Br, Ln — Ram	Sc	HgrMs	EuMsTr	-23,3	П, Сп, Сг,	К, Ск		ПС
A. quinquefolia L.	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	Ms	EuMsTr	-17,7	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н	t ⁻ rp.	П
A. raddeana Regel	Rhz Br, Ln — Ram	Sc	HgrMs	EuMsTr	-28,8	Сп, Сг	Ск, Н	t ⁺ rp.	ПС
A. ranunculoides L.	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг	К, Сл, Н		ПС
A. reflexa Stephan	Rhz Br, Ln — Ram	ScHe	Ms	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг	К, Ск, Н		ПС
A. richardsonii Hook.	Rhz Ln Ram	ScHe	Hgr	EuMsTr	-45,5	П, Сп, Сг	К, Ск	Hdr ⁻ rp.	ПС
A. rivularis Buch.-Ham. ex DC	Rhz Br Ram	HeSc	Ms	MsTr	-39,9	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. rockii Ulbr.	Rhz Br Part	He	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н		ВП
A. rupestris Wall. ex Hook.f. et Thomson	Rhz Br Part	HeSc	Ms	OgTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр, К	К, Ск, Н		ВП
A. rupicola Cambess.	Caud Part, Rhz Ram	HeSc	Ms	OgTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр, К	К, Ск, Н		ВП
A. scabriuscula W.T. Wang	Rhz Br Ram	ScHe	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	К, Ск		ВП
A. seravschanica Kom.	Rhz Trf	He	MsKs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Гр, К	Ск, Н		ПС
A. shikokiana (Makino) Makino	Rhz Br Part	He	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н		ВП
A. smithiana Lauener & Panigrahi	Rhz Br Part	HeSc	HgrMs	MsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Гр	К, Ск, Н		ВП
A. soyensis Boiss.	Rhz Ln Ram	HeSc	HgrMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н		ПС
A. stolonifera Maxim.	Rhz Br, Ln — Ram	HeSc	Hgr	EuMsTr	-39,9	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н		ПС
A. subindivisa W.T. Wang	Rhz Br Part, St	ScHe	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н		ВП
A. subpinnata W.T. Wang	Rhz Br Part	He	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр, К	К, Ск, Н		ВП
A. sylvestris L.	Rhz Br Srad	HeSc	HgrMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп., Сг, Гр	Ск, Н, Сл		ПС
A. taipaiensis W.T. Wang	Rhz Br Part	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н, Сл		ПС
A. tenuifolia (Harv.) DC.	Rhz Br	He	MsKs	OgTr	-12,2	П, Сп, Гр, К	Ск, Н	t ⁻ rp. Hdr ⁺ rp.	П
A. tetrapala Royale	Rhz Br Part	ScHe	KsMs	EuMsTr	-34,4	П, Сп, Сг	К, Ск, Н		ПС

Закінчення таблиці

Назва виду	Тип підземних пагонів	Геліоморфа	Гіроморфа	Трофоморфа	Морозостійкість, t °C	Вимоги до ґрунту		Лімітуючі фактори (загрози) в культурі ³	Оцінка
						пластичність (гранулометричний склад) ²	кислотність		
A. tibetica W.T. Wang	Rhz Br	HeSc	Ms	MsTr	-39,9	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. tomentosa (Maxim.) C. P'ei	Caud Part, Rhz Ram	HeSc	HgrMs	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. trifolia L.	Rhz Ln Ram	HeSc	Ms	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. tschernjaewii Regel	Rhz Trf Ram	HeSc	MsHgr	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр	Ск, Н		ВП
A. tuberosa Rydb.	Rhz Trf Ram	He	MsKs	OgTr	-17,7	П, Сп, С, Гр, К	Ск, Н	Hdr ⁺ гр., t ⁻ гр.	П
A. udensis Trautvetter & C.A. Meyer	Rhz Ln Ram	ScHe	KsMs	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Ск, Н		ВП
A. umbrosa C.A. Meyer	Rhz Ln Ram	ScHe	HgrMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гл	К, Сл, Н		ВП
A. uralensis Fisch. ex DC	Rhz Ln Ram	HeSc	HgMs	EuMsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Гл	Ск, Н		ВП
A. virginiana L.	Caud, Rhz Ram	ScHe	HgrMs	MsTr	-34,4	П, Сп, Сг, Гр, К	Ск, Н, Сл		ВП
A. vitifolia DC	Caud Part	ScHe	HgrMs	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг	Ск, Н, Сл		ВП
A. yulongshanica W.T. Wang	Rhz Br Part	ScHe	Ms	MsTr	-28,8	П, Сп, Сг, Г	Ск, Н		ВП

Примітки: ¹ З урахуванням екологічних вимог популяцій видів, які пройшли селекцію в культурі, та культурварів.

² П — піщаний; Сп — супіщаний; Сг — суглинок; Гл — глинистий; Гр — гравійний; К — кам'янистий.

³ Hdr⁺ гр. — підвищена вологість ґрунту; Hdr⁻ гр. — низька вологість ґрунту; t⁺ гр. — підвищена температура верхніх шарів ґрунту; P⁺ гр. — підвищений вміст фосфору в ґрунті; t⁻ гр. — низька температура на поверхні ґрунту в зимовий період; t⁺ пов. — підвищена температура повітря; KlimKhP — комплекс кліматичних умов у холодний період року.

та підвищену чи знижену вологість ґрунту або ж можуть успішно розвиватися лише у відносно вузькому діапазоні рН. Питання про те, чи буде вирощування кожної із таких рослин в умовах Полісся та Лісостепу набагато складнішим, аніж об'єктів із категорії високоперспективних, належить до числа тих, які потребують конкретизації в ході інтродукційного експерименту. Водночас окремі з видів,

віднесених до високоперспективних за результатами прогностичної оцінки, при випробуванні можуть бути сепаровані з відповідної групи за підсумками вивчення їхніх господарсько-біологічних якостей, у першу чергу, продуктивності їх розмноження, що підтверджують попередні експериментальні дослідження з цих питань, проведені для окремих видів, дані яких показали, що яскраво виражена специфічність

росту й розвитку рослин різних життєвих форм *Anemone*, яка проявляється на початкових етапах онтоморфогенезу, чітко відображається і в подальшому наростанні їхніх вегетативних органів та кореневих систем, що відбивається на величині коефіцієнта вегетативного розмноження для різних способів цього процесу в культурі, так само як і на віковій динаміці зазначеного показника [10].

Висновки та пропозиції

Види роду *Anemone* вирізняються морфологічним різноманіттям підземних пагонів у поєднанні з широким набором комбінацій вимог до геліо-, гідро й трофорежимів, завдяки чому становлять значний інтерес як моделі для порівняльного вивчення біоморфологічних особливостей рослин різних морфо- та екотипів у відмінних умовах зростання, насамперед, специфіки й вікової динаміки формування морфоструктур у культурі та пов'язаної з цими процесами продуктивності вегетативного розмноження.

За еколого-біологічними особливостями, переважна більшість (майже 90 %) рослин роду *Anemone*, виявлених у культивованій флорі світу, мають потенційно високу здатність успішно зростати в умовах зон Полісся та Лісостепу України. Результати прогностичної оцінки видів *Anemone* за аутоекологічними показниками підтверджують попередні припущення й обґрунтування [7–9] перспективності інтродукції цих культур у Полісся та Лісостеп України і дають підстави для віднесення роду *Anemone* до важливого джерела збагачення вітчизняного асортименту декоративних рослин за рахунок ресурсів світової культивованої флори.

Перспективи досліджень з інтродукції квітниково-декоративних рослин роду *Anemone* полягають у реалізації програми мобілізації нових видів, основними завданнями якої є оцінка фенотипічного різноманіття, розробка структури оптималь-

ного колекційного фонду, проведення широких інтродукційних експериментів загального плану та з вивченням біоморфологічних особливостей цінних об'єктів і здійсненням уточнюючих досліджень з виявлення оптимуму й норми реакції до окремих екологічних, особливо едафічних факторів.

Ураховуючи сучасні кліматичні зміни в бік потепління і тенденції до збільшення числа днів з високими температурами повітря в пізньовесняний та літній періоди в зонах Лісостепу й Полісся України, що спостерігаються останніми роками [4], для запобігання негативним результатам первинний інтродукційний експеримент повинен бути орієнтований на вирощування весняно- та літньо-квітучих видів *Anemone* лише в умовах часткового притінення з паралельним випробовуванням їх у більш широкому діапазоні освітлення. Це стосується як адаптованих до відкритих місць зростання культиварів геліосціофітів, так і видів-геліофітів, оскільки останні походять із зон з високим рівнем інсоляції, але з помірними температурами у період вегетації [13, 14, 19–21], у зв'язку з чим їх використання в культурі часто буває утрудненим або безуспішним через негативну реакцію цих рослин на перегрів ґрунту, що за теперішніх кліматичних умов стає частим явищем для повністю відкритих ділянок.

*Автори висловлюють подяку провідному науковому співробітнику Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, д.б.н., проф. С.М. Зиман за консультації та правки стосовно списку видів роду *Anemone*, уточнення й доповнення стосовно морфологічних типів їхніх кореневих та інших підземних органів, що стало важливою допомогою при підготовці цієї статті.*

1. Арктическая флора СССР. Вып. VI. Caryophyllaceae-Ranunculaceae / Т.В. Егорова, В.В. Пет-

- ровский, А.И. Толмачев, В.А. Юрцев. — Л.: Наука, 1971. — 245 с.
2. *Базилевская Н.А.* Теории и методы интродукции растений. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. — 129 с.
3. *Ллюстрований довідник з морфології квіткових рослин / За ред. К.М. Ситника.* — К.: Укр. фітосоціологічний центр, 2012. — 175 с.
4. *Клімат Києва / За ред. В.І. Осадчого, О.О. Косовця, В.М. Бабіченко.* — К.: Ніка-Центр, 2010. — 320 с.
5. *Матвеев Н.М.* Оптимизация системы экморф А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа // *Вестн. Днепропетр. ун-та. Биология. Экология.* — 2003. — Вып. 1, т. 2. — С. 105–113.
6. *Музичук Г.М., Горай Г.О., Шевера М.В.* Прогнозування успішності та економічної перспективності інтродукції видів квітничково-декоративних рослин родини макових (Papaveraceae Juss.) у Лісостеп та Полісся України // *Промышленная ботаника.* — Вып. 8. — 2008. — С. 115–132.
7. *Музичук Г.М., Перебойчук О.М.* Квітничково-декоративні рослини роду *Anemone L.* у культивній флорі світу та перспективи їх інтродукції в Україну // *Інтродукція рослин.* — 2009. — № 4. — С. 29–41.
8. *Перебойчук О.П.* Історія і сучасні напрями досліджень видів роду *Anemone L.*, актуальні науково-практичні завдання для декоративного садівництва України // *Там само.* — 2005. — № 4. — С. 26–30.
9. *Перебойчук О.П.* Історія, стан та перспективи інтродукції квітничково-декоративних рослин роду анемона (*Anemone L.*) в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України // *Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. до 90-річчя від дня народження професора О.Ф. Михайлова (Дніпропетровськ, 5–6 квітня 2005 р.).* — Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. — С. 99–100.
10. *Перебойчук О.П.* Морфобіологічні особливості та інтродукція декоративних видів роду анемона (*Anemone L.*) в умовах Полісся й Лісостепу України: Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03. 00. 05 — ботаніка. — К., 2012. — 222 с.
11. *Русанов Ф.Н.* Метод родових комплексів в інтродукції рослин // *Бюл. ГБС АН СССР.* — 1977. — Вып. 81. — С. 15–20.
12. *Юзенчук С.В.* Род 526. *Anemone L.* // *Флора СССР / Под ред. В.Л. Комарова.* — Л.: Изд-во АН СССР, 1937. — Т. 7. — С. 236–282.
13. *Anemone L.* // *Flora of China.* — Beijing & St. Louis: Science Press & Missouri Bot. Garden, 2002. — Vol. 6. — 446 p.
14. *Anemone L.* // *Flora of North America North of Mexico / Ed. by FNA Editorial Committee.* — New York & Oxford: Oxford University Press, 1997. — Vol. 3. — P. 139–261.
15. *Anemone L.* // *Tropicos. Missouri Botanical Garden [electron resoursses].* — Режим доступу: <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx?name=Anemone>.
16. *Anemone L.* // *The International Plant Names Index [electron resoursses].* — Режим доступу: <http://www.ipni.org/ipni/plantname-searchpage.do>.
17. *Armitage A.M.* Evaluation of new floricultural crops: a systems approach // *Hort. Science.* — 1986. — **21.** — P. 9–11.
18. *Armitage A.M.* New herbaceous ornamental crops research // *Advances in new crops.* — Portland: Timber Press, 1990. — P. 453–456.
19. *A-Z Encyclopedia of Garden Plants / Editor-in-chif Christopher Brickell.* — London, New York, Stuttgart, Moskow: Dorling Kindersley, 1996. — 1080 p.
20. *Index of Garden Plants / Ed. by Mark Grifiths.* — Portland: Timber Press, 1994. — 1234 p.
21. *New Encyclopedia of Plants and Flowers / Editor-in-chif Christopher Brickell* — London, New York, Sydney, Moskow: Dorling Kindersley, 1999. — 744 p.
22. *Ziman S.N., Ehrendorfer F., Keener C.S.* Revision of *Anemone Sect. Himalayicae (Ranunculaceae)* with three new series // *Edinburgh J. Bot.* — 2007. — **64,** N 1. — P. 51–99.
23. *Ziman S., Bulakh E., Kadota Y., Keener C.* Modern view on the taxonomy of the genus *Anemone L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.)* // *J. Jap. Bot.* — 2008. — **83,** N 3. — P. 1–29.
24. *Ziman S., Bulach E., Tsarenko O.* *Anemone L. (Ranunculaceae): comparative morphology and taxonomy of the species from the Balkan flora* // *Botanica Serbica.* — 2011. — **35,** N 2. — P. 87–97.

Рекомендував до друку
В.Ф. Горобець

Г.М. Музычук¹, О.П. Перебойчук²

¹ Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Украина, г. Киев

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

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЙ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА ANEMONE L. В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

На основании данных об аутоэкологических особенностях видов цветочно-декоративных растений рода *Anemone* L. проведена оценка перспективности их интродукции в зоны Полесья и Лесостепи Украины, определены приоритетные задания интродукционных исследований. Показано, что растения рода *Anemone* являются важным ресурсом для обогащения ассортимента цветочных растений в Украине и одновременно благодаря широкому варьированию типов морфологического строения в сочетании с разновидностями гелио-, гидро- и трофоморф — объектами, представляющими значительный интерес как модели для исследования закономерностей онтогенеза и процессов формирования репродуктивного потенциала растений разных морфо- и экотипов под влиянием разных условий произрастания.

Ключевые слова: род *Anemone* L., интродукция, морфология, аутоэкологические особенности видов.

G.M. Muzychuk¹, O.P. Pereboichuk²

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

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

MORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL PARTICULARITIES, PERSPECTIVES OF THE INTRODUCTION AND RESEARCH OF ORNAMENTAL PLANTS OF THE GENUS ANEMONE L. IN POLISSYA AND FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The estimation of the perspectives of introduction of ornamental plants of the genus *Anemone* L. from the world cultivated flora into zones Polissya and Forest-Steppe of Ukraine has been received on the basis of data on their autecological particularities as well as the main directions of the introduction research of *Anemone* species have been proposed. It has been given evidence that *Anemone* is an important resource for enriching of the assortment of decorative plants for flower garden in Ukraine and at the same time, due to the wide variation of types of morphological structure in combination with different variations of helio-, hydro- and trofomorph, they are the objects of the high interest as a models for the research of the particularities of ontogenesis and reproductive efficiency of the plants of different morphological and ecological types under various growing conditions.

Key words: the genus *Anemone* L., introduction, morphological, autecological particularities of species.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ AZALEA INDICA

*Проведено исследование морфологической структуры побеговой системы *Azalea indica*. Выделены характерные типы побегов. Описаны системы побегов с учетом сортовых особенностей.*

Ключевые слова: *Azalea indica*, морфологическая структура, побеговая система, жизненная форма, период роста.

Одним из условий успешного использования вида в декоративном садоводстве является знание его морфологической структуры. Мировой ассортимент *Azalea indica* насчитывает, по разным данным, от 7 до 9 тыс. сортов [10, 13, 14]. Каждый из этих сортов обладает набором признаков, унаследованных от исходных видов рода *Rhododendron* L., как результат их эколого-морфологических и структурных адаптаций к условиям окружающей среды, поэтому исследование морфологического строения растений *A. indica* с учетом сортовых особенностей позволит максимально раскрыть высокие декоративные качества этой культуры.

Цель исследования — изучение морфологической структуры побеговой системы шести сортов *A. indica* из коллекции Национального ботанического сада (НБС) им. Н.Н. Гришко НАН Украины: Apollo (ранний (цветение — X–XII)), Яблонька (средний (I–II)), Подолянка (средний (I–II)), Concinna (средне-поздний (II–III)), Нехе (средне-поздний (II–III)), Героям Войны (поздний (III–IV)).

Растения выращивали в условиях пасивного (защищенный грунт) эксперимента при температурном режиме в диапазоне от 12–14 до 28–32 °С в зависимости от сезона и при относительной влажности воздуха 65–90%. Влажность почвенных

субстратов поддерживали на уровне 30–75% от полной влагоемкости.

При составлении морфологической характеристики использовали «Атлас по описательной морфологии растений» [12] и терминологию согласно М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякову [9], а также П.Ю. Жмулеву с соавт. [3]. Рост и развитие растений изучали путем фенологических наблюдений и биометрических измерений согласно методике ГБС АН СССР [2].

Для определения жизненной формы растения основным критерием является его габитус — своеобразный общий облик. Согласно Ф.М. Куперман [6], к группе кустарников относятся древесные растения, у которых в отличие от деревьев главный ствол имеется лишь в начале жизни растения, а затем быстро развиваются несколько сильных надземных равноценных стволов, возникающих из почек у основания главного ствола, который они впоследствии замещают, то есть к кустарникам относят растения, не имеющие четко сформированного главного ствола. Растения сортов и гибридов азалии индийской, собранные в коллекции НБС НАН Украины, имеют именно такую структуру.

Главная ось у растений *A. indica* выделяется лишь в первые 1–2 года жизни, после чего верхушечный рост центрального побега прекращается и из почек у основания главного побега развиваются несколько равноценных или более сильных надземных

побегов — главных скелетных осей, последовательно сменяющихся в процессе онтогенеза.

A. indica — кустарник аэроксильный, прямостоячий. Ветвление надземное, берет начало у поверхности почвы, образуя 2–7 вертикальных или наклонных осей. Отходящие от основания главные скелетные оси делятся на отдельные ярусы. Направление роста анизотропное — благодаря тому, что побеги формирования вначале растут вертикально, а впоследствии дуговидно изгибаются, в нижней части каждого яруса побеги имеют ортотропное направление, в средней — дуговидное, а в верхней — плагиотропное.

Изредка наблюдаются случаи геофилии, когда отдельные побеги, растущие вдоль поверхности субстрата, проявляют способность к укоренению, что свойственно многим природным видам рода *Rhododendron* Кавказа и Дальнего Востока, произрастающим в экстремальных условиях горных районов и арктических тундр (*Rh. fauriei* Fr., *Rh. smirnowii* Trautv., *Rh. aureum* Georgi, *Rh. mucronulatum* Turcz., *Rh. parviflorum* Adams, *Rh. adamsii* Rehder, *Rh. camtschaticum* Pallas и др.) [7, 8].

Изменения в направлении роста вызываются внешними факторами, в частности, колебаниями интенсивности света, силой тяжести, условиями влажности, препятствиями, возникающими на пути роста стебля и т. п. [4]. Отдельные экземпляры образуют крону, по форме близкую к ампельной.

A. indica относится к нанофанерофитам — почки возобновления расположены на высоте 0,3–2,0 м над землей в течение всего года.

У растений *A. indica* преобладает акросимподиальный тип ветвления, когда побеги следующего порядка начинают расти после окончания роста материнского побега предыдущего порядка, причем наиболее сильные боковые побеги расположены у верхушки материнского. Такие побеги, про-

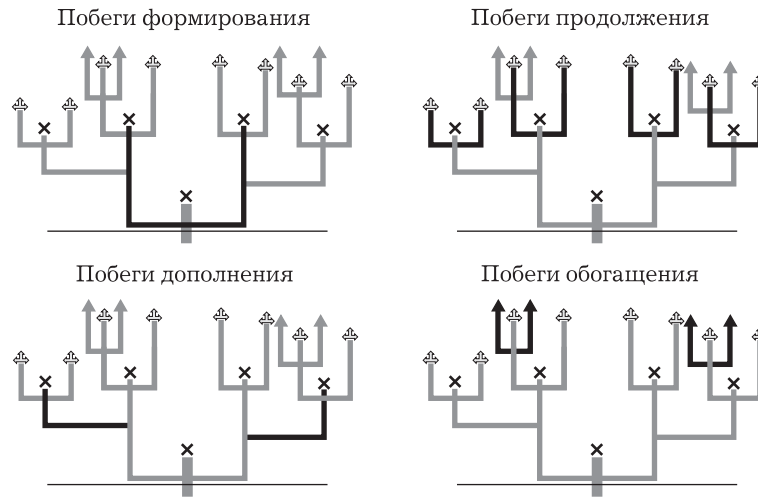
должая направление роста побега предыдущего порядка и являясь частным случаем боковых, называются замещающими, или побегами продолжения. Но у некоторых сортов (Подольянка, Яблонька, Нехе) иногда наблюдается смешанный тип ветвления, когда побег дает боковые ответвления и в процессе своего роста, и по его окончании.

При ухудшении водного баланса наблюдаются случаи образования побегов из спящих почек, расположенных в базальной части ствола. В.О. Казарян [5] объясняет это явление тем, что растение таким образом пытается воспрепятствовать процессу отдаления ассимилирующих органов от всасывающих корней.

Тип симподиального ветвления относительно количества развивающихся пазушных почек — плейохазиальный (на верхушке побега образуются обычно 3–6 замещающих побегов, что позволяет освоить значительное пространство и закрепиться в нем).

Дальнейшее развитие замещающих побегов продолжения происходит по одному из двух вариантов. В первом случае один из них впоследствии усиливается и, нарастая ортотропно, начинает преобладать над остальными и со временем становится одной из скелетных осей растения, осуществляющих основные скелетные функции. Оставшиеся побеги либо отклоняются в стороны, становясь боковыми ветвями, либо постепенно ослабевают и в итоге отмирают. Во втором случае все побеги развиваются клинопогеотропно (наклонно вверх) без выраженного лидирующего побега. Со временем часть из них отмирает, а остальные становятся составной частью многолетней скелетной структуры растения.

Для некоторых сортов *A. indica* (*Concinna*, Подольянка, Яблонька, Нехе) характерен квантовый рост побегов [11], когда элементарная единица побеговой системы в течение вегетационного периода несколько раз возобновляет рост и образует несколько



Типы побегов *Azalea indica*

подряд расположенных участков — так называемых ивановых побегов, содержащих листья и почки всех формаций. Таким образом, у сортов с одним периодом роста (Apollo, Героям Войны) годовым приростом является элементарный побег, у остальных годовой побег состоит из двух (Concinna, Подольянка, Яблонька) или трех (Нехе) элементарных побегов. Существуют данные [9], что у природных видов рода *Rhododendron* количество периодов роста может увеличиваться к концу основного цикла развития системы побега ветвления.

При выращивании *A. indica* в культуре проводят ежегодную обрезку растений, следствием чего является травматическая реитерация — развитие из спящих почек новых побегов формирования, из которых формируется новая архитектурная модель растения, сходная с материнской. Вместе с тем *A. indica* является растением реддитивным [4] — при уничтожении всей надземной части растение не возобновляется.

Как известно, побег состоит из метамеров, к которым относятся междоузлие и узел с листком и пазушной почкой. Вслед за П.Ю. Жмылевым и соавт. [3] мы выделяем следующие основные типы побегов *A. indica* (рисунок):

1. Побеги продолжения, периодически нарастающие после завершения малого цикла развития материнского побега из покоящихся пазушных почек прошлого года прироста и обеспечивающие продолжение нарастания существующих скелетных осей, создавая тем самым основную биомассу растения. На этих побегах располагается максимальное количество соцветий, и, таким образом, кроме ассимиляции, их роль сводится еще и к функции генеративного размножения. Развиваются только после отмирания апикальной меристемы материнского побега.

2. Побеги формирования, непериодически нарастающие из спящих почек и выполняющие главным образом функции омоложения побеговой системы растения и завоевания свободного пространства. Выделяясь крупными размерами и интенсивным ростом в первые годы жизни, в дальнейшем побеги формирования служат базой для развития основных скелетных осей растения. По длительности нарастания побега формирования *A. indica* относится к моноподиально-симподиальной группе (нарастание длится не весь основной цикл, а прекращается через несколько лет), генеративной подгруппе (нарастание побега формирования прекращается вследствие

заложения терминального соцветия, хотя изредка наблюдаются случаи, когда апикальная почка отмирает вегетативной). Величина побегов в ходе основного цикла постепенно снижается.

3. Побег дополнения, непериодически нарастающие из спящих почек в различных частях растения, обеспечивающие увеличение количества скелетных осей II порядка в пределах конкретной скелетной оси и завоевание свободного пространства в пределах внутренней сферы кроны, выполняющие функции омоложения и ассимиляции, реже — генеративного размножения.

4. Побег обогащения, развивающиеся пролептически из незимующих почек и обеспечивающие увеличение площади фотосинтетической поверхности.

Все вышеперечисленные типы побегов в течение онтогенеза образуют системы, различающиеся по размерам, направлению роста, степени автономности.

Ниже приведено краткое сравнительное описание морфологической структуры побеговых систем некоторых сортов *A. indica* отечественной и зарубежной селекции.

Apollo. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с одним периодом роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Сосиппа. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Несе. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с тремя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с тремя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с тремя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с двумя периодами роста.

Героям войны. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с одним периодом роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Подольнка. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с одним периодом роста.

Яблонька. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с одним периодом роста.

У разных сортов и гибридов наблюдается разная длина элементарных побегов. Максимальная она у сортов с одним периодом роста, минимальная — у сортов с тремя.

Все побеги у *A. indica* однопорядковые (вегетативные и репродуктивные органы расположены на одной оси), монокарпические (малый жизненный цикл побега завершается с образованием из его апикальной меристемы генеративных органов). Кроме основных элементарных побегов в формировании куста принимают участие побеги, не достигающие репродуктивной фазы. Такие побеги формируют 1–2 годичных прироста и, после того как листья на них опадут, остаются в скелетной структуре растения.

Генеративные органы формируются на верхушке терминальной почки. После цветения и плодоношения верхушечная почка отмирает. Растениям *A. indica* свойственна акротония — образование новых замещающих побегов происходит, как правило, из пазушных почек, расположенных в верхних 4–5 узлах. Таким образом, побег у азалии индийской смешанного типа — он несет как вегетативные, так и генеративные почки.

Крона у *A. indica* плотная, компактная. В условиях защищенного грунта НБС НАН Украины высота растения редко превышает 1,5 м, ширина куста — до 2,0 м. Это объясняется выращиванием в контейнерной культуре, а также тем, что растения ежегодно обрезают. В кроне растений встречаются как ортотропные, так и плагитропные побеги с некоторым преобладанием последних. Но поскольку полная ортотропность и плагитропность имеют место лишь в идеальных случаях, то любой побег имеет определенную степень отклонения от идеального варианта.

Сравнивая строение кроны *A. indica* и древовидных тропических видов рода *Rhododendron*, обитающих в более мягких условиях Юго-Восточной Азии и являю-

Количество периодов роста у разных типов побегов *Azalea indica*

Сорт	Типы побегов			
	Формирования	Продолжения	Дополнения	Обогащения
Apollo	1	1	1	—
Concinna	2	2	2	—
Нехе	3	3	3	2
Героям Войны	1	1	1	—
Подольянка	2	2	2	1
Яблонька	2	2	2	1

щихся наиболее древними представителями рода (например, *Rh. arboreum*), можно согласиться с выводом М.Т. Мазуренко [7] о направлении эволюции рода:

— по пути уменьшения общих ресурсов, что сочетается с уменьшением энергетических ресурсов при движении в направлении с юга на север и дальше в горы, а также с увеличением затенения и снижением плодородия;

— по пути полимеризации побеговых систем, от одной системы первичного побега у деревьев до нескольких долговечных систем побегов формирования у аэроксильного кустарников, к которым относится и азалия индийская.

Выводы

Таким образом, исследованы особенности морфологического строения растений *Azalea indica* и выделены четыре типа побегов, а именно: формирования, продолжения, дополнения и обогащения.

Выявлена связь между количеством периодов роста и длиной побега. Максимальной длины за вегетационный период достигают побеги, для которых характерны три периода роста, минимальной — побеги с одним периодом роста.

Установлено, что среди изученных сортов побеги обогащения образуются на

сортах с тремя периодами роста и на некоторых сортах с двумя периодами роста (Яблонька, Подольянка).

1. Александрова М.С., Зорикова В.Т. Рост и развитие рододендрона Шлиппенбаха в природе и в культуре // Прикладная ботаника и интродукция растений. — М.: Наука, 1973. — С. 7–9.

2. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. — М.: Высш. шк., 1975. — 392 с.

3. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений. — М.: Наука, 2005. — 264 с.

4. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. — 1961. — 46, № 1. — С. 3–20.

5. Казарян В.О. Физиологические основы онтогенеза растений. — Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1959. — 216 с.

6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.

7. Мазуренко М.Т. Рододендроны Дальнего Востока. — М.: Наука, 1980. — 231 с.

8. Мазуренко М.Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. — М.: Наука, 1986. — 279 с.

9. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. — М.: Наука, 1977. — 159 с.

10. Радичев А.П. Рододендроны в садовой культуре. — М.: Наука, 1972. — 68 с.

11. Смирнова Е.С. Признаки строения вегетативной сферы тропических и субтропических однодольных растений // Журн. общ. биол. — 29, № 6. — С. 678–688.

12. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии

высших растений. Стебель и корень. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — 348 с.

13. Lee F.P. The Azalea Book. — New York: D. van Nostrand Co, 2007.

14. Oprita V. Technologia cultuti azaleelor // Prod. veget. Hort. — 1988. — 37, N 5. — S. 30–34.

Рекомендовала к печати Н.В. Заіменко

О.В. Закрасов

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

МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ПАГОНОВОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН AZALEA INDICA

Проведено дослідження морфологічної структури пагонової системи *Azalea indica*. Виділено характерні типи пагонів. Описано системи пагонів з урахуванням сортових особливостей.

Ключові слова: *Azalea indica*, морфологічна структура, пагонова система, життєва форма, період росту.

A.V. Zakrasov

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

MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF AZALEA INDICA'S SHOOT SYSTEM

The investigation of morphological structure of *Azalea indica*'s shoot system has been conducted. The characteristic features of shoots have been determined. The shoot systems have been described taking into account cultivars peculiarities.

Key words: *Azalea indica*, morphological structure, shoot system, life form, period of growth.

М.А. ПАВЛОВА

Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, пр-т Ильича, 110

SISYRINCHIUM ANGUSTIFOLIUM MILL. В КУЛЬТУРЕ ОТКРЫТОГО ГРУНТА НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

*Представлены результаты многолетнего интродукционного эксперимента по культивированию *Sisyrinchium angustifolium* Mill. в Донецком ботаническом саду НАН Украины. Изучены морфология вегетативных и генеративных органов, сезонный ритм развития, способность к вегетативному и семенному размножению, онтогенез. Оценена успешность интродукции и определены способы использования вида в зеленом строительстве региона.*

Ключевые слова: *Sisyrinchium angustifolium* Mill., интродукция, морфология.

Интродукция растений — эффективный метод обогащения культурной флоры за счет дикорастущих видов. Она позволяет постоянно расширять ассортимент цветочно-декоративных растений, устойчивых к условиям региона, благодаря освоению ресурсов мировой флоры. Интересными и оригинальными растениями для пополнения ассортимента декоративных многолетников открытого грунта на юго-востоке Украины являются виды рода *Sisyrinchium* L. (сизиринхиум, сисюринхий; народные названия «синеглазка», «голубоглазка», «синеглазая трава») [10, 12]. Этот род включает около 100 видов, распространенных главным образом в субтропиках и тропиках Северной и Южной Америки, а также на Фолклендских и Сандвичевых островах и в Гренландии [9–11].

Цель работы — оценить адаптационные возможности и определить перспективность использования в озеленении *S. angustifolium* Mill. по итогам его комплексных интродукционных исследований в условиях юго-востока Украины.

В Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) интродукционные испытания прошли 6 видов рода *Sisyrinchium*: *S. angustifolium*, *S. bermudianum* L., *S. junceum* E. Mey., *S. arenarium*, *S. convolutum* Nocca,

S. idahoense Bickn. Согласно полученным результатам, наиболее устойчивым и неприхотливым видом, который можно рекомендовать для внедрения в озеленение на юго-востоке Украины, является *S. angustifolium* (сизиринхиум узколистый). Этот вид распространен в прериях, на болотах, в трещинах скал на территории от теплоумеренной до субтропической зоны США и Канады, в среднем поясе гор, как заносное растение встречается в Европе и Австралии [2, 12]. Интродуцирован в ДБС в 1985 и 1988 гг. семенами, полученными по делектусам из Санкт-Петербурга и Цюриха.

Изучение морфологических особенностей и сезонного ритма развития проводили по общепринятой методике с учетом основных этапов вегетации [4], онтогенетического развития — с использованием классификации Т.А. Работнова [5, 6], дополненной А.А. Урановым [7], методики И.И. Игнатъевой [3]. Успешность интродукции оценивали по 7-балльной шкале для декоративных многолетников [1]. Исследования проводили в течение 10 лет.

В условиях ДБС взрослое растение *S. angustifolium* высотой 20–22 см с диаметром стебля 16–20 см состоит из 9–25 вегетативных побегов (вееров). Вегетативный побег имеет 5–6 листьев длиной 15–18 см, шириной 0,2–0,3 см. Жизненная форма — плотнокустовой короткокорневищный геофит

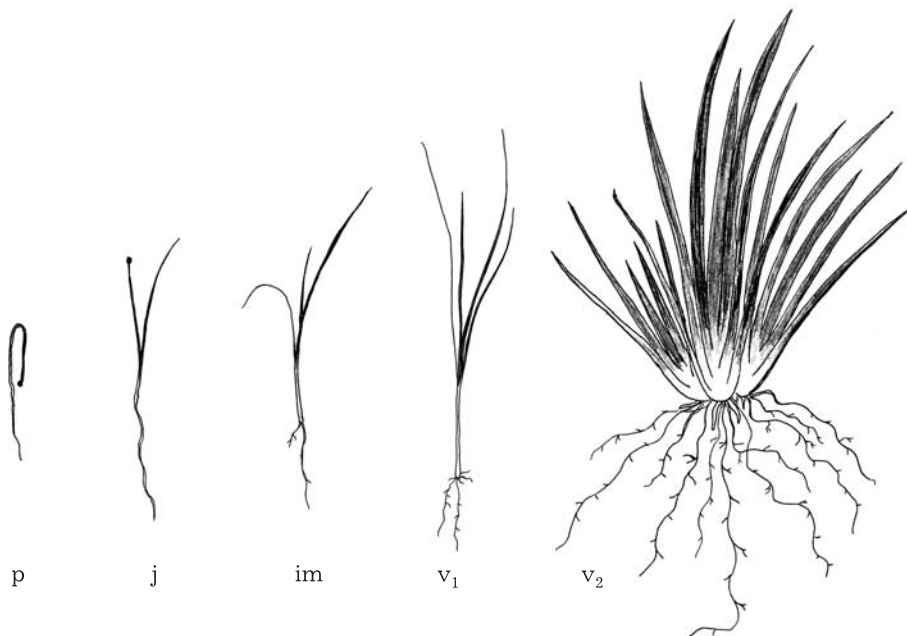


Рис. 1. Схема развития *Sisyrrinchium angustifolium* Mill. в прегенеративный период онтогенеза: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im) и виргинильные особи (v_1 – первый, v_2 – второй год развития)

[8]. Корни многочисленные, ярко-желтые, тонкие, ветвятся до второго-третьего порядка, проникая на глубину до 6 см. Цветонос высотой 15–20 см заканчивается зонтиковидной кистью из 3–6 цветков диаметром 1,7 см, высотой 1,1 см. Цветки яркие, сине-фиолетовые, с желтым зевом, длительность цветения одного цветка — 1 день, однако за счет большого количества генеративных побегов (12–25) период цветения особи составляет не менее двух недель. Вегетация начинается в марте-апреле, в зависимости от срока наступления устойчивых положительных температур, заканчивается в начале ноября. Цветение происходит с 12–18 мая по 1–4 июня, созревание семян — в конце июня — начале июля. Вегетативное размножение осуществляется искусственным делением корневища по числу вееров в период покоя (август–сентябрь). Семена созревают ежегодно. Фактическая семенная продуктивность: количество семян в коробоч-

ке в среднем ($22,62 \pm 0,87$) шт., на один генеративный побег — ($56,55 \pm 5,35$) шт. При выращивании в условиях регулярного полива растения дают жизнеспособный самосев.

При осеннем посеве всходы появляются весной следующего года, затем в течение 3 лет отмечены последовательно сменяющие друг друга следующие возрастные состояния: проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное, молодое генеративное, то есть продолжительность малого жизненного цикла *S. angustifolium* в условиях интродукции составляет 3 года (рис. 1, 2).

В первый год растения проходят все возрастные состояния прегенеративного периода развития — от проростков до виргинильных особей.

Проросток (p) имеет длину 4,0–4,5 см, петлевидно изогнут. Семядольный лист нитевидный. Прорастание надземное, семенная кожура в большинстве случаев остается под землей.

Через 10–15 дней растения переходят в ювенильную стадию (*j*): развивается первый настоящий лист длиной 1,7–2,0 см, появляются два придаточных корня, начинается ветвление главного корня.

Имматурные особи (*im*) развиваются в течение последующих 12–18 дней. Их надземная часть состоит из трех листьев — одного семядольного и двух настоящих длиной 2,0–3,2 см, подземная — из 3–4 корней, 2 из которых разветвлены до второго порядка. Через 2 мес семядольный лист достигает в длину 9,0–11,0 см, настоящие листья — 9,5–12,5 см. Параллельно происходит дальнейшее развитие корневой системы: количество корней достигает 5, а их длина — от 1,2 до 5,0 см.

До окончания вегетационного периода часть особей (около 30%) переходит в виргинильное возрастное состояние (*v*): появляется третий, затем четвертый настоящий лист, а семядольный лист засыхает. Длина настоящих листьев — до 13 см, ширина — 0,8–1,0 мм, пять корней в длину достигают 1,0–3,5 см, два из них ветвятся до второго порядка.

На втором году развития все растения находятся в виргинильном возрастном состоянии. В течение вегетационного периода формируются новые вегетативные побеги. К августу надземная часть особи представлена 2–4 веерами из 5–6 листьев длиной 12,0–16,0 см, шириной 0,2–0,3 см. Многочисленные корни темно-желтого цвета ветвятся до второго порядка, длина корневой системы достигает 4,5–5,5 см.

На третий год развития растения переходят в молодое генеративное возрастное состояние (*g₁*) (см. рис. 2). В середине мая развиваются 4–6 генеративных побегов высотой 15–20 см, каждый несет 1–4 цветка диаметром 1,7 см, высотой 1,1 см. Только из одного из них, реже — из двух формируются плоды-коробочки с 10–16 полноценными семенами.

На четвертый и в последующие годы после посева растения имеют все признаки зрелых генеративных особей, ежегодно



Рис. 2. Молодая генеративная особь *Sisyrinchium angustifolium* Mill.

цветут и дают полноценные семена. Мощност их увеличивается за счет формирования новых вееров, количество которых достигает 9–25 и более.

На основании проведенных исследований успешность интродукции данного вида в условия степной зоны оценена в 6 баллов, что свидетельствует о достаточно высоком уровне его адаптации в новых условиях: растение зимостойко и засухоустойчиво, не повреждается болезнями и вредителями, проходит полный цикл сезонного развития и способно к самовозобновлению в условиях интродукционного пункта. Легко размножается семенами и делением куста в апреле–мае и в августе — в начале сентября. Весной можно делить корневище по количеству вееров в расчете на разрастание в период вегетации, осенью посадочная единица должна быть крупнее и состоять из 3–4 вееров.

Мы рекомендуем *S. angustifolium* как оригинальное, декоративное и неприхотливое растение для использования в зеленом строительстве на юго-востоке Украины. Вид пригоден для выращивания в цветниках ландшафтного типа, рокариях и гравийных садах, у водоемов и в низких миксбордерах. В качестве партнеров возможны низкие и почвопокровные многолетники: *Dianthus deltoides* L., *Minuartia laricifolia* (L.)

Schinz et Thell, *M. arctica* (Steven ex Ser.) Graebner, *Sagina saginoides* (L.) Karsten, *Saponaria ocyroides* L., *Sedum acre* L., *S. album* L., *S. pallidum* M.B. и др.

1. *Баканова В.В.* Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. — К.: Наук. думка, 1984. — 155 с.

2. *Декоративные* травянистые растения для открытого грунта СССР: В 2 т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 1. — С. 298.

3. *Игнатъева И.П.* Методика изучения морфогенеза вегетативных органов травянистых поликарпиков // Докл. ТСХА. — 1964. — № 98. — С. 47–57.

4. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: Би., 1975. — 42 с.

5. *Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. — 1965. — Сер. 3, № 6. — С. 7–204.

6. *Работнов Т.А.* Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника: В 4-х т. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 132–208.

7. *Уранов А.А.* Жизненные состояния вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Сер. биол. — 1960. — 67, вып. 3. — С. 77–92.

8. *Raunkiaer C.* The life forms of plants and statistical geography. — Oxford, 1934. — 632 p.

9. *Lisa Diane.* Phylogeny, character evolution and biogeography of *Sisyrinchium* L. (Iridaceae) by Karst, <http://gradworks.umi.com/32/46/3246651.html>; DAI-B 68/01, p. 32, Jul 2007; 3246651.

10. <http://florabase.dec.wa.gov.au/browse/profile/21257>.

11. <http://rasteniy.ru/sizirinkhium>

12. <http://studio-verde.ru/care13.html>

Рекомендовал к печати П.Е. Булах

М.О. Павлова

Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, м. Донецьк

SISYRINCHIUM ANGUSTIFOLIUM MILL.
У КУЛЬТУРИ ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ НА
ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Представлені результати багаторічного інтродукційного експерименту з культивування *Sisyrinchium angustifolium* Mill. у Донецькому ботаничному саду НАН України. Вивчено морфологію вегетативних та генеративних органів, сезонний ритм розвитку, здатність до вегетативного і насінневого розмноження, онтогенез. Оцінено успішність інтродукції та визначено способи використання виду в зеленому будівництві регіону.

Ключові слова: *Sisyrinchium angustifolium* Mill., інтродукція, морфологія.

М.А. Pavlova

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

SISYRINCHIUM ANGUSTIFOLIUM MILL.
IN CULTURE OF THE OPEN GROUND
IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE

The results of long-term introduction experiment on cultivation of *Sisyrinchium angustifolium* Mill. in the Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are given. Morphology of vegetative and generative organs, seasonal rhythm of development, ability to vegetative and seed propagation, and ontogeny are researched. Assessment of introduction success and ways of this species using in the region landscaping are defined.

Key words: *Sisyrinchium angustifolium* Mill., introduction, morphology.

УДК 635.977:581.522.4(477.51)

В.А. МЕДВЕДЄВ, О.О. ІЛЬЄНКО

Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України
Україна, 16742 Чернігівська обл., Ічнянський р-н, с. Тростянець

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У ПРИОЗЕРНО-БАЛКОВИЙ ЛАНДШАФТНИЙ РАЙОН ДЕНДРОПАРКУ «ТРОСТЯНЕЦЬ»

Досліджено динаміку видового складу та чисельності інтродукованих деревних рослин у приозерно-балковому районі дендропарку «Тростянець». Оцінено успішність інтродукції 140 видів і культиварів деревних рослин за показниками генеративного розвитку, зимостійкості та посухостійкості.

Ключові слова: інтродукція, видовий склад, життєздатність.

Під успішністю інтродукції рослин розуміють відтворення життєздатності і корисних властивостей виду в нових умовах вирощування культури, максимально кількісно та якісно наближених до таких, що є у природному ареалі. Дендролог-інтродуктор, який вводить у паркові ландшафти новий деревний вид, сподівається одержати в результаті певний кількісний та якісний комплекс. Наприклад, гарне, зі струнким стовбуром та повноцінною декоративною кроною дерево, яке здатне забезпечити життєздатне потомство та самостійно відновлюватись у нових умовах.

Підбити підсумки інтродукції деревних рослин з метою визначення рівня адаптації рослини у нових природно-кліматичних умовах зростання можна лише через певний проміжок часу, необхідний для одержання кількох поколінь рослин-інтродуцентів. Проте доцільною і необхідною є проміжна оцінка відповідності біологічних властивостей інтродукованих рослин умовам нового середовища протягом їх онтогенетичного розвитку.

Постійний моніторинг за станом деревних насаджень дендропарку, зокрема до-

слідження багаторічної динаміки чисельності інтродукованих рослин, вивчення фенології інтродуцентів, росту і розвитку та стійкості до різних природно-кліматичних факторів дають змогу визначити рівень їх адаптації до нових умов зростання.

Метою нашої роботи було підбиття підсумків інтродукції деревних рослин у приозерно-балковий район парку на основі вивчення динаміки видового складу та чисельності інтродукованих рослин, характеристики життєздатності інтродуцентів за показниками генеративного розвитку, зимостійкості та посухостійкості.

Об'єктом досліджень була інтродукційна фракція дендрофлори приозерно-балкового району парку. Площа насаджень — 32,8 га. За даними останньої інвентаризації (2005–2007), дендрофлора району складається із 155 видів і культиварів, з них 115 — інтродукованих. Схему дендропарку наведено у статті [1].

Дослідження динаміки флористичного складу та чисельності деревних рослин проведено з використанням матеріалів ботанічних інвентаризацій паркових насаджень у 1957–1960 та 2005–2007 рр. Оцінку успішності інтродукції деревних рослин

здійснювали з використанням матеріалів спостережень за станом інтродукованих рослин за методом О.А. Калініченка у 1960–1969 [3, 4] та 2010–2012 рр. [2]. Шкала бальної оцінки зазначеним методом складається з таких показників життєздатності: генеративного розвитку (рослина розмножується самосівом — 5 балів, дає схоже насіння — 4 бали, плодоносить, але насіння не схоже — 3 бали, цвіте, але не плодоносить — 2 бали, не цвіте — 1 бал), зимостійкості (не обмерзає — 4 бали, обмерзає менш ніж половина довжини пагона — 3 бали, більш ніж половина довжини пагона — 2 бали, обмерзають усі гілки чи надземна частина — 1 бал, вимерзає — 0 балів), посухостійкості (не потерпає від посухи — 5 балів, вдень листя втрачає тургор — 4 бали, пошкоджується менш ніж половина листя — 3 бали, всихає більш ніж половина листя і частина пагонів — 2 бали, листя опало, всихають кінці пагонів — 1 бал, гине від посухи — 0 балів).

Для оцінки рівня адаптації деревних рослин введено адаптивний показник, який є добутком балів оцінки зимостійкості, репродуктивної здатності та посухостійкості. Шкала підсумкової оцінки адаптації деревних рослин: високий рівень адаптації рослини — амплітуда адаптивного показника 76–100 балів, хороший — 51–75 балів, середній — 26–50 балів, адаптувалась слабо — 1–25 балів, не адаптувалась — 0.

У табл. 1 наведено дані щодо таксономічного складу та чисельності інтродукованих рослин приозерно-балкового району парку, кількісного їх розподілу. Встановлено позитивну динаміку кількості як рослин, так і таксонів: станом на 2007 р. загальна кількість інтродукованих рослин збільшилася порівняно з 1960 р. в 1,6 рази і помітно збільшилася кількість інтродукованих видів та культиварів. За кількістю рослин інтродуценти розподілено на такі групи: найчисленнішими (100 і більше особин) є 5 видів (*Picea abies* (L.) Karst., *Thuja occidentalis* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Abies alba* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh.), які налічують

1667 рослин (58,5% від загальної кількості рослин району). Це види, які в цілому показали високу життєздатність, декоративність та здатність самостійно відновлюватися в умовах Тростянецького парку насінним або вегетативним шляхом. Їх використано як у вигляді різних за розмірами паркових груп та масивів, так і як солітери. Найбільшою є група нечисленних таксонів (менше ніж 10 особин), яка об'єднує 45 видів і культиварів (39,1%) та налічує лише 186 особин (6,5% від загальної кількості рослин). До складу цієї групи ввійшла значна кількість (31,1%) культиварів, які використано у паркових композиціях у вигляді невеликих груп та як солітери для оформлення галявин.

За кількісним складом рослин листяні породи суттєво поступаються хвойним за майже однакової кількості таксонів. 70,6% від загальної кількості хвойних рослин, які беруть участь у пейзажних композиціях досліджуваного ландшафтного району парку, припадає на три види: *Picea abies*, *Thuja occidentalis* та *Abies alba*, кожен з яких становить відповідно 52,2, 12,2 та 6,2% від загальної кількості хвойних інтродуцентів району. Така висока участь *Picea abies* у насадженнях парку нині має помітні негативні наслідки: масовий відпад цього інтродуцента, який мав місце під час аномальної повітряної і ґрунтової засухи, призвів до порушення багатьох паркових композицій. За даними останньої інвентаризації паркових насаджень (2005–2007), спостерігається чітке збільшення відпаду ялини звичайної. Так, якщо у 2008 р. він становив 17 особин, у 2009 р. — 30, у 2010 р. — 204, у 2011 р. — 314, то у 2012 р. — 609 особин.

У цілому в межах досліджуваного району спостерігається позитивна динаміка чисельності інтродуцентів за рахунок суттєвого збільшення кількості рослин листяних і хвойних порід та введення нових видів. Зокрема позитивною динамікою чисельності відрізняються *Picea abies*, *Thuja occidentalis*, *T. plicata* D. Don., *Abies alba*, *Acer*

Таблиця 1. Динаміка видового складу та чисельності інтродукованих деревних рослин приозерно-балкового району парку

Вид, культивар	Чисельність рослин, екз.	
	1960 р.	2007 р.
PINOPHYTA		
Численні таксони		
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	614	1041
<i>Thuja occidentalis</i> L.	123	243
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	96	156
<i>Abies alba</i> L.	6	124
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	8	103
Таксони із середньою кількістю рослин		
<i>Thuja plicata</i> D. Don.	10	97
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	40	71
<i>Juglans cinerea</i> L.	92	69
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	31	51
<i>Larix decidua</i> Mill.	65	49
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	23	47
<i>Thuja occidentalis</i> 'Vervaeneana'	196	45
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	1	45
<i>Carpinus betulus</i> L.	22	41
<i>Thuja occidentalis</i> 'Lutescens'	11	37
<i>Quercus rubra</i> L.	25	36
<i>Taxus baccata</i> L.	0	29
<i>Taxus baccata</i> L.		
<i>Thuja occidentalis</i> 'Rosentalii'	6	28
<i>Thuja occidentalis</i> 'Wareana'	33	27
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	0	27
<i>Chamaecyparis pisifera</i> Siebold & Zucc.	2	25
<i>Ulmus pumila</i> L.	16	23
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth et I. Iljinsk.	1	23
<i>Picea pungens</i> 'Argentea'	5	23
<i>Picea omorica</i> (Panc.) Purkyne	0	17
<i>Acer negundo</i> L.	70	17
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	0	16
<i>Crataegus macracantha</i> Lodd.	1	15
<i>Thuja occidentalis</i> 'Globosa'	0	14
<i>Pinus strobus</i> L.	31	14
<i>Philadelphus coronaries</i> L.	0	14
<i>Tilia europaea</i> L.	1	12
<i>Tsuga canadensis</i> Carr.	2	11
<i>Tilia americana</i> L.	23	10
<i>Picea abies</i> 'Mutabilis'	0	10
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	0	10

Продовження табл. 1

Вид, культивар	Чисельність рослин, екз.	
	1960 р.	2007 р.
Нечисленні таксони		
<i>Thuja occidentalis</i> 'Spiralis'	0	8
<i>Juniperus communis</i> L.	30	8
<i>Thuja occidentalis</i> 'Ericoides'	39	7
<i>Ribes alpinum</i> L.	0	7
<i>Ribes rubrum</i> L.	0	7
<i>Abies concolor</i> Lindl. et Gord.	1	6
<i>Thuja occidentalis</i> 'Hoveyi'	27	6
<i>Betula coerulea</i> Blanchard	0	6
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	0	6
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	0	6
<i>Thuja occidentalis</i> 'Lutea'	1	5
<i>Thuja occidentalis</i> 'Compacta'	7	5
<i>Picea alcockiana</i> Carr.	0	5
<i>Pinus nigra</i> Arn.	2	5
<i>Pinus nigra</i> 'Caramanica'	0	5
<i>Crataegus pentagina</i> Waldst. et Kit.	0	5
<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	4	5
<i>Syringa vulgaris</i> L.	1	5
<i>Picea engelmannii</i> Engelm.	1	4
<i>Pinus peuce</i> Griseb.	1	4
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl.	0	4
<i>Carya cordiformis</i> (Wangh.) K. Koch	1	4
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	5	4
<i>Populus balsamifera</i> L.	1	4
<i>Thuja occidentalis</i> 'Plicata'	0	3
<i>Picea abies</i> 'Acutissima'	0	3
<i>Picea abies</i> 'Maxwellii'	0	3
<i>Picea pungens</i> Engelm.	2	3
<i>Picea pungens</i> Engelm.		
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Coerulea'	0	3
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	0	3
<i>Juglans nigra</i> L.	4	3
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	5	3
<i>Abies nordmaniana</i> (Stev.) Spach.	4	2
<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	1	2
<i>Pinus cembra</i> L.	3	2
<i>Pinus flexilis</i> James	0	2
<i>Pinus montana</i> 'Mughus'	10	2
<i>Juniperus virginiana</i> L.	4	2
<i>Juniperus virginiana</i> . 'Kosteriana'	0	2
<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Purpureum'	0	2
<i>Acer saccharinum</i> L.	4	2

Продовження табл. 1

Вид, культивар	Чисельність рослин, екз.	
	1960 р.	2007 р.
<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	0	2
<i>Morus alba</i> L.	4	2
<i>Quercus castaneifolia</i> C.A.M.	4	2
Таксони, представлені єдиним екземпляром		
<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	1	1
<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	0	1
<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera'	1	1
<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'	0	1
<i>Picea abies</i> 'Viminalis'	0	1
<i>Picea abies</i> 'Coerulea'	1	1
<i>Picea abies</i> 'Caustonii'	0	1
<i>Picea jezoensis</i> (Siebold & Zucc.) Fish. ex Carr.	1	1
<i>Picea rubra</i> L.	1	1
<i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc.	0	1
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i> Franco	1	1
<i>Thuja occidentalis</i> 'Fastigiata'	0	1
<i>Thuja occidentalis</i> 'Wagneriana'	0	1
<i>Acer ginnala</i> Max.	5	1
<i>Acer rubrum</i> L.	2	1
<i>Actinidia kolomicta</i> (Rupr.) Maxim.	0	1
<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	0	1
<i>Betula alnoides</i> Buch. Ham. ex Don	0	1
<i>Betula oycoviensis</i> Bess.	0	1
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	0	1
<i>Crataegus macrosperma</i> Ashe.	0	1
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	0	1
<i>Fagus sylvatica</i> L.	0	1
<i>Lonicera tatarica</i> L.	0	1
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	0	1
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	0	1
<i>Populus deltoides</i> Marsh.	0	1
<i>Populus laurifolia</i> Ldb.	1	1

pseudoplatanus, *Carpinus betulus* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh. Крім того, загальна чисельність рослин суттєво зросла за рахунок введених після 1960 р. видів і культиварів: *Picea omorica* (Panc.) Purkyne, *P. abies* 'Mutabilis', *Thuja*

Закінчення табл. 1

Вид, культивар	Чисельність рослин, екз.	
	1960 р.	2007 р.
<i>Populus simonii</i> Carr.	3	1
<i>Staphylea trifolia</i> L.	0	1
<i>Syringa wolfii</i> C.K. Schneid.	0	1
<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	2	1
<i>Tilia euchlora</i> C. Koch	3	1
Таксони, які випали із насаджень		
<i>Juniperus virginiana</i> 'Glauca'	1	0
<i>Juniperus communis</i> 'Suecica'	16	0
<i>Picea abies</i> 'Depressa'	1	0
<i>Picea glauca</i> (Moench.) Voss.	7	0
<i>Picea glauca</i> 'Coerulea'	2	0
<i>Picea mariana</i> Britt.	3	0
<i>Picea mariana</i> 'Doumetii'	3	0
<i>Picea obovata</i> Ledeb.	2	0
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	2	0
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	1	0
<i>Aesculus octandra</i> Marsh.	1	0
<i>Fraxinus americana</i> L.	8	0
<i>Populus angulata</i> Ait.	3	0
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	2	0
<i>Quercus alba</i> L.	1	0
<i>Quercus rubra</i> L. 'Maxima'	1	0
<i>Quercus macrocarpa</i> Michx.	2	0
<i>Salix elegantissima</i> C. Koch	1	0
<i>Sophora japonica</i> L.	1	0
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	1	0
<i>Tilia vulgaris</i> Hayne	1	0
Число таксонів		21
Число таксонів відділу	45	56
PINOPHYTA		
Кількість рослин відділу	1278	1993
PINOPHYTA		
Число таксонів відділу	46	57
MAGNOLIOPHYTA		
Кількість рослин відділу	528	839
MAGNOLIOPHYTA		
Загальне число таксонів	91	113
Загальна кількість рослин	1806	2832

occidentalis 'Globosa', *T. occidentalis* 'Spiralis', *Taxus baccata* L. та ін.

Станом на 2007 р. дещо збільшилося число видів та культиварів порівняно з 1960 р. (табл. 2). Так, загальна кількість таксонів зросла на 21 одиницю, у тому числі у відділі

Таблиця 2. Динаміка видового складу і таксономічний баланс інтродуцентів приозерно-балкового району парку

Рід	Кількість видів і культиварів		Таксономічний баланс		
	роки інвентаризації		випало	введено	різниця
	1960	2007			
PINOPHYTA					
Abies Mill.	5	5	1	1	0
Chamaecyparis Spach	2	4	0	2	2
Juniperus L.	4	4	2	2	0
Larix Mill.	1	1	0	0	0
Picea Dietr.	15	15	7	7	0
Pinus L.	6	8	2	4	2
Pseudotsuga Carr.	2	2	0	0	0
Taxus L.	0	1	0	1	1
Thuja L.	10	15	1	6	5
Tsuga Carr.	1	1	0	0	0
Усього	46	56	13	23	10
MAGNOLIOPHYTA					
Acer L.	5	6	0	1	1
Actinidia Lindl.	0	1	0	1	1
Aesculus L.	4	1	3	0	-3
Alnus Mill.	0	1	0	1	1
Betula L.	1	3	2	4	2
Caragana Lam.	0	1	0	1	1
Carpinus L.	1	1	0	0	0
Carya Nutt.	1	1	0	0	0
Cotoneaster B. Ehrh.	0	1	0	1	1
Crataegus L.	1	6	2	7	5
Cydonia Mill.	0	1	0	1	1
Eucommia Oliv.	0	1	0	1	1
Fagus L.	0	1	0	1	1
Frangula Mill.	1	1	0	0	0

Pinophyta — на 10 одиниць, а у відділі Magnoliophyta — на 11. Таке збільшення відбулося за рахунок перевищення кількості таксонів, які були введені в насадження приозерно-балкового району, над кількістю таксонів, які випали з насаджень. У цілому у період з 1960 до 2007 р. із насаджень приозерно-балкового району парку випало

Закінчення табл. 2

Рід	Кількість видів і культиварів		Таксономічний баланс		
	роки інвентаризації		випало	введено	різниця
	1960	2007			
Fraxinus L.	4	2	2	0	-2
Gleditschia L.	1	1	0	0	0
Hydrangea L.	0	1	0	1	1
Juglans L.	2	2	0	0	0
Liriodendron L.	1	0	1	0	-1
Lonicera L.	0	2	0	2	2
Maackia Rupr. et Maxim.	0	1	0	1	1
Malus Mill.	0	1	0	1	1
Morus L.	1	1	0	0	0
Phellodendron Rupr.	1	1	0	0	0
Philadelphus L.	0	1	0	1	1
Populus L.	4	4	0	0	0
Prunus Mill.	0	1	0	1	1
Ptelea L.	1	0	1	0	-1
Pterocarya Kunth.	1	1	0	0	0
Quercus L.	5	2	3	0	-3
Ribes L.	0	1	0	1	1
Robinia L.	1	1	0	0	0
Salix L.	1	0	1	0	-1
Sophora L.	1	0	1	0	-1
Staphylea L.	0	1	0	1	1
Syringa L.	1	2	0	1	1
Tilia L.	7	5	3	1	-2
Ulmus L.	1	1	0	0	0
Усього	47	58	19	30	11
Разом	93	114	32	53	21

32, а введено 53 види і культивари. Суттєва різниця між кількістю введених таксонів і тих, які випали із насаджень, на користь перших є свідченням того, що в останні десятиліття інтродукційна робота як у дендропарку в цілому, так і в досліджуваному районі, не припинялася. Таким чином, можна констатувати істотні якісні та кількісні

Таблиця 3. Оцінка успішності інтродукції деревних рослин у приозерно-балковий район дендропарку «Тростянець»

Вид, культивар	Оцінка показника життє-здатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
PINOPHYTA					
Abies concolor Lindl. et Gord.	5	4	5	100	Високий
Abies nordmanniana (Stev.) Spach.	5	4	5	100	Високий
Juniperus sabina L.	5	4	5	100	Високий
Juniperus sabina 'Tamariscifolia'	5	4	5	100	Високий
Juniperus sabina 'Variegata'	5	4	5	100	Високий
Larix decidua Mill.	5	4	5	100	Високий
Abies balsamea (L.) Mill.	5	4	4	80	Високий
Juniperus virginiana L.	5	4	4	80	Високий
Juniperus virginiana 'Glauca'	5	4	4	80	Високий
Juniperus virginiana 'Kosteriana'	5	4	4	80	Високий
Larix sibirica Ledeb.	4	4	5	80	Високий
Picea koraiensis Nakai	5	4	4	80	Високий
Picea omorica (Panc.) Purkyne	5	4	4	80	Високий
Pinus flexilis James	5	4	4	80	Високий
Pinus koraiensis Siebold & Zucc.	5	4	4	80	Високий
Pinus mugo var. 'Mughus' Willk.	5	4	4	80	Високий
Pinus nigra Arn.	5	4	4	80	Високий
Taxus baccata L.	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis L.	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Compacta'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Ericoides'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Fastigiata'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Globosa'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Hoveyi'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Lutea'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Lutescens'	5	4	4	80	Високий

Продовження табл. 3

Вид, культивар	Оцінка показника життє-здатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
Thuja occidentalis 'Plicata'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Rosentalii'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Spiralis'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Vervaeneana'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Wareana'	5	4	4	80	Високий
Thuja occidentalis 'Wagneriana'	5	4	4	80	Високий
Abies alba L.	5	3	5	75	Хороший
Abies sibirica Ledeb.	5	3	4	60	Хороший
Juniperus communis L.	5	4	3	60	Хороший
Juniperus communis 'Hibernica'	5	4	3	60	Хороший
Juniperus communis L. 'Suecica'	5	4	3	60	Хороший
Thuja plicata D. Don.	5	3	4	60	Хороший
Thuja plicata 'Pumila'	5	3	4	60	Хороший
Picea pungens Engelm.	5	4	3	60	Хороший
Picea pungens 'Argentea'	5	4	3	60	Хороший
Picea pungens 'Glauca'	5	4	3	60	Хороший
Chamaecyparis pisifera Siebold & Zucc.	5	3	3	45	Середній
Chamaecyparis pisifera 'Filifera'	5	3	3	45	Середній
Chamaecyparis lawsoniana Parl.	5	4	2	40	Середній
Chamaecyparis lawsoniana 'Coerulea'	5	4	2	40	Середній
Pinus cembra L.	5	4	2	40	Середній
Picea jezoensis (Siebold & Zucc.) Fish. ex Carr.	5	3	2	30	Середній
Pinus peuce Griseb.	5	4	1	20	Низький
Pinus strobus L.	5	4	1	20	Низький
Picea alcockiana Carr.	5	3	1	15	Низький
Pseudotsuga glauca Mayr	5	3	1	15	Низький
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	5	3	1	15	Низький
Tsuga canadensis Carr.	5	3	1	15	Низький

Продовження табл. 3

Вид, культивар	Оцінка показника життєздатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
MAGNOLIOPHYTA					
Acer ginnala Max.	5	4	5	100	Високий
Acer negundo L.	5	4	5	100	Високий
Acer pseudoplatanus L.	5	4	5	100	Високий
Acer pseudoplatanus 'Purpureum'	5	4	5	100	Високий
Acer rubrum L.	5	4	5	100	Високий
Acer saccharinum L.	5	4	5	100	Високий
Acer saccharinum 'Laciniatum'	5	4	5	100	Високий
Acer saccharinum 'Tripartitum'	5	4	5	100	Високий
Actinidia kolomicta (Rupr.) Maxim.	5	4	5	100	Високий
Alnus japonica (Thunb.) Steud.	5	4	5	100	Високий
Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv.	5	4	5	100	Високий
Caragana arborescens Lam.	5	4	5	100	Високий
Carpinus betulus L.	5	4	5	100	Високий
Cornus alba L.	5	4	5	100	Високий
Cornus sanguinea L.	5	4	5	100	Високий
Cotoneaster lucidus Schlecht.	5	4	5	100	Високий
Crataegus curvisepala Lindm.	5	4	5	100	Високий
Crataegus macracantha Lodd.	5	4	5	100	Високий
Crataegus macrosperma Asche.	5	4	5	100	Високий
Crataegus oxyacantha L.	5	4	5	100	Високий
Crataegus pentagina Waldst. et Kit.	5	4	5	100	Високий
Crataegus submollis Sarg.	5	4	5	100	Високий
Fraxinus americana L.	5	4	5	100	Високий
Fraxinus lanceolata Borkh.	5	4	5	100	Високий
Fraxinus pennsylvanica Marsh.	5	4	5	100	Високий
Juglans cinerea L.	5	4	5	100	Високий
Juglans mandshurica Maxim.	5	4	5	100	Високий
Lonicera tatarica L.	5	4	5	100	Високий

Продовження табл. 3

Вид, культивар	Оцінка показника життєздатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
Malus baccata (L.) Borkh.	5	4	5	100	Високий
Padus pennsylvanica (L. f.) comb. nova	5	4	5	100	Високий
Phellodendron amurense Rupr.	5	4	5	100	Високий
Populus simonii Carr.	5	4	5	100	Високий
Ptelea trifoliata L.	5	4	5	100	Високий
Quercus macrocarpa Michx.	5	4	5	100	Високий
Quercus rubra L.	5	4	5	100	Високий
Ribes alpinum L.	5	4	5	100	Високий
Robinia pseudoacacia L.	5	4	5	100	Високий
Syringa vulgaris L.	5	4	5	100	Високий
Syringa wolfii C.K. Schneid.	5	4	5	100	Високий
Tilia caucasica 'Euchlora'	5	4	5	100	Високий
Tilia platyphyllos Scop.	5	4	5	100	Високий
Celtis occidentalis L.	4	4	5	80	Високий
Crataegus microphylla C. Koch.	4	4	5	80	Високий
Forsythia intermedia 'Spectabilis'	4	3	5	80	Високий
Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl.	4	3	5	80	Високий
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	4	4	5	80	Високий
Philadelphus coronarius L.	4	4	5	80	Високий
Populus angulata Ait.	4	4	5	80	Високий
Populus balsamifera L.	4	4	5	80	Високий
Populus deltoides Marsh.	4	4	5	80	Високий
Cydonia oblonga Mill.	5	3	5	75	Хороший
Cytisus ruthenicus Fisch.	5	3	5	75	Хороший
Fagus sylvatica L.	5	3	5	75	Хороший
Gleditschia triacanthos L.	5	3	5	75	Хороший
Hydrangea arborescens L.	5	3	5	75	Хороший
Juglans nigra L.	5	3	5	75	Хороший

Продовження табл. 3

Вид, культивар	Оцінка показника життєздатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	5	3	5	75	Хороший
Morus alba L.	5	3	5	75	Хороший
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	5	3	5	75	Хороший
Prunus divaricata Ledeb.	5	3	5	75	Хороший
Pterocarya pterocarpa (Michx.) Kunth et I. Iljinsk.	5	3	5	75	Хороший
Quercus castaneifolia С.А.М.	5	3	5	75	Хороший
Ribes rubrum L.	5	3	5	75	Хороший
Tilia americana L.	5	3	5	75	Хороший
Tilia europaea L.	5	3	5	75	Хороший
Tilia europaea 'Vitifolia'	5	3	5	75	Хороший
Ulmus pumila L.	5	3	5	75	Хороший
Betula grandifolia var. pubescens Kuzen.	4	4	4	64	Хороший
Aesculus octandra Marsh.	5	4	3	60	Хороший
Amelanchier spicata (Lam.) Koch	5	4	3	60	Хороший
Betula japonica Sieb.	5	4	3	60	Хороший

позитивні зміни в таксономічній структурі прибережних насаджень і, як наслідок, — відповідну трансформацію декоративно-художнього вигляду парку.

На підставі проведеного аналізу динаміки чисельності інтродукованих рослин можна стверджувати, що для таких видів, як *Thuja occidentalis*, *T. plicata*, *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus lanceolata*, *F. pennsylvanica*, нові умови зростання забезпечують високий рівень життєздатності та здатності до самовідновлення.

Підсумкова оцінка успішності інтродукції за шкалою «адаптивного показника» (табл. 3) виявила, що 58,9% досліджених ін-

Закінчення табл. 3

Вид, культивар	Оцінка показника життєздатності			адаптивний показник	Рівень адаптації
	генеративний розвиток	зимостійкість	посухостій-кість		
<i>Carya cordiformis</i> (Wangh.) Koch	4	3	5	60	Хороший
<i>Betula coerulea</i> Blanchard	4	4	3	48	Середній
<i>Hippophaë hamnoides</i> L.	3	3	5	45	Середній
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	5	4	2	40	Середній
<i>Aesculus hippocastanum</i> 'Baumannii'	5	4	2	40	Середній
<i>Quercus palustris</i> Muench.	2	4	5	40	Середній
<i>Salix elegantissima</i> K. Koch.	2	4	5	40	Середній
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	2	4	5	40	Середній
<i>Betula alnoides</i> Buch. Ham. ex Don	4	4	2	32	Середній
<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	3	2	5	30	Середній
<i>Salix purpurea</i> L.	2	3	5	30	Середній
<i>Sophora japonica</i> L.	3	2	5	30	Середній
<i>Staphylea trifolia</i> L.	2	3	5	30	Середній
<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	1	2	5	10	Низький
<i>Rosa pomifera</i> Herm.	1	2	5	10	Низький

тродукованих таксонів мають високий рівень адаптації, 22,7% — хороший, 12,7% — середній та 5,7% низький. У відділі *Pino-phyta* 59,3% інтродукованих таксонів мають високий рівень адаптації, 18,5% — хороший, 11,1% — середній, 11,1% — низький. У відділі *Magnoliophyta* — відповідно 69,4; 26,4; 2,8 та 1,4%.

У табл. 3 не включено *Picea abies*, *P. abies* 'Coerulea', *P. abies* 'Maxwellii', *P. abies* 'Mutabilis', *P. engelmannii* Engelm., *P. rubra* L., які зазнали суттєвого відпаду під час аномальної посухи 2010–2012 рр. і з цієї причини потребують додаткових досліджень. На нашу думку, стверджувати, що зазначені види не повною мірою адаптувалися до но-

вих умов середовища не можна, адже це суперечитиме багаторічному досвіду успішного вирощування ялин в Україні і зокрема у Тростянецькому парку. Аномальний температурний режим останніх років є головною причиною такого відпаду ялин. На підставі епізодичного впливу будь-яких екстремальних природних факторів робити однозначні висновки щодо рівня адаптованості рослин не доцільно. До того ж немає остаточних висновків про роль у цьому відпаді шкідників.

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки. Протягом досліджуваного періоду (1960–2007) в насадженнях приозерно-балкового району суттєво збільшилася загальна чисельність інтродукованих видів і культиварів, що свідчить про успішне проведення інтродукційної роботи у дендропарку.

Успішність інтродукційної роботи у дендропарку підтверджується підсумковою оцінкою за шкалою «адаптивного показника»: 81,6% досліджених інтродукованих таксонів мають високий та хороший рівень адаптації, 12,7% — середній.

Слід вважати недоцільним створення пейзажних композицій з великою кількістю інтродуцентів.

1. Ильенко А.А., Медведев В.А. Приозерно-балочный ландшафтный район дендропарка «Тростянец»: история и современное состояние пейзажных композиций // *Интродукция растений*. — 2008. — №1. — С. 81–89.

2. Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // *Бюл. ГБС*. — 1978. — вып. 108. — С. 3–8.

3. Мисник Г.Е. Деревья и кустарники дендропарка «Тростянец». — К.: Изд-во АН УССР, 1962. — 180 с.

4. Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. — К.: Наук. думка, 1976. — 392 с.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

В.А. Медведев, А.А. Ильенко

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

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ПРИОЗЕРНО-БАЛОЧНЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН ДЕНДРОПАРКА «ТРОСТЯНЕЦ»

Исследована динамика видового состава и численности интродуцированных древесных растений в приозерно-балочном районе дендропарка «Тростянец». Оценена успешность интродукции 140 видов и культиваров древесных растений по показателям генеративного развития, зимостойкости и засухоустойчивости.

Ключевые слова: интродукция, видовой состав, жизнённость.

V.A. Medvedev, O.O. Iljenko

The State Dendrological Park *Trostjanets*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Chernigov Region, Ichnjansky District, village *Trostjanets*

THE RESULTS OF INTRODUCTION OF ARBOREAL DECORATIVE PLANTS IN LIKESIDE-GULLY LANDSCAPE AREA OF DENDROPARK *TROSTJANETS*

The dynamics of strange arboreal plants in likeside-gully area of dendropark *Trostjanets* is investigated. It is presented a numerical score of their viability on the genesic development indexes, winter resistance and drought-resistingness. The estimation of success of introduction of 140 species and cultivars of arboreal plants in likeside-gully area of denropark is given.

Key words: introduction, species composition, vitality.

В.В. ОЛЕШКО, О.К. ДОРОШЕНКО

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

ІНТРОДУКЦІЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН КАВКАЗУ НА ВОЛИНСЬКОМУ ПОЛІССІ

Підбито попередні підсумки інтродукції кавказьких деревних рослин на території Волинського Полісся на основі 20-річних польових досліджень. Наведено дані щодо їх поширення, особливостей проходження фенологічних фаз росту та розвитку, якості насіння і можливості отримання посадкового матеріалу.

Ключові слова: інтродукція, деревні рослини, цвітіння, плодоношення.

Флора Кавказу є одним з основних джерел інтродукції рослин. Це пояснюється, по-перше, багатим флористичним різноманіттям, по-друге, широким діапазоном природних умов цього географічного регіону, що дало змогу знайти аналоги фітокліматичних районів на території України [3]. За даними А.А. Гроссгейма [2], на Кавказі зростає 6085 видів папоротеподібних, голонасінних та квіткових рослин. З урахуванням знахідок останніх десятиліть, можна вважати, що кількість видів перевищує 7 тис. За даними М.І. Котова [4], флора України, разом з гірськими районами Карпат і Криму нараховує 3545 видів, тобто вдвічі менше, ніж флора Кавказу. На представників деревної рослинності припадає близько десятої частини. Так, за даними С.Я. Соколова і О.А. Связєвої [8], на Кавказі їх нараховується 811 видів зі 174 родів та 63 родин, а в Україні — 363 види, які належать до 104 родів і 44 родин. Ще одним аргументом щодо можливості успішної інтродукції багатьох кавказьких видів дерев та кущів до України загалом, та до Волині зокрема, є вирахований нами за формулою Л.І. Малишева [5] коефіцієнт спільності дендрофлор — +0,40.

Мета досліджень — оцінити потенційні можливості інтродукції кавказьких деревних рослин на Волинському Поліссі.

У завдання дослідження входило з'ясування видового складу і поширення інтродукованих рослин на Волинському Поліссі, оцінка їхнього стану, вивчення таксаційних показників та можливості інтродукції.

Матеріал та методи

Дослідження проведено у 1990–2011 рр. Обстежено 28 дендрологічних об'єктів: Ботанічний сад Східноєвропейського національного університету, дендрарії лісництв, старовинні садиби, парки культури та відпочинку. Визначали вік, розміри, зимостійкість (за методикою С.Я. Соколова [7]), посухостійкість (за шкалою С.С. П'ятницького [6]), тривалість вегетаційного періоду (початок і кінець вегетації) та росту однорічних пагонів, проходження фенофаз цвітіння та плодоношення, а також якість насіння.

Отримані результати обробляли статистичним методом.

Результати досліджень

Виявлено 19 видів кавказької дендрофлори, частина з яких має спільний з Україною ареал. Це *Taxus baccata* L., який ізолювано росте в горах Криму і Карпатах; *Acer tataricum* L., який входить до складу дендрофлори лісостепових і степових районів України; *Cotinus coggygria* Scop., *Tamarix ramosissima* Ledeb., *Viburnum lantana* L. — представники флори південно-західних регіонів України.

З огляду на те, що ми не завжди переконані у кавказькому походженні посадкового матеріалу зазначених видів, у цій статті ми наводимо винятково види кавказького походження.

Juniperus sabina L. (яловець козацький). У віці 50 років має висоту 2,8 м. Пагони старих екземплярів під власною вагою нахилиються до ґрунту і часто вкорінюються. Прикоренева частина оголюється, внаслідок чого рослини втрачають декоративність, тому насадження відповідного типу вимагають оновлення. Період вегетації починається в кінці квітня — на початку травня і закінчується в I–II декаді жовтня. Пилування («цвітіння») триває 6–10 діб (10.IV (± 6 діб)–20.IV (± 7 діб)). Насіння дозріває наступного року в II декаді жовтня. Його доброякісність становить 60–75%. Зимостійкий (I бал) та посухостійкий (I бал). Зростає майже на всій території Волинського Полісся.

Castanea sativa Mill. (каштан посівний). 60-річні дерева, які трапляються на Волинському Поліссі, досягають 18-метрової висоти при діаметрі стовбура 0,4 м. Інколи (наприклад, як у Ковелі) має вигляд куща. Вегетація розпочинається в кінці квітня (28.IV (± 7 діб)) і триває (194 \pm 8) діб. Приріст річних пагонів закінчується у II декаді липня. Цвітіння триває 10–15 діб (19.VII (± 6 діб) — 29.VII (± 7 діб)). Плоди дозрівають у кінці жовтня. Насіння переважно нерозвинене. Доброякісне насіння схоже. При посіві під зиму масово поїдаються мишоподібними гризунами. Відносно зимостійкий (III бала) та посухостійкий (II бал). Трапляється у Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Шацьку.

Quercus macranthera Fisch. et Mey. ex Hohen (дуб великопиляковий). На Волині трапляються 50-річні дерева, які досягають 20-метрової висоти при діаметрі стовбура 0,45 м. Період вегетації починається 5.V (± 5 діб) і триває (193 \pm 7) діб. Приріст річних пагонів завершується в III декаді червня. Листки розпускаються у період 7.V (± 8 діб) — 26.V (± 6 діб). Осіннє забарвлення листя

часткове і розпочинається 13.X (± 6 діб). Листопад настає пізно і триває 30 діб і більше. Останні листки опадають після ожеледиці 12.XI (± 5 діб) — 21.XI (± 6 діб). Цвітіння триває 7–10 діб — з початку другої до третьої декади травня (12.V (± 6 діб) — 16.V (± 7 діб)). Насіння досягає в III декаді вересня. Масово вражається жолудевим довгоносиком, тому вихід доброякісного насіння інколи не досягає і 5%. Жолуді краще висівати навесні. Підзимові посіви масово виїдаються мишоподібними гризунами. Зимостійкість — I бал, посухостійкість — I бал. До вологості та родючості ґрунту невибагливий. Трапляється у Луцьку, Ковелі (росте кущем), Ківерцях, Шацьку.

Ostrya carpinifolia Scop. (хмелеграб звичайний). Найстарші 25-річні дерева, знайдені нами на Волині, досягають 12,5-метрової висоти при діаметрі стовбура 0,16 м. Вегетація розпочинається на початку квітня — в II декаді квітня (18.IV (± 7 діб)) і триває (198 \pm 8) діб. Приріст річних пагонів закінчується в I декаді липня. Листки розпускаються в кінці квітня — на початку травня (25.IV (± 6 діб) — 16.V (± 5 діб)). Осіннє забарвлення розпочинається в кінці вересня і триває до початку листопада (02.X (± 6 діб) — 30.X (± 7 діб)). Листопад настає в кінці жовтня, а на початку листопада дерева вже повністю голі (26.X (± 5 діб) — 09.XI (± 6 діб)). Фаза цвітіння триває 7 діб (05.V (± 4 доби) — 10.V (± 5 діб)). Насіння досягає на початку жовтня. Доброякісність його дуже низька. Зимостійкість — I (II) бал, посухостійкість — I бал. До вологості і родючості ґрунту невибагливий. Трапляється у Луцьку, Ковелі (росте кущем), Ківерцях, Шацьку.

Corylus colurna L. (ліщина деревовидна, або ведмежий горіх). На Волинському Поліссі трапляються 40-річні дерева, які досягають 14-метрової висоти з діаметром стовбура 0,26 м. Вегетація розпочинається на початку квітня (05.IV (± 7 діб)) і триває (196 \pm 8) діб. Приріст річних пагонів закінчується в III декаді червня. Розпускання листків триває майже 30 діб — з II декади

квітня до II декади травня (18.IV (± 7 діб) — 12.V (± 8 діб)). Осіннє забарвлення листя часткове, розпочинається в кінці вересня — на початку жовтня (02.X (± 9 діб)). Листопад відбувається в період з 21.X (± 5 діб) до 03.XI (± 4 доби). Цвіте рано (07.IV (± 8 діб) — 20.IV (± 4 доби)). Насіння досягає в II декаді вересня. Його доброякісність варіює залежно від року від 64 до 86%. Для весняного посіву вимагає стратифікації протягом 5–6 міс. При посіві під зиму насіння майже повністю знищується мишподібними гризунами. Зимостійкість — I–II бали, посухостійкість — I бал. Тіньовитривала, до вологості і родючості ґрунту невибаглива. Трапляється у Луцьку, Ковелі, Ківерцях, с. Веселе Луцького району.

Pterocarya pterocarpa (Michx.) Kunth. et J. Ljinsk. (лапина крилоплода). На Волині трапляються 25-річні дерева, які досягли 12-метрової висоти при діаметрі стовбура 0,25 м. Період вегетації розпочинається 15.IV (± 7 діб) і триває (190 \pm 5 діб). Приріст річних пагонів завершується в III декаді жовтня. Листки розпускаються у період з початку травня до початку червня (08.V (± 7 діб) — 01.VI (± 6 діб)). Осіннє забарвлення листків з'являється на початку жовтня (05. X (± 4 доби) і триває до кінця жовтня (20.X (± 6 діб)). Листопад розпочинається відразу після пожовтіння (08.X (± 6 діб)) і закінчується в середині листопада (15.XI (± 7 діб)). Фаза цвітіння триває всього 10 діб (06.V (± 8 діб) — 16.V (± 7 діб)). Насіння досягає в II декаді листопада. Його доброякісність не перевищує 30%. Висівати насіння краще під зиму, коли воно проходить природну стратифікацію. В суворі зими пошкоджується частина приросту, частково вимерзає камбій на стовбурах дерев. Для успішного зростання вимагає достатнього зволоження ґрунту. Трапляється у Луцьку, Ківерцях, Шацьку.

Celtis caucasica Willd. (каркас кавказький, або кам'яне дерево). Відомі 50-річні дерева, які досягали 10-метрової висоти при діаметрі стовбура 0,23 м. Період веге-

тації починається на початку травня (4.V (± 7 діб)) і триває (190 \pm 5) діб. Приріст річних пагонів завершується в II декаді липня. Листки розпускаються у період з початку травня до початку червня (08.V (± 7 діб) — 01.VI (± 6 діб)). Осіннє забарвлення листків часткове. Його початок припадає на 17.X (± 5 діб). Листопад відбувається у період з початку (07.XI (± 7 діб)) до середини (15.XI (± 6 діб)) листопада. Цвіте на початку травня, тривалість цвітіння — 7 діб (06.V (± 9 діб) до 11.V (± 6 діб)). Насіння досягає в III декаді жовтня. Доброякісність насіння не перевищує 70%. Сіяти краще під зиму, тоді в кінці травня з'являються сходи. Зимостійкість — II бали, посухостійкість — II бали. До родючості ґрунту невибагливий. Трапляється у Луцьку, Ківерцях, Шацьку, Любешові, Любомлі, Маневичах.

Cerasus incana (Pall.) Spach. (вишня сива). Відомий 60-річний кущ вишні сивої 1,7 м заввишки. Такого поважного віку рослині вдалося досягти завдяки регулярному омолодженню. З огляду на вік цей екземпляр становить цінність як експонент на довговічність. Період вегетації починається в першій декаді квітня (12.IV (± 8 діб)) і триває (189 \pm 8) діб. Приріст річних пагонів завершується в III декаді червня. Листки розпускаються 16.IV (± 5 діб), а осіннього забарвлення набувають у кінці вересня (22.IX (± 7 діб)). Листопад відбувається у період з 23.X (± 6 діб) до 8.XI (± 4 доби). Цвіте протягом двох тижнів на початку травня (09.V (± 7 діб) — 18.V (± 7 діб)). Насіння досягає в I декаді серпня. Його доброякісність становить 67–92%. Висівати краще під зиму. Зимостійкість — II бали, посухостійкість — I бал. Невибаглива до родючості ґрунту. Трапляється у Луцьку, Ківерцях, Шацьку, Ковелі, Каміні-Каширську.

Amelanchier florida Lindl. (ірга круглолиста). Окремі рослини цього виду досягають 45-річного віку, мають 5-метрову висоту, діаметр окремих стовбурів сягає 0,12 м. Період вегетації цього виду ірги на Волині починається 13.IV (± 7 діб) і триває (192 \pm 5) діб. Приріст річних пагонів завершується у

I декаді липня. Листки розпускаються в період з 21.IV (± 10 діб) до 08.V (± 8 діб). Осіннє забарвлення з'являється на початку жовтня (10.X (± 7 діб)). Листопад розпочинається в кінці жовтня (28.X (± 7 діб)) і триває до 12.XI (± 7 діб). Цвіте в II–III декаді травня — (17.V (± 7 діб) — 27.V (± 7 діб)). Насіння досягає в II–III декаді липня. Утворює кореневу поросль. Розмножується насінням, доброякісність якого досягає 75%, а також відростками та поростю. Крайні результати дає посів під зиму. Досить зимостійка (I–II бали) та посухостійка (II бали). Невиблаглива до родючості ґрунту. Трапляється у Луцьку, Ковелі, Ківерцях, Шацьку, селах Жабка та Локачі Луцького району.

Cydonia oblonga Mill. (айва звичайна). Відомі 30-річні дерева, які мають 5-метрову висоту та діаметр стовбура 0,34 м. Період вегетації починається 13.IV (± 7 діб) і триває (192 \pm 8) діб. Приріст річних пагонів завершується в першій декаді липня. Листки розпускаються в кінці квітня — на початку травня (21. IV (± 7 діб) — 08.V (± 8 діб)). Осіннє забарвлення листя розпочинається на початку жовтня — (06.X (± 5 діб)). Листопад відбувається в кінці жовтня — на початку листопада (29.X (± 7 діб) — 12.XI (± 5 діб)). Цвіте із середини травня до початку червня (17.V (± 6 діб) — 27.V (± 7 діб)). Насіння досягає в першій декаді жовтня. Розмножується насінням, доброякісність якого досягає 95%. Добрі результати польової схожості дають посіви як під зиму, так і весняні (після 30-денної стратифікації). Досить зимостійка (I–II бали) та посухостійка (II бали). Невиблаглива до родючості ґрунту. Зростає майже повсюдно.

Pyracantha coccinea Roem. (піраканта яскраво-червона). Найстаріші 25-річні рослини мають висоту 1,7 м. Вегетація починається 15.IV (± 7 діб). Приріст річних пагонів завершується в III декаді серпня. Листки розпускаються у період з 26.IV (± 8 діб) — 22.V (± 7 діб). Осіннє забарвлення листків відсутнє. Вони опадають під дією морозу, вітру, вогкого снігу, ожеледі. Цвіте в кінці

травня — на початку червня (з 28.V (± 6 діб) до 10.VI (± 5 діб)). Насіння досягає в III декаді вересня. Розмножується насінням, живцями, відводками, а сорти — щепленням. Доброякісність насіння досягає 92%. Посіви краще проводити під зиму. Навесні посіви проводять стратифікованим насінням протягом 3 міс. Рослина достатньо зимостійка (II бали) та посухостійка (I бал). Невиблаглива до родючості ґрунту. Зростає майже повсюдно на присадибних ділянках.

Mespilus germanica L. (мушмула німецька). Нам вдалося знайти 40-річні деревця, що мали висоту 5,5 м та діаметр стовбура 0,18 м. Вегетація у мушмули на Волині розпочинається в середині квітня (18.IV (± 6 діб)) і триває (190 \pm 6) діб. Приріст річних пагонів завершується у III декаді червня. Листки розпускаються у період з 24. IV (± 5 діб) до 21.V (± 5 діб), а їх осіннє забарвлення триває майже місяць (08.X (± 7 діб) — 30.X (± 5 діб)). Листопад відбувається в кінці жовтня — I–II декаді листопада (з 30.X (± 5 діб) до 16.XI (± 6 діб)). Насіння досягає в кінці жовтня, його доброякісність становить 38–62%. Перед посівом потребує стратифікації. Зимостійка (I бал) та посухостійка (I бал). Невиблаглива до родючості ґрунту. Трапляється у Луцьку, селах Рокині, Звірів, Веселе Луцького району, Шацьку.

Rosa centifolia L. (шипшина столиста). Найстаріші рослини, які зростають на Волинському Поліссі, досягли 25-річного віку та 1,2 м у висоту. Призвичаївшись до волинського клімату, розпочинають вегетацію на початку квітня (13.IV (± 8 діб)), її тривалість становить (192 \pm 6) діб. Приріст річних пагонів завершується в першій декаді липня. Листки розпускаються із середини квітня до кінця травня (з 19.IV (± 7 діб) до 27.V (± 7 діб)). Осіннє забарвлення листків починається в кінці вересня (28.IX (± 4 доби)). Листопад триває 7–10 діб — з 22.X (± 5 діб) до 30.X (± 7 діб). Цвіте протягом двох тижнів — з 6.VI (± 6 діб) до 19.VI (± 7 діб). Насіння досягає у жовтні. Розмножується насінням, доброякісність якого становить 68–92%. Зимостійка (I–II бали)

та посухостійка (I–II бали). Невибаглива до родючості ґрунту. Зростає повсюдно.

Prunus divaricata Ledeb. (слива розлога, або алича). На Волинському Поліссі відомі рослини, які мають вік понад 50 років. Висота таких дерев досягає 12 м при діаметрі стовбура 0,44 м. Вегетація розпочинається на початку квітня (11.IV (± 8 діб) і триває (194 ± 7) діб. Приріст річних пагонів завершується в II декаді VII. Листки розпускаються в період з 16.IV (± 6 діб) до 17.V (± 7 діб). Осіннє забарвлення листків часткове, починається 05.X (± 8 діб). Листопад відбувається швидко — у період з 23.X (± 5 діб) до 30.X (± 5 діб). Цвітіння короткочасне — з 19.IV (± 7 діб) до 05.V (± 6 діб). Насіння досягає у вересні, його доброякісність досягає 96%. При посіві навесні вимагає 3-місячної стратифікації. Зимостійка (I бал) та посухостійка (II бали). Невибаглива до родючості ґрунту. Зростає повсюдно.

Проведені нами дослідження дали змогу виявити не лише видовий склад деревних рослин флори Кавказу на Волині (14 видів), а і встановити пункти їх зростання. Крім того, багаторічні візуальні спостереження дали змогу на основі вивчення проходження фенологічних фаз вегетації, цвітіння та плодоношення, а також якості насіння, оцінки зимо- та посухостійкості, довести можливість їх використання в різних галузях народного господарства. Так, з декоративною метою можна використовувати *Juniperus sabina*, *Castanea sativa*, *Ostrya carpinifolia*, *Pterocaria pterocarpa*, *Corylus colurna*, *Celtis caucasica*, *Cerasus incana*, *Amelanchier florida*, *Cydonia oblonga*, *Ruscus coccinea*, *Mespilus germanica*, *Prunus divaricata*; як плодові — *Corylus colurna*, *Amelanchier florida*, *Cydonia oblonga*, *Mespilus germanica*, *Prunus divaricata*; для лісового господарства перспективні *Quercus macranthera* та *Corylus colurna*.

Позитивні результати інтродукції досліджених видів свідчать про перспективність розширення асортименту деревних видів флори Кавказу на Волині за рахунок низки

схожих за біологічними особливостями видів. Цьому сприяють як наявність фітокліматичних районів-аналогів, так і порівняно високий коефіцієнт спільності дендрофлор. Зокрема це такі види, як *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Picea orientalis* (L.) Link., *Pinus pallasiana* D. Don, *Juniperus oblonga* Bieb., *J. oxycedrus* L., *J. foetidissima* Willd., *Betula raddeana* Trautv., *B. litvinowii* Doluch., *Alnus subcordata* C.A. Mey., *Carpinus orientalis* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus castaneifolia* C.A.M., *Q. iberica* Stev., *Q. hartwissiana* Stev., *Q. longipes* Stev., *Tilia begoniifolia* Stev., *Pyrus grossheimii* Fed., *P. caucasica* Fed., *Sorbus graeca* (Spach) Lood. et Schuer, *Crataegus orientalis* Pall., *Gleditschia caspica* Dest., *Colutea orientalis* Mill., *C. cilicica* Boiss. et Ball., *Euonymus velutina* Fisch. et Mey., *Staphylea colchica* Stev., *Acer laetum* C.A. Mey., *A. trautvetteri* Medw., *A. ibericum* Bieb., *Rhamnus imeretina* Booth., *R. pallasii* Fisch. et Mey., *Tamarix meyeri* Boiss., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Lonicera caucasica* Pall., *L. iberica* M.B. та ін.

1. Геоботаничне районування Української РСР / За ред. А.І. Барбарича. — К.: Наук. думка, 1977. — 303 с.

2. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. — М.: Советская наука, 1949. — 748 с.

3. Дорошенко О.К. Фітокліматичні райони — аналоги Кавказу і України для інтродукції деревних рослин // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — 1979. — Вип. IV. — С. 24–29.

4. Котов М.І. Нові види, описані з флори УРСР, та їх критичний перегляд // Укр. ботан. журн. — 1965. — 22, № 2. — С. 95–101.

5. Мальшев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. — Л.: Наука, 1972. — С. 17–40.

6. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. — М.: Сельхозиздат, 1961. — 271 с.

7. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. — 1957. — Сер. IV, вып. 2. — С. 9–32.

8. Соколов С.Я., Связева О.А. // География древесных растений СССР. — М.; Л.: Наука, 1965. — 265 с.

Рекомендував до друку М.І. Шумик

В.В. Олешко, А.К. Дорошенко

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

**ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
КАВКАЗА НА ВОЛЫНСКОМ ПОЛЕСЬЕ**

Подведены предварительные итоги интродукции кавказских древесных растений на Волынском Полесье на основании 20-летних полевых исследований. Приведены данные относительно их распространения, особенностей прохождения фенологических фаз роста и развития, качества семян и возможности получения посадочного материала.

Ключевые слова: интродукция, древесные растения, цветение, плодоношение.

V.V. Oleshko, O.K. Doroshenko

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

**THE INTRODUCTION OF WOODY PLANTS
OF THE CAUCASUS IN THE VOLYN POLISSYA**

The preliminary results of introduction of the Caucasian woody plants on Volyn Polissya are brought on the basis of 20-years researches. The data on their distribution on the territory of Volyn is cited. The features of phenological growth phases and development, high quality of seeds and possibility to obtain planting material of Caucasian woody plants under introduction are studied.

Key words: introduction, woody plants, flowering, fruiting.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОСЛИННІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

На основі проведених протягом 2007–2010 рр. фітоіндикаційних досліджень розраховано оцінку екологічних ризиків для об'єкту природно-заповідного фонду України, спричинених забрудненням приземних шарів атмосферного повітря від промислових підприємств та автотранспорту.

Ключові слова: екологічний ризик, ботанічний сад, інтегральний показник.

Екологічна ситуація в місті, безумовно, позначається на зелених насадженнях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС). Дія забруднюючих речовин призводить до пошкодження асиміляційних органів, зниження біологічної продуктивності рослин, скорочення періоду вегетації і тривалості життя міських зелених насаджень. Останнім часом у місті зафіксовано десятки тисяч елімінованих рослин, що свідчить про напруженість екологічної ситуації в місті, різке погіршення стану зелених насаджень, зростання тенденції до незворотності функціональних змін у рослин під впливом техногенних чинників. За літературними даними, порівняно з 1970-ми роками площа зелених насаджень у Києві скоротилася на 14 тис. га.

Однією з урбокомпенсаційних зон м. Києва є НБС, розташований у центрі мегаполісу, який є «легенями» столиці, зоною природного очищення середовища міста. Зелені насадження ботанічного саду, відіграючи вирішальну роль у дезурбанізаційних процесах, зазнають глибоких антропогенних трансформацій. Відбуваються зміни мікро- та мезоклімату, забруднення шкідливими речовинами. Екологічна ситуація в ботаніч-

ному саду зумовлена впливом, з одного боку, промислового, транспортного та рекреаційного навантаження, а з другого — природно-кліматичних умов.

Аналіз ризиків (ризик-аналіз) є частиною системного підходу для вжиття заходів з метою запобігання чи зменшення шкідливого впливу підприємств на довкілля. Екологічний ризик — це ймовірність настання несприятливої події, яка спричиняє руйнування екосистеми чи загибель окремих популяцій та видів під дією природних чи антропогенних факторів [2, 21].

Питання зниження екологічного ризику в Україні розглядається в аспекті конфлікту екологічних та економічних цілей підприємницької діяльності. Його вирішення гальмується депресивним станом багатьох територій, виникнення якого значною мірою зумовлене недбалим управлінням природоохоронною діяльністю [5].

Оцінка ризику трансформації для екосистем полягає у визначенні рівня відхилень (флуктуацій) від гомеостатичного стану, що може призвести до руйнівних незворотних наслідків. Необхідно прогнозувати реалізацію ризиків якомога раніше, не очікуючи наслідків впливу ризиків на стан екосистеми. Не лише структура та оцінка ризиків, а й прогноз стає основним механіз-

мом прийняття науково обґрунтованих рішень зі зменшення та запобігання негативним наслідкам техногенних змін [7, 13, 21].

Екологічний ризик включає оцінку ризику щодо здоров'я людини, оцінку соціального ризику, оцінку ризику впливу на довкілля [17]. Визначення останнього ризику впливу передбачає встановлення зв'язку між показниками (індексами) забруднення компонента навколишнього середовища та прийнятним рівнем екологічного ризику. Встановлення такого зв'язку здійснювали з використанням функції бажаності Харингтона (кількісної оцінки якості компонента навколишнього середовища). В результаті сформовано відповідність оцінок за шкалою бажаності лінгвістичним змінним та значенням рівнів ризику [3, 19].

Послідовність виявлення ризику: виявлення небезпеки, встановлення джерел і факторів ризику, а також об'єктів їх потенційної дії; оцінка реальної дії фактора ризику на навколишнє середовище; аналіз дії факторів ризику на навколишнє середовище (оцінка залежності «доза-ефект»), визначення стійкості екосистеми до дії дестабілізуючого фактора; управління ризиком, планування шляхів мінімізації ризику (Осіпов, 2000; Макарова, 2001; Швиряев, 2004). Визначення ризику проводять за формулою [17–19]:

$$R_j = a \cdot e^{b(1-I_j)}$$

де R_j — ризик по j -му виду забруднення навколишнього середовища, безрозмірний; e — експоненціальна функція; a , b — константи ($a = 4,99 \cdot 10^{-6}$, $b = -7,557$);

I_j — індекс забруднення по j -му виду забруднення, безрозмірний, визначають за формулою:

для атмосферного повітря:

$$I_1 = 1 - e^{-e^{(0,25K_n - 1)}},$$

де K_n — кратність перевищення гранично-допустимої концентрації (ГДК);

для ґрунту:

$$I_3 = 1 - e^{-e^{(0,016Z_c - 1)}},$$

де Z_c — сумарний показник забруднення ґрунту.

Проведення оцінки рівня ризику здійснювали відповідно до класифікації Статюхи (2010) (табл. 1).

Нами обраховано рівень ризику впливу аеротехногенного забруднення приземних шарів атмосферного повітря за значенням коефіцієнта комбінованої дії діоксидів азоту, сірки і формальдегіду (у частках ГДК) для рослинності (табл. 2).

Як видно з табл. 2, при рівні забруднення приземних шарів атмосферного повітря у 3 ГДК і вище для рослинності за вмістом діоксидів азоту, сірки і формальдегіду рівень ризику набуває неприйняттого значення.

Таблиця 1. Класифікація рівнів ризику впливу на природне середовище (Статюха, 2010)

Рівень ризику	Значення ризику
Неприйнятний	$> 10^{-6}$
Прийнятний	$10^{-6} - 10^{-8}$
Безумовно прийнятний	$< 10^{-8}$

Таблиця 2. Рівень ризику впливу на територію НБС стаціонарних та пересувних джерел забруднення

Значення коефіцієнта комбінованої дії діоксидів азоту, сірки і формальдегіду на території НБС, ГДК	Значення ризику за забрудненням атмосферного повітря	Рівень ризику
0,7	$3 \cdot 10^{-12}$	Безумовно прийнятний
1,0	$2 \cdot 10^{-9}$	" "
2,0	$1 \cdot 10^{-6}$	Прийнятний
3,0	$2 \cdot 10^{-5}$	Неприйнятний

Таблиця 3. Ділянки з неприйнятним рівнем ризику на території НБС у 2007–2010 рр. за інтегральним показником ризику

Назва ділянки НБС	За рівнем ризику	За ступенем некротизації листкових пластинок	За ступенем дефоліації	За флуктуючою асиметрією листкових пластинок	Кількість позитивних показників ризику
2007 р.					
Крим	+	+	–	+	3
Кавказ	+	+	–	–	2
Біля Наддніпрянського шосе	+	+	+	+	4
Ділянка біля центрального входу	–	+	–	–	1
Пакленова діброва	+	–	–	+	2
2008 р.					
Крим	+	+	–	+	3
Кавказ	+	–	–	–	1
Біля Наддніпрянського шосе	+	+	+	+	4
Пакленова діброва	+	–	–	+	2
2009 р.					
Уся територія НБС, окрім крайніх північних ділянок	+	+	–	–	2
2010 р.					
Крим	+	+	–	–	2
Біля Наддніпрянського шосе	+	+	+	–	3
Ділянка біля центрального входу	–	+	–	–	1
Алтай та Західний Сибір	–	+	–	–	1

За розрахунками рівня ризику щодо забруднення ґрунту на ділянці «Гірський сад», значення ризику дорівнює $3 \cdot 10^{-8}$, що є прийнятним.

Таким чином, неприйнятний рівень ризику через вміст в атмосферному повітрі діоксидів азоту і сірки та формальдегіду спостерігається на ділянках біля Наддніпрянського шосе та у південній третині НБС у зоні дії трьох підприємств-забруднювачів.

За інтегральним показником, який складається з оцінок дії факторів ризику на рослинні організми (ступінь некротизації листкових пластинок видів-індикаторів, що має сублетальне значення (30%), сублетальний ступінь дефоліації крони (60%), суттєвими та небезпечними порушеннями стабільності розвитку за показником флуктуючої асиметрії, розрахунковий показник ризику), визначено ділянки з неприйнятним рівнем ризику (табл. 3).

До ділянок з неприйнятним ризиком у порядку його зменшення належать: схили біля Наддніпрянського шосе > «Крим» > «Кавказ» > «Пакленова діброва» > ділянка біля центрального входу > «Алтай та Західний Сибір». На цих ділянках та у південній третині НБС можлива загибель окремих популяцій та видів і руйнування екосистеми в цілому.

1. Бандман А.Л. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп. Справочник. — Л.: Химия, 1988. — 512 с.

2. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк. — 2007. — 360 с.

3. Бойко Т.В. К вопросу определения рисков при оценке воздействия техногенных объектов на окружающую среду // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2008. — № 4/6 (34): Технология неорганических и органических веществ и экология. — С. 37–41.

4. Бударников В.А., Киришин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. — Мн.: Урожай, 1992. — 336 с.

5. Гончаров В.М., Черкасов А.В. Шляхи зниження екологічних ризиків промислово-орієнтованих регіонів // Вісн. Хмельницьк. нац. ун-ту. — 2010. — № 5. — Т. 3. — С. 20–22.

6. Журавлев В.Ф. Токсикология радиоактивных веществ. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 336 с.

7. Каманина И.З., Макаров О.А., Савватеева О.А. Оценка экологических рисков на территории малых городов Московской области (на примере г. Дубны) // Поволж. экол. журн. — 2005. — № 2. — С. 128–136.

8. Кучерявий В.П. Екологія. — Львів: Світ, 2001. — 500 с.

9. Левин С.В., Гузев В.С., Асеева И.В. Тяжелые металлы как фактор антропогенного воздействия на почвенную микробиоту // Микроорганизмы и охрана почв. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — С. 5–46.

10. Мамутов В.К., Амоша М.И., Дементьева Т.Н. Рекреация: социально-экономические и правовые аспекты. — К.: Наук. думка, 1992. — 142 с.

11. Мячина К.В. Структуризация и прогнозирование экологических рисков антропогенного происхождения (на примере Оренбургской области) Электронный ресурс: режим доступа <http://www.science-community.org/ru/content/>

12. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. — М.: Высш. шк., 2002. — 334 с.

13. Осипов В.А. Особенности экологического риска и критерии его оценки // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивости развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы и практика. — Нижневартовск: НГПИ, ХМРО РАЕН, ИОА СО РАН, 2000. — С. 29–32.

14. Проект організації території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: В 2-х ч. — К., 2005. — 186 с.

15. Синявский И.В. Агрехимические и экологические аспекты плодородия черноземов лесостепного Зауралья: Дис. ... д-ра биол. наук. — Челябинск, 2001. — 379 с.

16. Соловей В.Б., Козир С.В. Розподіл Cs у вертикальному профілі ґрунтів // Вісн. аграр. науки. — 2005. — № 7. — С. 49–52.

17. Статюха Г.А., Бойко Т.В., Мацан В.Ю. К вопросу идентификации техногенно опасного объекта // Математические методы в технике и технологиях ММТТ-23: Сб. тр. 23-й междунар. науч. конф.: Т. 4. Секция 4. — Саратов, 2010. — С. 14–16.

18. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Абрамова А.О. До питання визначення ризику впливу енергетичних забруднень на навколишнє середовище // Тези доп. другої наук.-практ. конф. «Комп'ютерне моделювання в хімії та технологіях і сталий розвиток (Київ, 12–15 травня 2010 р.). — К., 2010. — С. 112–113.

19. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Абрамова А.О. Особливості використання метода «індекс-ризик» для оцінки техногенної безпеки об'єктів // Восточно-європейський журнал передових технологій. — 2010. — № 2/10 (44). — С. 4–10.

20. Фоменко Н.В. Рекреационные ресурсы та курортология. — К.: Центр навч. літ-ри, 2007. — 312 с.

21. Швыряев А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе. — М., 2004. — 124 с.

22. Hoffmann G. Synthetic effect of soil enzymes // Recent progress in microbiology: Symp. 8-th Cong. Microbiol. — Montreal, 1963. — P. 230–234.

Рекомендував до друку П.Є. Булах

Н.В. Рудь

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

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

На основании проведенных в течение 2007–2010 гг. фитоиндикационных исследований рассчитана оценка экологических рисков для объекта природно-заповедного фонда Украины, вызванных загрязнением промышленными предприятиями, автотранспортом.

Ключевые слова: ботанический сад, загрязнение, интегральный показатель.

N.V. Rud

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

ESTIMATION OF ECOLOGICAL RISK OF INFLUENCE OF THE POLLUTED ENVIRONMENT ON VEGETATION OF M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

On the basis of the spent (lead) phytoindicator researches during the period since 2007 to 2010 of for object nature reserve of Ukraine, caused by pollution by the industrial enterprises, motor transport, and recreational loading the estimation of ecological risks is calculated.

Key words: botanical garden, pollution, integral index.

УДК 581.5:577.113:58.03

**І.В. КОСАКІВСЬКА¹, В.А. НЕГРЕЦЬКИЙ¹, Д.Б. РАХМЕТОВ²,
О.І. КОВЗУН³, В.М. ПУШКАРЬОВ³, А.Ю. УСТИНОВА¹**

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
Україна, 01601 м. Київ, вул. Терещенківська, 2

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

³ Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України
Україна, 04114 м. Київ, вул. Вишгородська, 69

ВПЛИВ ГІПО- ТА ГІПЕРТЕРМІЇ НА ВМІСТ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ У РОСЛИН З РІЗНИМИ ТИПАМИ ЕКОЛОГІЧНИХ СТРАТЕГІЙ

Вивчено вміст нуклеїнових кислот у рослин з різними типами екологічних стратегій. Установлено, що в контрольних умовах найбільший вміст ДНК був у пацієнта *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* і експлерента *Amaranthus caudatus*. Виявлено особливості зміни вмісту РНК після нетривалої дії температурних стресів. Тепловий стрес спричинив зменшення вмісту РНК у *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* і *Amaranthus caudatus* із С-4 типом фотосинтезу та зростання вмісту РНК у експлерента *Brassica campestris* із С-3 типом фотосинтезу. Всі досліджені рослини реагували на короткочасний холодний стрес збільшенням вмісту РНК. Рівень РНК у проростках віолента *Festuca pratensis* після короткочасних температурних стресів змінювався незначно. У *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* виявлено найменшу величину співвідношення вмісту РНК/ДНК, тоді як у *Amaranthus caudatus* ця величина була найбільшою.

Ключові слова: *Festuca pratensis* Huds., *Rumex patientia* L. × *R. tianshanicus* A. Los., *Brassica campestris* var. *olifera* f. *biennis* D.C., *Amaranthus caudatus* L., нуклеїнові кислоти, температурний стрес, екологічна стратегія.

Вивчення впливу абіотичних стресових чинників, серед яких одним з вирішальних є температурний режим, здійснюється на різних ієрархічних рівнях рослинних угруповань — від молекулярного до ценотичного [17]. Особливої уваги заслуговує дослідження механізмів адаптації рослин, які відрізняються за типом екологічної стратегії. Двовимірною класифікацією екологічних стратегій Раменського-Грайма [8, 12, 13], яка враховує як впливи негативних зовнішніх факторів, так і позитивні умови, а також біологічну продуктивність рослин, на сьогодні є загальноновизнаною. Відповідно до неї виділяють три групи рослин: віоленти, експлеренти та пацієнти [7]. **Віоленти** — це рослини стабільних місць зростання,

«соло-домінанти» угруповань з високою біологічною продуктивністю. Нечисленна й гомогенна група представлена конкурентоспроможними рослинами. Віоленти нестійкі до дії стресів. Спеціальні пристосування для виживання в несприятливих умовах у них відсутні. **Пацієнти** — група видів, до складу якої входять рослини екстремальних місць зростання. Стійкі до дії стресів, здатні існувати за умов обмежених ресурсів. **Експлеренти** ростуть в умовах низької конкуренції подібно до віолентів. Чутливі до дії стресів, на несприятливі умови відповідають скороченням тривалості життєвого циклу та активною репродукцією.

Виживанню в трансформованих умовах докільля сприяють тимчасові зміни експресії генів. Індукція реакцій самозахисту супроводжується певними якісними та кількісними змінами в синтезі білків, які

призводять до модифікації метаболічних і захисних процесів. Важливу роль в активації біосинтезу білків відіграє транскриптом, зокрема різні типи РНК [19]. Так, рибосомна РНК (рРНК), на частку якої припадає понад 80% клітинної РНК, входить до складу рибосом і відповідає за біосинтез білка [1]. Вивчення впливу короточасних температурних стресів на вміст рРНК у рослин з різними типами екологічних стратегій не проводили. Водночас відомо, що температурний режим впливає на вміст інформаційної (матричної) РНК (мРНК). Так, підвищення температури збільшує вміст мРНК у рослинах гарбуза [15], змінює транскрипцію генів пластоми ячменю [2]. Показано, що до 4% геному (від кількості функціонуючих генів) можуть змінюватися під дією низькотемпературного стресу [11].

Мета дослідження — визначити вміст ДНК і рРНК у контрольних умовах, а також вивчити вплив короточасних температурних стресів на вміст рРНК у рослин з різними типами екологічних стратегій.

Матеріали та методи

Як віолент вивчали вівсяницю (кострицю) лучну (*Festuca pratensis* Huds.) — багаторічний нещільнокущовий верховий злак. Ареал костриці лучної охоплює територію Європи та Малої Азії. Ця рослина належить до середньоранніх. У рік сівби росте повільно, повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя. У травостой зберігається 6–8 років і більше. Використовується для створення культурних пасовищ і сіножатей. Вид поширений у лісовій зоні й Лісостепу. Цвіте влітку. Після скошування та спасування добре відростає. У вологих умовах за сезон формує 2–3 укоси. На пасовищах витримує 5–6 циклів випасання. Урожайність сіна — 5,0–8,0 т/га і більше. Характеризується зимостійкістю та холодостійкістю. Має потужну систему поглинання, що забезпечує ефективне використання ресурсів. Коренева система проникає в ґрунт на глибину 100–160 см. Костриця добре росте на сухо-

дільних луках. Переносить тимчасову нестачу води. Витримує весняне затоплення впродовж 15–20 діб.

Як пацієнт вивчали щавнат — гібрид, створений унаслідок схрещування щавля шпинатного (*Rumex patienia* L.) і щавля тьянь-шанського (*Rumex tianshanicus* A. Los.) Щавнат — багаторічна рослина (тривалість життя — до 10 років). Як ультра-рання овочева, енергетична та кормова культура характеризується високою екологічною пластичністю. До зовнішніх факторів невибагливий, посухо-, холодо- і зимостійкий. На початку вегетації витримує приморозки до $-3...-5$ °С. Восени вегетуючі рослини витримують приморозки до $-4...-6$ °С. Коренева система не пошкоджується за температури $-25...-30$ °С, навіть коли ґрунт узимку не має сніжного покриву. Має високу репродуктивну здатність і властивість нагромаджувати та видаляти з ґрунту солі (до 300–375 кг солі з 1 га щорічно). Стійкий до вимокання та випрівання, полягання та осипання насіння. Щавнат як енергетична культура забезпечує до 20 т/га сухої сировини надземної маси, 12–15 т/га умовного фітопа-лива з калорійністю 3900–4500 ккал/м³.

Як експлеренти вивчали суріпицю озиму (*Brassica campestris* var. *olifera* f. *biennis* D.C.) і щиріцю хвостату (*Amaranthus caudatus* L.). Суріпиця озима — однорічна, ранньостигла кормова, сидеральна, технічна, енергетична та медоносна рослина. Це високопродуктивна олійна культура, урожайність насіння якої досягає 3,0 т/га, а вихід ліпідів — до 1000 кг/га. Первинним центром формоутворення суріпиці вважають південний захід Азії. Належить до світлолюбних, холодо- і зимостійких рослин. Не переносить тривалого затоплення і може загинути під шаром льоду. Характеризується С-3 типом фотосинтезу.

Щиріця хвостата — однорічна екологічно пластична рослина з широким діапазоном використання. Це високоврожайна культура, яка за різних умов забезпечує вихід надземної маси від 25 до 120 т/га, а

насіння — 0,8–1,5 т/га. Батьківщиною більшості видів щириці вважають Північну та «тропічну» Америку (Мексика, Аргентина, Венесуела, Перу), звідки як стародавня зернова культура вона поширилася до Центральної Америки, Азії, Африки, Австралії та Європи. Рослини щириці хвостатої невибагливі до ґрунтів, посухо- та солестійкі, стійкі до хвороб, легко адаптуються до різних екологічних умов. Щириця хвостата має С-4 тип фотосинтезу. На відміну від більшості сільськогосподарських культур у щириці відсутня так звана полуденна депресія фотосинтезу, під час якої рослини впродовж 3–4 год не синтезують органічні сполуки, а витрачають їх на дихання. Оптимальна температура для росту й розвитку щириці — 35 °С, проте рослина нормально переносить перепади нічної і денної температури. Швидкий ріст щириці спостерігається за температури 20–25 °С.

Відкаліброване за розміром насіння перші 2 доби пророщували в чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері в термостаті за температури +20 °С і постійної темряви. Потім чашки Петрі переносили на світло (фотоперіод — 16 год світла : 8 год темряви). Для вивчення впливу короткочасних температурних стресів на вміст рРНК 7-добові проростки впродовж 2 год піддавали впливу температури +40 і +4 °С. Проростки зважували на електронних вагах OHAUS Adventurer (Китай) по 30 мг у трьох повторностях і фіксували в камері для глибокого заморожування (Jouan VX100, Чехія) за температури –82 °С.

Екстракцію нуклеїнових кислот проводили з використанням реагенту Trizol LS («Sigma», США) відповідно до рекомендацій фірми-виробника. Концентрацію РНК і ДНК визначали на спектрофотометрі «Nanodrop» (ND 1000, Labtech Int., Велика Британія) за довжини хвилі 260 та 280 нм. Якість, цілісність та концентрацію зразків РНК визначали на біоаналізаторі «Agilent 2100» з використанням інтегральних схем-чипів «NanoChip» відповідно до рекомендацій виробника

[4]. Екстракцію ДНК проводили з використанням QIAamp комплекту фірми «Quiagen» відповідно до протоколу. Метод передбачає гомогенізацію рослинного матеріалу в лізіс-буфері, обробку матеріалу ферментами, адсорбцію ДНК на спеціальних колонках, промивання ДНК на колонці та її елюцію спеціальним АЕ-буфером. Контроль якості отриманої ДНК здійснювали за допомогою спектрофотометра «Nanodrop» (Labtech Int., Велика Британія) за довжини хвилі 260/280 нм і електрофорезу в 1 %-му агарозному гелі з додаванням флуоресцентного барвника SYBR зеленого [5] (рис. 1).

Математичну обробку отриманих результатів проводили методами варіаційної статистики.

Результати та обговорення

Отримано нативні високоочищені препарати рРНК. Оцінка якості та цілісності зразків РНК дала змогу виявити зміни вмісту рРНК у різних видів. Екстрагована з рослинного матеріалу РНК характеризувалася співвідношенням A260/A280 у межах 1,85–2,0, що свідчить про незначну кількість домішок у препаратах. Співвідношення між кількістю 18S та 28S РНК становить у середньому близько 1,4, а індекс інтегрованості — близько 7 (рис. 2).

Дослідження рослин з різними екологічними стратегіями виявило відмінності у вмісті нуклеїнових кислот у контролі та після дії короткочасних температурних стресів.

У контрольних умовах найбільший вміст ДНК зафіксовано у щавнату (патієнт). Дещо меншим вміст ДНК був у костриці лучної (віолент). Натомість вміст ДНК у щириці хвостатої та суріпиці озимої (експлерент) був майже вдвічі меншим порівняно із щавнатом (табл. 1).

Найнижчий вміст рРНК у контрольних умовах мав щавнат, найвищий — щириця хвостата (1697,5 нг/мкл). Костриця лучна мала невисокий вміст РНК порівняно із суріпицею озимою (див. табл. 1).

Після короткочасного теплового стресу зафіксовано зростання вмісту РНК у суріпиці озимої, зменшення — у щавнату і щириці хвостатої. Залишався стабільним вміст РНК у костриці лучної (див. табл. 1).

Усі досліджені рослини реагували на короткочасний холодний стрес збільшенням вмісту РНК. Найбільші зміни спостерігали в експлерента щириці хвостатої і пацієнта щавнату (табл. 2).

Установлено, що в пацієнта щавнату було найменше значення співвідношення РНК/ДНК, тоді як для експлерента щириці хвостатої це співвідношення було найвищим.

Адаптація рослин до стресів контролюється складною молекулярно-генетичною системою, яка запускає стресреагуючий механізм, що забезпечує гомеостаз і захищає від руйнування білки та клітинні компоненти [4, 8]. На відміну від стійкості до біотичних стресів, яка контролюється переважно поодинокими генами, абіотичні стреси експресують мультигенну систему, тому контроль та інженерія резистентності до того чи іншого негативного впливу є досить складними [14, 16]. Створення стійких до абіотичних стресів рослин ґрунтується на експресії генів, задіяних у сигнальних або регуляторних системах, початку синтезу стресових білків, функціональних і структурних метаболітів [9, 18]. Неадекватні реакції під час передачі сигналів та експресії генів можуть призвести до незворотних змін клітинного гомеостазу, руйнування білків і мембран, зрештою — до загибелі клітини [20].

У результаті проведених нами досліджень зафіксовано відмінності у вмісті ДНК і РНК у контрольних умовах у проростках рослин з різними типами екологічних стратегій. Так, пацієнт щавнат і віолент костриця лучна характеризувалися високим вмістом ДНК, тоді як експлеренти щириця хвостата і суріпиця озима — рРНК. Виявлено особливості

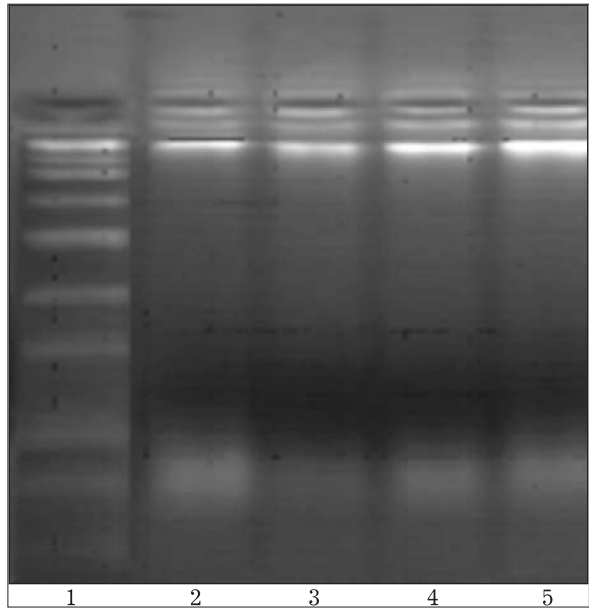


Рис. 1. Електрофореграма ДНК у 1 %-му агарозному гелі: 1 — маркер; 2 — *Festuca pratensis*; 3 — *Rumex patientia* × *R. tianshanicus*; 4 — *Amaranthus caudatus*; 5 — *Brassica campestris*

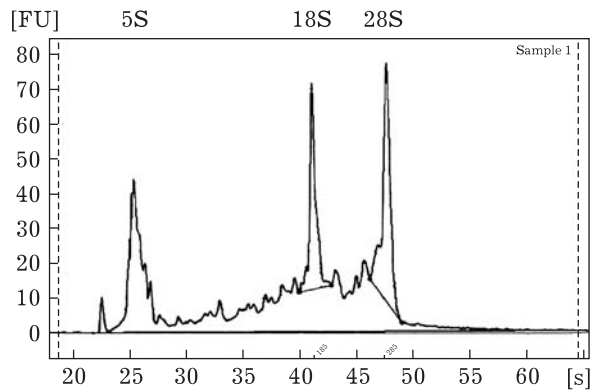


Рис. 2. Якісний аналіз РНК *Festuca pratensis* методом електрофорезу на біочіпах

зміни вмісту РНК у рослинах з різними типами екологічних стратегій після короткочасної дії температурних стресів, які відповідали отриманим раніше даним щодо впливу температурного режиму на вміст і склад розчинних білків досліджених видів [3]. Тепловий стрес спричинив

Таблиця 1. Вміст ДНК та РНК у рослин з різними типами екологічних стратегій у контролі та після дії теплового стресу (ТС)

Вид	Варіант	ДНК, нг/мкл	РНК, нг/мкл	% від контролю	РНК/ ДНК
Festuca pratensis	Контроль	81,5	512,2	100	6,2
	ТС		501,9	97,8	
Rumex patientia × R. tianshanicus	Контроль	99,3	346,5	100	3,4
	ТС		212,0	61	
Amaranthus caudatus	Контроль	57,8	1697,5	100	29,3
	ТС		1399,0	82,4	
Brassica campestris	Контроль	55,0	1157,0	100	21,0
	ТС		1282,0	110	

зменшення вмісту РНК у пацієнта щавнату і експлерента щиріці хвостатої, яка має С-4 тип фотосинтезу, та зростання вмісту РНК у експлерента суріпиці озимої, яка має С-3 тип фотосинтезу. Вміст РНК у віолента костриці лучної практично не змінювався.

Усі досліджені рослини реагували на короточасний холодний стрес збільшенням вмісту РНК. Найбільш виражені зміни зафіксовано для пацієнта щавнату і експлерента щиріці хвостатої.

У щавнату виявлено найменшу величину співвідношення РНК/ДНК, тоді як у експлерента щиріці хвостатої — найбільшу.

Висновки

Установлені неспецифічні та специфічні особливості зміни вмісту РНК у рослин з різними типами екологічних стратегій після дії температурних стресів. Реакція на короточасний холодний стрес була односпрямованою в усіх досліджених видів, але відрізнялася за зміною вмісту РНК. Зміни після короточасного теплового стресу відбувалися по-різному. На прикладі пацієнта щавнату, який відзначається стійкістю до впливів абіотичних стресових чинників, виявлено кореляцію між екологічною пластичністю виду та рівнем зміни вмісту РНК у відповідь на температурні стреси.

Таблиця 2. Вміст ДНК та РНК у рослин з різними типами екологічних стратегій у контролі та після дії холодного стресу (ХС)

Вид	Варіант	ДНК, нг/мкл	РНК, нг/мкл	% від контролю	РНК/ ДНК
Festuca pratensis	Контроль	81,5	512,2	100	6,2
	ХС		543,6	106	
Rumex patientia × R. tianshanicus	Контроль	99,3	346,5	100	3,4
	ХС		435,0	125	
Amaranthus caudatus	Контроль	57,8	1291,0	100	29,3
	ХС		1697,5	131	
Brassica campestris	Контроль	55,0	1157,0	100	21,0
	ХС		1003,5	115	

Автори висловлюють щире подяку члену-кореспонденту НАН України Я.П. Дідуху за наукове обговорення та консультації щодо визначення екологічної стратегії досліджених видів.

1. Девидсон Дж. Биохимия нуклеиновых кислот. — М.: Мир, 1976. — 385 с.
2. Зубо Я.О., Лысенко Е.А., Алейникова А.Ю. и др. Изменение транскрипционной активности генов пластома ячменя в условиях теплового шока // Физиол. раст. — 2008. — **55**, № 3. — С. 323–331.
3. Косаковская И.В., Климчук Д.А., Блюма Д.А. и др. Влияние температурных стрессов на белки и ультраструктуру растений с разными типами экологических стратегий // Вісн. Харків. НАУ. Сер. біологія. — 2010. — Вип. 1 (19). — С. 34–43.
4. Негрецкий В.А., Косаковская И.В., Ковзун Е.И. и др. Содержание РНК и ДНК в листьях генотипов винограда различной устойчивости к биотическим и абиотическим факторам // Виноградство и виноделие. — 2007. — № 4. — С. 4–5.
5. Пушкарьов В.М., Ковзун О.І., Воскобийник Л.Г. та ін. Екстракція та зберігання нуклеїнових кислот з умовно нормальної та пухлинної тканин щитоподібної залози: порівняння сучасних методів // Ендокринологія. — 2008. — **13**, № 1. — С. 58–65.
6. Пятыйгин С.С. Стресс у растений: физиологический подход // Физиол. раст. — 2008. — **69**, № 4. — С. 290–298.
7. Работнов Т.А. О типах стратегий растений // Экология. — 1985. — **3**. — С. 3–11.
8. Раменский Л.Г. Избранные работы. — Л.: Наука, 1971. — 334 с.
9. Юрина Н.П., Одинцова М.С. Сигнальные системы растений. Пластидные сигналы и их роль в экспрессии ядерных генов // Физиол. раст. — 2007. — **54**, № 4. — С. 485–498.
10. Brenner E.D., Stahlberg R., Mancuso S. et al. Plant neurobiology: an integrated view of plant signaling // TRENDS Plant Sci. — 2006. — **11**. — P. 413–419.
11. Fowler S., Thomashow M.F. Arabidopsis transcriptome profiling indicates that multiple regulatory pathways are activated during cold acclimation in addition to the CBF cold response pathway // Plant Cell. — 2002. — **14**. — P. 1675–1690.
12. Grime J.P. Vegetation classification by reference to strategies // Nature. — 1974. — **250**. — P. 26–31.
13. Grime J.P., Hongson J.G., Hunt R. Comparative plant ecology. — L.: Univin Human. — 1988. — 739 p.
14. Kotak S., Larkindale J., Lee U. et al. Complexity of heat stress response in plants // Current Opinion in Plant Biology. — 2007. — **10** (2). — P. 310–316.
15. Kusnetsov V.V., Mikulovich T.P., Kukina I.M. et al. Changes in the level of chloroplast transcripts in pumpkin cotyledons during heat shock // FEBS Lett. — 1993. — **321** (1). — P. 189–193.
16. Nakaminami K., Matsui A., Shinizaki K., Seki N. RNA regulation in plant abiotic stress responses // Biochim. Biophys. Acta. — 2012. — **1819** (2). — P. 149–153.
17. Pierce S., Vianelli A., Cerabolini B. From ancient genes to modern communities: the cellular stress response and the evolution of plant strategies // Funct. Ecol. — 2005. — **19** (4). — P. 763–776.
18. Rampitsch Ch., Srinivasan H. The application of proteomics to plant biology: a review // Can. J. Botany. — 2006. — **84** (4). — P. 883–892.
19. Timperio A.M., Egidi M.G., Zolla L. Proteomics applied on plant abiotic stresses: Role of heat shock proteins (HSP) // J. Proteom. — 2008. — **71**. — P. 391–411.
20. Vinocur B., Altman A. Recent advances in engineering plant tolerance to abiotic stress: achievements and limitation // Current Opinion in Biotechnology. — 2005. — **16** (1). — P. 123–132.

Рекомендував до друку
П.А. Мороз

І.В. Косаковская¹, В.А. Негрецький¹,
Д.Б. Рахметов², Е.І. Ковзун³, В.М. Пушкарев³,
А.Ю. Устїнова¹

¹ Інститут ботаніки ім. Н.Г Холодного
НАН України, Україна, г. Київ

² Національний ботанічний сад
ім. Н.Н. Гришко НАН України,
Україна, г. Київ

³ Інститут ендокринології і обміну речовин
ім. В.П. Комиссаренко НАМН України,
Україна, г. Київ

ВЛИЯНИЕ ГИПО- И ГИПЕРТЕРМИИ НА СОДЕРЖАНИЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ У РАСТЕНИЙ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ

Изучено содержание нуклеиновых кислот у растений с разными типами экологических стратегий. Установлено, что в контрольных условиях наибольшее содержание ДНК было у пациента *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* и эксплорента *Amaranthus caudatus*. Выявлены особенности изменения содержания РНК после кратковременного действия температурных стрессов. Тепловой стресс вызывал уменьшение содержания РНК у *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* и *Amaranthus caudatus* с С-4 типом фотосинтеза, а также увеличение содержания РНК у эксплорента *Brassica campestris* с С-3 типом фотосинтеза. Все исследованные растения реагировали на кратковременный холодовой стресс увеличением содержания РНК. Уровень РНК в проростках виолента *Festuca pratensis* после кратковременных температурных стрессов изменялся незначительно. У *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* выявлена самая низкая величина соотношения содержания РНК/ДНК, тогда как у *Amaranthus caudatus* эта величина была наибольшей.

Ключевые слова: *Festuca pratensis* Huds., *Rumex patientia* L. × *R. tianshanicus* A. Los., *Brassica campestris* var. *olifera* f. *biennis* D.C., *Amaranthus caudatus* L.,

нуклеиновые кислоты, температурный стресс, экологическая стратегия.

*I.V. Kosakivska*¹, *V.A. Negretzky*¹, *D.B. Rakhmetov*²,
*O.I. Kovzun*³, *V.M. Pushkarev*³, *A.Yu. Ustinova*¹

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

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

³ V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and
Metabolism, National Academy of Medical Sciences
of Ukraine, Ukraine, Kyiv

EFFECT OF SHORT-TERM TEMPERATURE STRESSES ON LEVEL OF NUCLEIC ACIDS IN PLANTS WITH DIFFERENT TYPES OF ECOLOGICAL STRATEGY

We investigated nucleic acid content in plants with different types of ecological strategies. Special features in character of RNA content changes were shown after short time temperature stresses. After heat stress level of RNA in patient *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* and *ruderales* with C-4 pathway of photosynthesis *Amaranthus caudatus* seedlings became lower and in *ruderales* *Brassica campestris* seedlings with C-3 pathway of photosynthesis became higher. After short time cold stress content of RNA in all analyzed plants became higher. Content of RNA in violent *Festuca pratensis* seedlings after temperature stresses was practically stable. Lowest balance RNA/DNA was in patient *Rumex patientia* × *R. tianshanicus* seedlings. *Ruderales* *Amaranthus caudatus* seedlings had highest balance RNA/DNA.

Key words: *Festuca pratensis* Huds., *Rumex patientia* L. × *R. tianshanicus* A. Los., *Brassica campestris* var. *olifera* f. *biennis* D.C., *Amaranthus caudatus* L., nuclear acids, temperature stress, ecological strategy.

УДК 574.1

В.В. БУЙДІН¹, В.М. САМОРОДОВ²

¹ Полтавський національний педагогічний університет імені Володимира Короленка
Україна, 36003 м. Полтава, вул. Остроградського, 2

² Полтавська державна аграрна академія
Україна, 36003 м. Полтава, вул. Григорія Сковороди, 1/3

ЙОГО РОКІВ НЕУМОЛИМЕ ВІЧЕ... (до 100-річчя від дня народження Д.С. Івашина)

Висвітлено становлення Д.С. Івашина як вченого, ботаніка. Показано його вклад у ресурсознавство лікарських рослин, створення природоохоронних об'єктів, а також наведено відомості щодо просвітницької та видавничої діяльності.

Ключові слова: Д.С. Івашин, ресурсознавець, лікарські рослини, ботаніка.



Українська ботанічна наука завжди мала багато взірців самовідданого служіння рослинам. Серед таких добродійників нашого часу виділяється постать Д.С. Івашина. Восени 2012 р. виповнилось 100 років від дня його народження.

Дмитро Сергійович Івашин народився 12 листопада 1912 р. у с. Попівка колишнього Комишнянського, а нині Миргородського району Полтавської області в селянській родині. Його батько, Сергій Ларіонович Івашина, а саме так писалось його прізвище, був службовцем, а мати — домогосподаркою [2].

З молодю Дмитра Івашина вабили рослини. Він цікавився їх назвами та властивостями. Коли родина у 1926 р. переїхала до Полтави, Дмитро вирощував у садібі багато декоративних рослин. Закінчивши Устивицьку семирічку, почав навчатись у Полтавській садівничій профшколі [1]. У 1930 р. вступив до Полтавського зоотехнічного інституту на агрокормовий факультет, який згодом було перетворено на факультет організації кормової бази. Він гарно навчався та активно займався дослідницькими справами. Але через обставини, пов'язані із відмовою їхати у село для участі в політично-господарчих кампаніях, Дмитра виключили з інституту. «Я мав високу академ-успішність і приймав участь у громадській роботі», — писав про себе у службовій записці студент Дмитро Івашин у 1933 р. [2]. Це саме підтверджувало і керівництво Інституту, відзначаючи, що «студент Івашина має ви-

соку академ-освіту, 4 рази перебував на практиці виробничій...» [2]. Дмитру Івашину довелося змінити обраний фах — він працював вчителем біології та хімії в сільських школах селищ Мар'ївка та Великі Будищі на Полтавщині. У 1935 р. Д.С. Івашин вступив на заочне відділення біологічного факультету Ленінградського державного університету, який успішно закінчив у 1940 р. за спеціальністю «геоботаніка» [1, 3, 4].

Одержана фундаментальна фахова підготовка дала можливість молодому науковцю кваліфіковано досліджувати флору і рослинність рідного краю. Цьому сприяло те, що Д.С. Івашин у 1944 р. став викладачем кафедри ботаніки Полтавського державного педагогічного інституту. За сумісництвом він був завідувачем інститутського ботанічного саду. Тут він започаткував колекційний відділ на 100 видів лікарських рослин дикорослої флори України. Ділянки відділу завжди були доглянуті, постійно вівся журнал спостережень за динамікою розвитку рослин в умовах культивування [1, 3, 4].

Період з 1944 до 1950 р. став початком систематичного і детального дослідження Д.С. Івашином флори лікарських рослин України, про що свідчать перші друковані праці вченого [1].

Широка і романтична душа справжнього натураліста змусила його влітку 1950 р. покинути все і поїхати до Башкирії. У Башкирському державному заповіднику він обіймав посаду геоботаніка. Безкраї ліси і гори дали великі можливості для вивчення флори і рослинності. Особливу увагу Дмитро Сергійович приділив вивченню лікарських ресурсів і природному відновленню підлісків та лісів [1].

У 1952 р. Д.С. Івашину у зв'язку з реорганізацією заповідників запропонували переїхати до Сіхоте-Алінського заповідника, але він повернувся на Полтавщину, де у 1953 р. був зарахований на посаду старшого наукового співробітника Української зональної дослідної станції лікарських та аро-

матичних рослин ВІЛАР (нині — Дослідна станція лікарських рослин НААН України). Очолюючи секцію ботаніки, він з головою занурився в наукову роботу: численні експедиції, створення гербарію, поповнення ботанічного розсадника новими рослинами з метою вивчення питань їх інтродукції та акліматизації. В цей період Д.С. Івашин провів ресурсознавчі експедиції в Українські Карпати (1953–1966), на Поділля (1956–1966), в Полісся (1965–1966), Крим (1956–1957), на Донбас (1955–1957), у Лівобережний Лісостеп (1953–1966) [1, 4]. Це сприяло значному збільшенню (до 726 видів) ботанічного розсадника станції. Виявлені ним разом з колегами місцезростання арніки гірської, глечиків жовтих, осоки парвської, ромашки лікарської, тирличу жовтого, чемерника червонуватого, астрагалу шерстистоквіткового, цмину піскового, конвалії звичайної, мучниці звичайної та багатьох інших цінних видів були закартовані та опубліковані у вигляді зведених карт ареалів у картограм запасів сировини [4].

Дмитро Сергійович започаткував розробку інструкцій із заготівлі та висушування багатьох лікарських видів, зокрема, глечиків жовтих, цмину піскового, а також низки лікарських рослин Українських Карпат. У цей період він зацікавився ехінацеєю пурпуровою і зайнявся вивченням її цілющих властивостей. Родина вченого випробувала чаї з ехінацеї як дієвий імуномодулюючий засіб. Велику увагу учений приділяв також вирощуванню женьшеню. З'ясувалося, що на Полтавщині його можна успішно культивувати за допомогою насіння. Взагалі, працюючи на станції, Д.С. Івашин з невеликим штатом співробітників дослідив та довів до первинного розмноження 46 видів лікарських рослин, більшість з яких у подальшому почали вирощувати у промислових умовах. Це насамперед стосується цмину піскового та розторопші плямистої. Крім цього, Д.С. Івашин на станції створив фармакопейну ділянку із 165 видів лікарських рослин.

Працюючи на дослідній станції, Дмитро Сергійович підготував до захисту кандидатську дисертацію на тему «Дикорослі лікарські рослини річкових долин Лівобережного Лісостепу України», яку успішно захистив у 1964 р. [1, 4]. У 1965 р. світ побачила основна праця його життя — «Дикорастущие лекарственные растения Украины», яка принесла автору широке наукове визнання. Ця монографія витримала п'ять видань і стала основним посібником для підготовки великої кількості молодих науковців та освітян, практичних працівників фармацевтичної галузі та лікарів, а також для широкого кола читачів. Схвальне визнання не лише в СРСР, а й за кордоном отримав також «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР», який було видано у 1967 р. за активної участі Д.С. Івашина [1, 4].

У 1967 р. доля привела Д.С. Івашина до відділу мобілізації флори організованого на той час Донецького ботанічного саду АН УРСР, де він отримав посаду завідувача відділу природної флори. Він цілеспрямовано почав займатися вивченням впливу антропогенного тиску на рослинний покрив, вів активну роботу, спрямовану на оновлення старих та створення нових заповідників, заказників, пам'яток природи республіканського і місцевого значення. Така робота Д.С. Івашина не залишилась непоміченою, тому не дивно, що коли в Києві в 1973 р. почали видавати збірку «Рослинні ресурси України, їх вивчення та раціональне використання», то до її редколегії було включено Дмитра Сергійовича. Велику увагу вчений приділив дослідженню рідкісних та зникаючих видів рослин, вивченню природних кормових угідь Донбасу. Отримані результати лягли в основу виданої ним у співавторстві з Є.М. Кондратюком у 1986 р. монографії «Природные растительные кормовые ресурсы Донбаса», в якій було викладено рекомендації щодо раціонального використання сінокосів і пасовищ [1, 4].

Для збереження рослинного покриву під керівництвом Д.С. Івашина в Ботанічному саду було створено інтродукційний розсадник видів природної флори, який існує і досі.

Дмитро Сергійович підтримував тісні зв'язки з науковцями інших регіонів України, насамперед Полтавщини. Зокрема ще у 1979 р. світ побачив «Реєстр заповідних об'єктів Полтавської області», у розробці якого взяв найактивнішу участь Д.С. Івашин [3]. У цей же час він стає науковим керівником колективу викладачів кафедри ботаніки Полтавського педагогічного інституту, які займалися пошуком рідкісних та зникаючих видів флори Полтавщини і дослідженням стану природних фітоценозів для їх охорони. За його редакцією видано колективну працю «Щоб росли горицвіти» — перше в області зібрання про рідкісні та зникаючі види рослин і тварин. Окрім того, вченим була науково обґрунтована необхідність створення 9 республіканських заказників та 61 об'єкта місцевого значення [1].

Після виходу у 1983 р. на заслужений відпочинок Дмитро Сергійович переїхав до Полтави і продовжив наукову та трудову діяльність. Він брав активну участь у роботі обласного товариства охорони природи, ставши ініціатором створення у Полтаві Будинку природи, співпрацював з обласною газетою «Зоря Полтавщини», на сторінках якої вів рубрики «Замітки фенолога» та «Рослини «Червоної книги»». Крім цього, Дмитро Сергійович виїздив у різні райони Полтавщини з метою виділення заповідних територій, а також продовжував дослідження лікарських рослин та їх корисних властивостей. Тісно співпрацював з краєзнавчим музеєм, посилив природоохоронну роботу кафедри ботаніки Полтавського державного педагогічного інституту, на якій вів польовий практикум з ботаніки, та сприяв становленню молодих викладачів-флористів.

За своє життя Дмитро Сергійович опублікував понад 250 праць. Під його керівництвом виховано декілька поколінь біологів та любителів природи. Його публікації в

місцевих газетах і збірках із питань охорони природи вчили людей, зокрема молодь, дбайливому ставленню до природи, любові до всього живого. Володіючи глибокими знаннями, Дмитро Сергійович безпомилково впізнавав вид на будь-якому етапі онтогенезу. У фітоценозах завжди відзначав як притаманні їм види, так і випадково занесені туди. Ніколи не читав нотацій, виховував любов до знань і завжди був прикладом відповідального ставлення до дорученої справи.

Великий внесок зробив Д.С. Івашин у розвиток гербарної справи в Україні. По суті, він є фундатором гербарію Дослідної станції лікарських рослин (1946). Особливу цінність мають його збори (1965–1978), які зберігаються в гербарії Донецького ботанічного саду НАН України. Чималі гербарні колекції, зібрані Д.С. Івашиним, зберігаються на кафедрі ботаніки Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка та у Полтавському краєзнавчому музеї.

Помер Д.С. Івашин 20 вересня 1992 року. Похований у Полтаві на Новоміському цвинтарі.

Таким чином, Д.С. Івашин відіграв значну роль у розвитку біологічної науки. Праці Дмитра Сергійовича не втратили свого значення, на них навчаються нові покоління науковців різних профілів як України, так і близького зарубіжжя. Створені за його участі заповідні території входять до складу природоохоронного фонду декількох областей України.

1. *Біорізноманіття*: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. присвяченої 100-річчю від дня народження Д.С. Івашина, ботаніка, флориста, еколога / За ред. М.В. Гриньової. — Полтава: Друж. майстерня, 2012. — 126 с.

2. *Личное дело* № 15. Івашина Дмитрий Сергеевич. — Архів Полтав. держ. аграр. академ. — 39 с.

3. *Природничий факультет: історія і сьогодення*. До 95-річчя Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка та 90-річчя природничого факультету / За заг. ред. проф. М.В. Гриньової; ПДПУ імені В.Г. Короленка — Полтава: ТОВ «АСМІ», 2009. — 240 с.

4. *Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття*: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. — Полтава: Б. в., 2002. — 310 с.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

*V.V. Buydin*¹, *V.M. Samorodov*²

¹ Полтавський національний педагогічний університет імені Володимира Короленка, Україна, г. Полтава

² Полтавська державна аграрна академія, Україна, г. Полтава

ЕГО ГОДОВ НЕУМОЛИМОЕ ВЕЧЕ...

(к 100-летию со дня рождения Д.С. Ивашина)

Освещено становление Д.С. Ивашина как ученого ботаника. Показан его вклад в ресурсоведение лекарственных растений, создание природоохранных объектов, а также приведены сведения о его просветительской и издательской деятельности.

Ключевые слова: Д.С. Ивашин, ресурсовед, лекарственные растения, ботаника.

*V.V. Buydin*¹, *V.M. Samorodov*²

¹ Volodymyr Korolenko
Poltava State Pedagogical University,
Ukraine, Poltava

² The Poltava State Agrarian Academy,
Ukraine, Poltava

HIS UNDYING FAME...

(the 100th anniversary of the birth of D.S. Ivashin)

It is described the formation of D.S. Ivashina as scientist in the botany. His contribution of resource studies of medicinal plants, creation of environmental facilities, his educating and publishing activity are elucidated.

Key words: D.S. Ivashin, expert on plant resources, medicinal plants, botany.