

4(64)/2014 **Р** **І**нтродукція **Р**ослин

Plant introduction

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

ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

МЕДВЕДЕВ В.А., ИЛЬБЕНКО А.А. Выбор критериев для оценки степени успешности интродукции с позиций системного подхода и адаптивной стратегии растений

ЛЕВЧИК Н.Я., МАКАРОВА Д.Г., КИТАЄВ О.І., КРИВОШАПКА В.А., РАХМЕТОВ Д.Б. Морозостійкість рослин видів роду *Vitex* L. в умовах інтродукції в Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

Збереження різноманіття рослин

КОСЕНКО І.С., КУЗЕМКО А.А., ДІДЕНКО І.П., ПОНОМАРЕНКО Г.М. Еколого-ценотичні особливості рідкісних видів спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

ЯКУБЕНКО Б.Є., ЯРМОЛЕНКО А.К., ТЕРТИШНИЙ А.П., ЧУРІЛОВ А.М. Біоморфологічний аналіз флори відновлювальної лучної рослинності Лісостепу України

Біологічні особливості інтродукованих рослин

ГНАТЮК А.М. Особливості онтоморфогенезу *Delphinium sergii* Wissjul. в умовах культури у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

КИКАВСЬКА Н.І. Сучасний стан та перспективи розвитку колекції роду *Ficus* L. (*Moraceae* Link.) в оранжереях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

3 MEDVEDEV V.A., ILJENKO A.A. Selection of criteria for estimating the degree of successful introduction from the perspective of systemic approach and adaptive strategy of plants

12 LEVCHYK N.Ya., MAKAROVA D.G., KYTAJEV O.I., KRYVOSHAPKA V.A., RAHMETOV D.B. Cold resistance of plants of *Vitex* L. species in introduction conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

Conservation of Plant Diversity

22 KOSENKO I.S., KUZEMKO A.A., DIDENKO I.P., PONOMARENKO G.M. Ecological and coenotic peculiarities of the rare species of spontaneous flora of the National Dendrological park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine

31 YAKUBENKO B.Ye., YARMOLENKO A.K., TERTYSHNYY A.P., CHURILOV A.M. The biomorphological analysis of the flora of the restoration meadow of Forest-Steppe of Ukraine

Biological Peculiarities of Introduced Plants

39 GNATIUK A.M. Features of *Delphinium sergii* Wissjul. ontomorphogenesis in culture in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

45 KYKAVSKA N.I. Modern state and prospects of development of collection of genus *Ficus* L. (*Moraceae* Link.) at greenhouses in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

ПОСТОЛЕНКО Є.П. Комплекс об'єктивних показників споживчого ступеня стиглості плодів кизилу (*Cornus mas* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України для низькотемпературного заморозування

Паркознавство та зелене будівництво

ОКСАНТЮК В.М., КОЛДАР Л.А. Сезонна зміна декоративності представників роду *Cotinus* Mill.

МЕЛЬНИК В.І., ШУМИК М.І. Ботанічні сади при монастирях піарів Волині у XVII—XIX ст.

Фізіолого-біохімічні дослідження

КОТЮК Л.А., РАХМЕТОВ Д.Б. Аллопатичні особливості ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl.

PAVLIUCHENKO N.A., DOBROSKOK V.A., KRUPA S.I. Dynamics of allelopathic activity of decay products of plant residues of *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. microphylla* Diels. and *S. persica* L.

ХАРЧЕНКО І.І. Вегетативне розмноження *Camellia japonica* L. (*Theaceae* D. Don.) в умовах захищеного ґрунту Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України

СУЛИГА Н.В. Оцінка посухостійкості *Liriodendron tulipifera* L. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України

Хроніка

СМІЛЯНЕЦЬ Н.М. Березова алея імені академіка А.М. Гродзинського

ШИНДЕР О.І., БАГАЦЬКА Т.С. Виставка «Природа у творчості Т.Г. Шевченка» у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

МЕЛЬНИК В.І., БАГАЦЬКА Т.С., ДІДЕНКО С.Я., КЛИМЕНКО С.В., НОВОСАД В.В., ІВЧЕНКО І.С. Пам'яті Лідії Григорівни Оляницької

Рецензії

МУСЯЛКОВСКАЯ А.А. Рецензия на книгу : Самородов В.Н., Пospelov С.В. Эхинацея в Украине. Библиографический указатель. 1915—2012

ЯКУБЕНКО Б.Є., ГРИГОРЮК І.П. Рецензія на книгу : Попович С.Ю., Власенко А.С., Берута Є.І. та ін. Дендрозологічний каталог природно-заповідного фонду Степу України

53 POSTOLENKO E.P. Complex of objective indicators of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruit economic maturity in conditions of Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine for low-temperature frost

Park Science and Park Architecture

58 OKSANTIUK V.M., KOLDAR L.A. Seasonal dynamics of decorative features of genus *Cotinus* Mill. representatives

64 MELNYK V.I., SHUMIK M.I. Botanical gardens of piare monasteries in Volynia in XVII—XIX century

Physiological and Biochemical Investigations

68 KOTYUK L.A., RAKHMETOV D.B. Allelopathic features of aromatic plants of *Lamiaceae* Lindl. family

77 PAVLIUCHENKO N.A., DOBROSKOK V.A., KRUPA S.I. Dynamics of allelopathic activity of decay products of plant residues of *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. microphylla* Diels. and *S. persica* L.

85 KHARCHENKO I.I. Vegetative reproduction of *Camellia japonica* L. (*Theaceae* D. Don.) in a protected ground of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

93 SULYGA N.V. Evaluation of drought-resistance of *Liriodendron tulipifera* L. under introduction conditions to Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine

Chronicle

99 SMILYANEZ N.M. Birchen alley of academician A.M. Grodzynsky

104 SHYNDER O.I., BAGATSKA T.S. Exhibition "Nature in the works of Taras Shevchenko" in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

109 MELNYK V.I., BAGATSKA T.S., DIDENKO S.Ya., KLIMENKO S.V., NOVOSAD V.V., IVCHENKO I.S. In memory of Lidia Grygorivna Olyanitska

Reviews

111 MUSYALKOVSKAYA A.A. Review on the book of Samorodov V.N., Pospelov S.V. «Echinacea in Ukraine»

113 YAKUBENKO B.Ye., GRYGORYUK I.P. Review on the book of Popovich S.Yu., Vlasenko A.S., Beruta Ye.I. et al. «Dendrosology catalogue of nature-reserve fund of the Steppe of Ukraine»

УДК 631.524:635.977:581.522.4(477.51)

В.А. МЕДВЕДЕВ, А.А. ИЛЬЕНКО

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

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ С ПОЗИЦИЙ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА И АДАПТИВНОЙ СТРАТЕГИИ РАСТЕНИЙ

Правильный выбор критериев для объективной оценки успешности интродукции — один из актуальных вопросов в интродукционных исследованиях. Результаты оценок с использованием существующих методик, в которых предпочтение отдано критериям устойчивости, свидетельствуют, как правило, о весьма высокой степени успешности интродукции для большинства видов. Однако сопоставление показателей жизнеспособности интродуцентов в природных ареалах и в пунктах интродукции не всегда подтверждает эту оценку: и высота растений, и предельный возраст в пределах ареала часто оказываются существенно большими, чем в пунктах интродукции, хотя интродуцент хорошо переносит климатические условия этих пунктов. Этот факт ставит под сомнение обоснованность выбора в качестве критерия для оценки успешности интродукции показателей устойчивости интродуцентов и требует более глубокого анализа целесообразности использования для данной цели того или иного показателя.

В статье с позиций системного подхода и теории адаптивной стратегии растений обосновывается, что объективная итоговая оценка успешности интродукции возможна лишь при использовании в качестве критериев выходных параметров системы растение—среда (вегетативная и семенная продуктивность, предельный возраст и другие конечные результаты жизнедеятельности растения). Главным аргументом нецелесообразности использования любой формы устойчивости в качестве критерия итоговой оценки является неоднозначность и непредсказуемость ее проявления как следствие прямой зависимости от продолжительности и интенсивности воздействия негативных факторов среды, которые постоянно и не всегда прогнозируемо изменяются.

Для получения сопоставимых оценок для растений разной систематической принадлежности или растений одного вида в разных регионах оценочные показатели, полученные в интродукционном пункте, должны выражаться в относительных величинах и быть сопоставлены с показателями в природном ареале.

Ключевые слова: критерии оценки, успешность интродукции, система, адаптивная стратегия, цена адаптации.

Одним из проблемных вопросов при изучении интродукционного процесса растений является вопрос о выборе критериев для объективной оценки степени успешности интродукции. Под оценкой успешности интродукции растений в широком смысле понимают оценку их жизнеспособности в новых эколого-фитоценологических условиях.

Предложено много методик и сравнительных шкал оценки успешности интродукции с учетом одного и более показателей, аналитические обзоры которых приведены в ряде научных публикаций [4, 7–9, 11–13]. Однако, как справедливо отмечает Н.А. Кохно, «все еще нет метода, полностью свободного от

субъективизма при оценке и основанного на строго объективных данных. Разработка такого метода, несмотря на большие трудности, — неотложная задача, особенно теперь, когда масштабы интродукции растений стремительно возрастают» [8, с. 97]. В.И. Некрасов упоминает о трудностях, возникающих при оценке результатов интродукции: «Подведение итогов интродукционной работы, включающей испытание большого числа видов в различных по природно-климатическим условиям районах, весьма сложное дело. Трудно получить сравнимые оценки не только для далеких в систематическом отношении растений, но и для близких видов» [12, с. 84].

Таким образом, проблема заключается в том, чтобы подобрать такие критерии, которые бы

© В.А.МЕДВЕДЕВ, А.А.ИЛЬЕНКО, 2014

обеспечили объективную количественную оценку успешности интродукции, сравнимые оценочные результаты как для близких, так и для далеких в систематическом отношении видов в разных природно-климатических районах.

Интродукционные исследования растений предусматривают изучение функциональных связей в системе организм—среда и методологически должны базироваться на системном анализе для выяснения сущности взаимодействия растительного организма с внешней средой [4]. В данной статье предпринята попытка предложить выбор критериев для объективной оценки степени успешности интродукции, основанный на методологических подходах системного анализа и теории адаптивной стратегии растений, получивших интенсивное развитие в последние десятилетия [2–5, 15].

Как правило, при оценке успешности интродукции в качестве критериев чаще всего используют показатели устойчивости (зимостойкость и засухоустойчивость) и продуктивности (вегетативной и семенной) и реже — продолжительность жизни растений. При этом предпочтение отдают показателям устойчивости растений. Так, Н.А. Кохно [8] в формулу акклиматизационного числа ввел следующие коэффициенты весомости признака: для зимостойкости — 10, для генеративного развития — 5, для засухоустойчивости — 3, для роста — 2. Таким образом, показатель зимостойкости в данном случае оказывается в 5 раз весомее показателя продуктивности растений. Результаты оценок с использованием таких методик, как правило, свидетельствуют о весьма высокой степени успешности интродукции для большинства видов. Однако сопоставление продуктивности даже зимостойких и засухоустойчивых растений-интродуцентов в условиях интродукционных пунктов и естественных ареалов вызывает определенные сомнения в объективности этих оценок. Так, в условиях Тростянецкого парка растения видов *Abies alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *P. engelmannii*

Engelm., *P. glauca* (Moench.) Voss., *P. pungens* Engelm., *Acer pseudoplatanus* L., *Gleditsia triacanthos* L. и *Juglans cinerea* L. вполне зимостойки и засухоустойчивы, дают самосев и получают соответственно высшую оценку успешности интродукции по любой из общепринятых методик. Однако сопоставление показателей жизнеспособности растений этих видов в естественных ареалах и в пункте интродукции (см. таблицу) не подтверждает эту оценку: и высота растений, и предельный возраст в пределах ареала существенно больше, чем в пункте интродукции. Такой интродукционный эффект можно объяснить тем, что переселение растений в новые условия произрастания означает полную смену сложного комплекса биотических и абиотических факторов. Очевидно, что многие из них по напряженности могут существенно отличаться от напряженности в природном ареале и оказывать если не стрессовое, то в какой-то степени угнетающее воздействие на интродуцент, что может определенным образом сказаться на степени его жизнеспособности в интродукционном пункте. П.Е. Булах [3] считает, что переселение растений за пределы их естественного ареала в большинстве случаев следует рассматривать как искусственное создание экстремальных условий. За пределами естественного ареала стрессовую или близкую к ней ситуацию могут создавать не только климатические условия, но и сложный комплекс фитоценологических и эдафических факторов, воздействие которых интродуцент никогда не испытывал в условиях своего ареала. Важное значение в этом случае могут иметь не только уровень и продолжительность воздействия внешних факторов, но и другое их соотношение. Немаловажную роль в поддержании негативно воздействующей на состояние интродуцента ситуации играет иная, чем в условиях ареала, динамика не только сезонных, но и суточных колебаний условий среды. К стресс-генерирующим факторам необходимо добавить и комплекс антропогенных или техногенных факторов, воздействию которых неизбежно подвергаются растения во многих интродукцион-

ных пунктах. Таким образом, оказавшись в новых условиях, в которых уровень напряженности климатических факторов не является стрессовым, интродуцент даже в течение многих поколений не может превысить, за исключением редких случаев, уровень устойчивости в условиях ареала [3]. «Изменившиеся условия окружающей среды определяют новую стратегию поведения, и для реализации этой стратегии происходит перестройка поведения образовательных тканей, транспорта веществ и характера метаболизма. Новая стратегия поведения как бы делает заказ на определенный способ функционирования отдельных систем организма, определяет нагрузку на них» [5]. Это суждение имеет прямое отношение к поведению интродуцированного растения в новых для него условиях. По-видимому, переселение растений в новые эколого-ценотические условия, как существенно отличающиеся от условий их родины, так и аналогичные им, неизбежно должно сопровождаться изменением многих физиолого-биохимических процессов, приводящим к частичной потере продуктивности. Такой негативный интродукционный эффект с позиции теории адаптивной стратегии растений объясняется тем, что всякая адаптация имеет свою цену, которую составляют суммарные энергетические затраты, расходуемые в процессе адаптации и проявляющиеся реальной потерей продуктивности [5]. Таким образом, недоучет продуктивности в роли критерия может привести к ошибочной оценке успешности интродукции.

И устойчивость растений, и их продуктивность являются компонентами системы внешняя среда—растение, место и значимость которых можно описать, исходя из целей интродуктора, упрощенной схемой их функциональных связей: факторы среды (вход системы) → внутренние свойства растительного организма (процессор) → устойчивость, вегетативная и семенная продуктивность, продолжительность жизни (выходные параметры системы). Целью интродукционного процесса может быть достижение разных результа-

тов: устойчивости, продуктивности, декоративности и др. Однако какую бы цель ни преследовал интродуктор функция жизнедеятельности растительного организма, оказавшегося за пределами естественного ареала, остается прежней, — используя весь арсенал адаптивных механизмов, выжить, нарастить вегетативную массу для обеспечения полноценного плодоношения, поддержать численность популяции и расширить ареал [4]. Поэтому, на наш взгляд, с позиции целевых функций жизненных стратегий растений вполне правомочным является вопрос об изучении системы: факторы среды (вход системы) → внутренние свойства растительного организма, в том числе устойчивость, как элемент процессора → вегетативная и семенная продуктивность, продолжительность жизни (выходные параметры системы). Сущность приведенных взаимосвязей состоит в том, что вход (то, что из внешней среды поступает в систему) преобразуется в выход в результате функционирования процессора (совокупности внутренних механизмов и реакций), в роли которого выступают внутренние элементы системы, в том числе устойчивость.

Как следует из приведенной схемы, выходные параметры системы (вегетативная и семенная продуктивность, продолжительность жизни) являются конечным результатом жизнедеятельности растения, его целевыми функциями, а устойчивость — свойство, механизм, инструментарий, с помощью которых растение сопротивляется негативным воздействиям внешних условий и выживает в стрессовых ситуациях, сохраняя способность в той или иной мере обеспечить выполнение своих целевых функций. Поэтому для объективной оценки степени успешности интродукции необходимо исходить из жизненной стратегии растительного организма, в противном случае мы будем оценивать не жизнеспособность растения в новых условиях, а работу интродуктора, селекционера.

Решая вопрос о выборе критериев успешности интродукции, необходимо иметь в виду, что устойчивость как системное явление [15],

органически связанное с действующими на растение факторами среды, имеет следующие особенности:

1. С учетом того, что устойчивость растений проявляется как реакция на действие определенного фактора среды [2, 4], использование ее показателей в качестве критериев успешности интродукции делает метод неунифицированным и предполагает разработку специальных методик для каждого региона с тем или иным выраженным лимитирующим фактором.

2. Устойчивость растений как функция постоянно изменяющихся факторов среды [2, 14] не может иметь однозначной оценки, поскольку уровень ее со временем изменяется. В процессе первичного испытания степень устойчивости к негативному воздействию нового для интродуцированного вида сочетания внешних факторов и их напряженностей будет определяться не только адаптационным потенциалом, приобретенным в процессе филогенеза в условиях природного ареала. По мнению Д.М. Гродзинского [5], будет иметь место индуцирование под влиянием стрессовых воздействий новых, неконститутивных свойств растений, благодаря которым растительный организм приобретает повышенную устойчивость к стрессам той или иной природы. Рассматривая важность теории адаптации для интродукции, П.Е. Булах [3] отмечает: «многочисленные наблюдения в ботанических садах и дендропарках убедительно показывают, что устойчивость интродуцентов последующего поколения всегда выше, чем предыдущего... Аналогичные примеры повышения устойчивости интродуцентов при смене поколений древесных растений приводит В.И. Некрасов» [3, с. 43]. В практике интродукции это проявляется в том, что, например, показатель зимостойкости многих видов растений в процессе их онтогенетического развития может определяться в пределах всего диапазона принятой оценочной шкалы в зависимости от динамики климатических условий данной местности, о чем свидетельствуют многолетние фенологические наблюдения в разных климатических условиях [6, 10].

3. Устойчивость как внутреннее свойство организма не обладает свойством прямой измеримости. Устойчивость как реакция организма на негативное воздействие внешних условий предполагает функционирование сложного комплекса физиолого-биохимических механизмов, который невозможно оценить количественно. Поэтому все предложенные и общепринятые шкалы зимо-, морозо-, засухо-, жаро-, холодо- и других видов устойчивости построены по принципу визуальной оценки, которая неизбежно содержит элементы субъективности. Если проявление устойчивости к низким отрицательным температурам можно оценить визуально, то многие формы устойчивости, индуцируемые воздействием факторов среды, с которыми интродуцент сталкивается впервые в процессе первичного испытания, а поэтому вынужден к ним адаптироваться, визуально не всегда обнаруживаются. К их числу относится сложный комплекс эдафических факторов (новые для интродуцента химические и физические свойства почвы, водный и воздушный режим, иная биологическая активность), фитоценоотические факторы (отличное от прежнего местообитания видовое окружение с аллелопатическими особенностями и конкуренцией). Одновременно воздействуя, все эти факторы создают для интродуцента экстремальные условия жизни, по крайней мере, в процессе первичного испытания. Таким образом, идея Ю.А. Урманцева [15] о комбинированной устойчивости применительно к интродукции растений раскрывается с новой стороны: устойчивость растения проявляется при одновременном воздействии не только стрессового уровня интенсивности внешних факторов, но и факторов нестрессового уровня, впервые оказывающих влияние на интродуцент, к которым он вынужден адаптироваться.

Неопределенность оценки устойчивости ставит под сомнение целесообразность использования ее в качестве объективного критерия *итоговой оценки* успешности интродукции растений. И какой бы условный показатель любого вида устойчивости мы ни избрали, он

никогда не будет однозначным, как и неоднозначны постоянно изменяющиеся условия существования растительного организма.

С учетом чрезвычайной динамичности напряженности внешних факторов и, соответственно, реакции организма на их воздействие использование показателей устойчивости, на наш взгляд, целесообразно и необходимо лишь для оценки поведения интродуцента в процессе онтогенетического развития каждого поколения и объяснения итоговых результатов интродукционного процесса.

Выходные параметры системы внешняя среда—интродуцент (биомасса, семенная продуктивность, предельный возраст) — это результат жизнедеятельности растительного организма, детерминированный сложным комплексом факторов роста и развития организма и всем ресурсом всех без исключения форм устойчивости. Они обладают интегральным качеством — это критерии, в которые естественным путем уже включены такие показатели, как зимостойкость, засухоустойчивость, отношение к свету и другие биологические свойства интродуцента; они являются объективными оценочными критериями не только на основании системной логики, но и потому, что большинство из них не очень сложны и достоверно оцениваются количественно.

Таким образом, логика системного подхода подводит к целесообразности выделения двух оценочных этапов: оценки поведения интродуцента в процессе его онтогенетического развития и итоговой оценки успешности интродукции на завершающей стадии онтогенеза. Поэтапная оценка предусматривает изучение поведения интродуцента в динамике, что имеет важное значение для решения теоретических вопросов адаптации. На разных этапах индивидуального развития интродуцента изучают чередование фенофаз и ритмы сезонного развития, оценивают реакцию растения на влияние неблагоприятных факторов окружающей среды, его ресурс устойчивости и все то, чем можно объяснить конечный результат интродукционной работы. Естественно, что критерием оценки на

этом этапе должны быть показатели устойчивости растения: степень его зимостойкости, засухоустойчивости и других качеств, определяющих жизнеспособность в новых условиях. А при *итоговой оценке* логичнее и удобнее использовать в качестве критериев выходные параметры системы, которые к тому же легко и достоверно можно оценить количественно.

В отношении использования выходных параметров системы растение—окружающая среда для оценки итогов интродукции новых пород представляет интерес формула А.В. Гурского [5]: $Y = \sqrt{B \cdot H}$, где Y — условный числовой показатель благонадежности; B — возраст естественной спелости; H — высота древостоя к началу суховея насаждения или породы.

Преимущество этой формулы Гурский видел в том, что все исходные величины всегда известны лесоводам и дендрологам и при помощи формулы можно оценивать результаты интродукции древесных пород во всех природных областях.

Для полноты оценки успешности интродукции методом Гурского мы предлагаем учесть в этой формуле репродуктивную способность по В.И. Некрасову [12], которую можно оценить коэффициентом уровня генеративного развития: интродуценты в составе местной флоры возобновляются естественно — 7; дают маточные растения, отличающиеся устойчивым потомством, — 6; обладают нормальным плодоношением, в благоприятные годы может быть получена семенная репродукция, — 5; достигают генеративной фазы, но семена могут быть получены при разных искусственных воздействиях — 4; вступают в генеративную фазу, но семена отсутствуют — 3; размножаются вегетативным путем — 2; вегетативный рост и невозможность массового размножения — 1. Забытый термин «благонадежность» растений, который Гурский определял их продуктивностью, сроком службы, биологической устойчивостью, способностью возобновляться естественным путем, можно, на наш взгляд, заменить термином «жизнеспособность». Мы считаем целесообразным также

вместо возраста природной спелости использовать проще определяемый показатель предельного возраста интродуцента. С учетом данных поправок формула принимает следующий вид: $V = \sqrt{a \cdot h \cdot g}$,

где V — условный числовой показатель жизнеспособности интродуцента в новых условиях; a — предельный возраст (годы); h — предельная высота дерева (м); g — коэффициент уровня генеративного развития интродуцента.

Как показали В.Я. Бергер и В.В. Хлебович [1], использование абсолютных величин показателей при оценке устойчивости биологических систем к факторам среды может привести к существенным ошибкам. Поэтому вполне оправданным будет ввести адаптивный показатель ($C\%$), который определяется как отношение величины показателя уровня жизнеспособности интродуцента в районе интродукции (V) к величине показателя уровня жизнеспособности в естественных местообитаниях (V_1): $C\% = (V / V_1) \cdot 100$. В этом случае суммарная цена адаптации ($L\%$) будет выражаться разностью между величинами адап-

тивного показателя интродуцента в природном ареале (100%) и в интродукционном центре: $L\% = 100\% - C\%$.

В таблице содержатся примеры итоговой оценки успешности интродукции некоторых видов древесных растений в условиях дендропарка «Тростянец». Приведены усредненные величины высоты растений и предельного возраста в условиях природного ареала (по литературным данным) и интродукционного пункта (по нашим наблюдениям).

При использовании упомянутого метода возникают определенные трудности, связанные с отсутствием сводной публикации данных о количественной характеристике показателей жизнеспособности интродуцентов (предельные (и/или средние) высота растения и диаметр ствола, продолжительность жизни) в разных частях их природного местообитания. Имеющиеся сведения разрозненно содержатся во многочисленных научных публикациях. Во многих случаях обнаруживаются расхождения в разных источниках относительно величины показателей для одного и того же

Итоговая оценка успешности интродукции некоторых видов древесных растений в дендропарк «Тростянец»

A final estimation of success of introduction of some types of arboreal plants in Dendropark Trostjanets

Вид	Дендропарк «Тростянец»				Природный ареал				Адаптивный показатель (С, %)	Цена адаптации (100 – С), %
	Высота растения (h), м	Предельный возраст (a), годы	Коэффициент уровня генеративного развития (g)	Условное число жизнеспособности (V)	Высота растения (h), м	Предельный возраст (a), годы	Коэффициент уровня генеративного развития (g)	Условное число жизнеспособности (V ₁)		
<i>Abies alba</i> Mill.	26	136	7	157	43	350	7	325	48	52
<i>A. balsamea</i> (L.) Mill.	25	96	7	130	18	175	7	148	88	12
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	30	129	7	165	40	225	7	251	66	34
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	30	127	7	163	42	200	7	242	67	33
<i>Juglans cinerea</i> L.	30	140	7	171	30	200	7	205	83	17
<i>Larix decidua</i> Mill.	32	155	7	186	35	500	7	350	53	47
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	39	146	7	200	35	275	7	260	77	23
<i>P. engelmannii</i> Engelm.	20	134	6	127	40	350	7	313	41	59
<i>P. glauca</i> (Moench.) Voss.	22	100	6	115	28	325	7	252	46	54
<i>P. pungens</i> Engelm.	20	120	6	120	33	500	7	340	35	65

вида. Без такой сводки применение предлагаемой методики проблематично. В методическом отношении очень важным является решение вопроса о том, какие величины показателей следует использовать при сопоставлении — средние или максимальные.

Обобщая изложенное выше, отметим следующие основные положения нашей позиции относительно выбора критериев для объективной оценки успешности интродукции:

- в процессе интродукционного эксперимента необходимо четко различать два этапа: оценку поведения интродуцента на отдельных стадиях онтогенетического развития и итоговую оценку успешности интродукции на завершающей стадии онтогенеза каждого нового поколения;

- при оценке поведения интродуцента в процессе его индивидуального развития целесообразно и необходимо проведение многоплановых исследований с использованием максимально возможного количества критериев;

- *объективная итоговая* оценка успешности интродукции возможна лишь при использовании в качестве критериев показателей конечных результатов жизнедеятельности растения, то есть выходных параметров системы растение—среда (вегетативной и семенной продуктивности, предельного возраста и др.). Именно выходные параметры системы являются функцией всех без исключения видов устойчивости, индуцированных всем комплексом стрессовых факторов, то есть интегральными оценочными критериями итоговой оценки успешности интродукции. К тому же они обладают свойством прямой измеримости;

- главным аргументом в пользу нецелесообразности использования любой формы устойчивости в качестве критерия *итоговой оценки* является неоднозначность и непредсказуемость проявления как следствие прямой зависимости от постоянно и непредсказуемо изменяющейся интенсивности воздействия негативных факторов среды. Устойчивость, как и любое внутреннее свойство организма, не обладает свойством прямой

измеримости, и оценить ее количественно — проблематично;

- для получения сопоставимых оценок для растений разной систематической принадлежности или растений одного вида в разных регионах оценочные показатели, полученные в интродукционном пункте, должны выражаться в относительных величинах и быть сопоставлены с показателями в природном ареале.

1. Бергер В.Я. Об абсолютном и относительном критериях устойчивости к абиотическим факторам среды / В.Я. Бергер, В.В. Хлебович // Журн. общ. биол. — 1977. — Т. 38, № 6. — С. 836–840.
2. Булах П.Е. Устойчивость интродуцированных растений с позиции общей теории систем / П.Е. Булах // Интродукція рослин. — 2000. — № 1. — С. 13–19.
3. Булах П.Е. Понятие «надежность» в интродукции растений / П.Е. Булах // Интродукція рослин. — 2002. — № 1. — С. 40–48.
4. Булах П.Е. Теория устойчивости в интродукции растений / П.Е. Булах, Н.И. Шумик. — К.: Наук. думка, 2013. — 152 с.
5. Гродзинский Д.М. Адаптивная стратегия физиологических процессов растений (47-е Тимирязевское чтение 25 лет спустя) / Д.М. Гродзинский. — К.: Наук. думка, 2013. — 303 с.
6. Гурский А.В. Основные итоги интродукции в СССР / А.В. Гурский. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — 304 с.
7. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. — М.: Наука, 1975. — 547 с.
8. Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений / А.А. Калиниченко // Бюл. ГБС. — 1978. — Вып. 108. — С. 3–8.
9. Кохно Н.А. Клены Украины / Н.А. Кохно. — К.: Наук. думка, 1982. — 184 с.
10. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Наука, 1974. — С. 7–17.
11. Мисник Г.Е. Деревья и кустарники дендропарка «Тростянец» / Г.Е. Мисник. — К.: Изд-во АН УССР, 1962. — 178 с.
12. Мороз П.А. Методичні аспекти вивчення інтродукованих деревних рослин. Повідомлення 1. Фенологічні спостереження, оцінка стійкості, цвітіння, плодоношення, насінневої продуктивності та успішності інтродукції / П.А. Мороз, Є.А. Васюк // Інтродукція рослин. — 2001. — № 1-2. — С. 125–131.

13. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В.И. Некрасов. — М.: Наука, 1980. — 102 с.
14. Сікура Й.Й. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізацій, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу) / Й.Й. Сікура, В.В. Капустян. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 280 с.
15. Урманцев Ю.А. Системный подход к проблеме устойчивости растений (на примере исследования зависимости содержания пигментов в листьях фасоли от одновременного действия на нее засухи и засоления) / Ю.А. Урманцев // Физиология растений. — 1979. — Т. 26, вып. 4. — С. 762–778.

REFERENCES

1. Berger, V.Ja. and Hlebovich, V.V. (1977) Ob absoljutom i otnositel'nom kriterijah ustojchivosti k abioticheskim faktoram sredy [On absolute and relative criteria of the resistance to abiotic environmental factors]. Zhurnal obshhej biologii [Journal of general biology], Vol. 38, N 6, pp. 836–840.
2. Bulah, P.E. (2000) Ustojchivost' introducirovannyh rastenij s pozicii obshhej teorii system [Hardiness of introduced plants from a position of general theory of systems]. Introdukcija roslin [Plant introduction], N 1, pp. 13–19.
3. Bulah, P.E. (2002) Ponjatie «nadjozhnost'» v introdukcii rastenij [The notion *safety* in the plant introduction]. Introdukcija roslin [Plant introduction], N 1, pp. 40–48.
4. Bulah, P.E. and Shumik, N.I. (2013) Teoriya ustojchivosti v introdukcii rastenij [A theory of stability in introduction of plants]. Kiev, Nauk. dumka, 152 p.
5. Grodzinskij, D.M. (2013) Adaptivnaja strategija fiziologicheskix processov rastenij (47-e Timirjazevskoe chtenie 25 let spustja) [Adaptation strategy of physiological processes of plants (47th Timiryazev reading 25 years after)]. Kiev, Naukova dumka, 303 p.
6. Gurskij, A.V. (1957) Osnovnye itogi introdukcii v SSSR [Basic results of introduction are in the USSR], Moskow-Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 304 p.
7. Drevesnye rastenija Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR (1975) [Arboreal plants of the Main Botanical Garden of Academy of Sciences of the USSR]. Moskow, Nauka, 547 p.
8. Kalinichenko, A.A. (1978) Otsenka adaptacii i celesobraznosti introdukcii drevesnyh rastenij [Estimation of adaptation and expediency of introduction of arboreal plants]. Bjul. GBS [Bulletin of the Main botanical garden], N 108, pp. 3–8.
9. Kohno, N.A. (1982) Kljony Ukrainy [Maples of Ukraine]. Kiev, Nauk. dumka, 184 p.
10. Lapin, P.I. and Sidneva, S.V. (1974) Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nabljudenij [Estimation of perspective of introduction of arboreal plants from data of visual supervisions]. Opyt introdukcii drevesnyh rastenij [Experience of introduction of arboreal plants], Moskow, Nauka, pp. 7–17.
11. Misnik, G.E. (1962) Derev'ja i kustarniki dendroparka "Trostjanec" [Trees and bushes of dendropark Trostjanets]. Kiev, Izd-vo AN USSR, 178 p.
12. Moroz, P.A. and Vasjuk, Je.A. (2001) Metodichni aspekty vyvchennja introdukovanyh derevnyh roslin. Povidomlennja 1. Fenologichni sposterezhennja, ocinka stijkosti, cvitinnja, plodonoshennja, nasnnevoji produktyvnosti ta uspishnosti introdukcii' [Methodical aspects of study of introduced arboreal plants. Report 1. Phenological supervisions, estimation of firmness, flowering, fruiting, seed productivity and success of introduction]. Introdukcija Roslyn [Plant introduction], N 1-2, pp. 125–131.
13. Nekrasov, V.I. (1980) Aktual'nye voprosy razvitija teorii akklimatizacii rastenij [Actual problems of the development of the plant acclimatization theory]. Moskow, Nauka, 102 p.
14. Sikura, J.J. and Kapustjan, V.V. (2003) Introdukcija roslin (i'i' znachennja dlja rozvytku cyvilizacij, botanichnoi' nauky ta zberezhennja riznomanittja roslynnogo svitu) [Plants introduction (its importance for civilizations development, botanical science and preservation of variety of world of vegetation)]. Kiev, Fito-sociocentr, 280 p.
15. Urmancev, Ju.A. (1979) Sistemnyj podhod k probleme ustojchivosti rastenij (na primere issledovanija zavisimosti sodержaniya pigmentov v list'jah fasoli ot odnovernennogo dejstvija na nejo zasuhi i zasolenija) [Systemic approach to the problem of plant resistance. (A study of pigment content in bean leaves as affected by concurrently acting external drought and salinity)]. Fiziologija rastenij [Plant physiology], Vol. 26, N 4, pp. 762–778.

Рекомендовал к печати Ю.А. Клименко
Поступила в редакцию 20.06.2014 г.

В.А. Медведев, О.О. Льсько

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

ВИБІР КРИТЕРІЇВ ДЛЯ ОЦІНКИ СТУПЕНЯ УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ З ПОЗИЦІЙ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ТА АДАПТИВНОЇ СТРАТЕГІЇ РОСЛИН

Правильний вибір критеріїв для об'єктивної оцінки успішності інтродукції — одне з актуальних питань в інтродукційних дослідженнях. Результати оцінок з використанням існуючих методик, в яких перевагу віддано критеріям стійкості, свідчать зазвичай про дуже високий ступінь успішності інтродукції для більшості видів. Однак зіставлення показників життєздатності інтродуцентів у природних ареалах і в пунктах інтродукції не завжди підтверджує цю оцінку: і висота рослин, і граничний вік у межах ареалу часто є істотно більшими, ніж у пунктах інтродукції, хоча інтродуцент добре переносить кліматичні умови цих пунктів. Цей факт ставить під сумнів обґрунтованість вибору як критерія для оцінки успішності інтродукції показників стійкості інтродуцентів і потребує глибшого аналізу доцільності використання для цієї мети того чи іншого показника.

У статті з позицій системного підходу і теорії адаптивної стратегії рослин обґрунтовується, що об'єктивна підсумкова оцінка успішності інтродукції можлива лише при використанні як критеріїв вихідних параметрів системи рослина–середовище (вегетативна і насіннева продуктивність, граничний вік та інші кінцеві результати життєдіяльності рослини). Головним аргументом щодо недоцільності використання будь-якої форми стійкості як критерію підсумкової оцінки є неоднозначність і непередбачуваність її вияву як наслідок прямої залежності від тривалості та інтенсивності впливу негативних чинників середовища, які постійно і незавжди прогнозовано змінюються.

Для одержання порівнянних оцінок для рослин різної систематичної приналежності чи рослин одного виду в різних регіонах оціночні показники, отримані в інтродукційному пункті, слід виражати у відносних величинах і порівнювати з показниками в природному ареалі.

Ключові слова: критерії оцінки, успішність інтродукції, система, адаптивна стратегія, ціна адаптації.

V.A. Medvedev, A.A. Ijlenko

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

SELECTION OF CRITERIA FOR ESTIMATING THE DEGREE OF SUCCESSFUL INTRODUCTION FROM THE PERSPECTIVE OF SYSTEMIC APPROACH AND ADAPTIVE STRATEGY OF PLANTS

The correct choice of criteria of objective estimation of success of introduction — the one of relevant questions in introduction investigations. The results of estimations with the use of existing, at present, methodologies in which a preference gives to the criteria of stability, are indicative of very high degree of success of introduction for most species. However comparison of vital factors of introducents in natural habitats and in the areas of introduction, not always confirms these estimations. The height of plants as well as maximum age within the areal, often are bigger than in the area of introduction, although introducent tolerates well the climatic terms of these area. This fact put in a question reasonability of choice as a criterion of estimation of success of introduction of stability of introducents and it is required, undoubtedly, the deeper analysis of expediency of the use for this purpose one or another figures.

In the article, from position of systemic approach and theory of adaptive strategy of plants it is founded, that the objective final estimation of success of introduction it is possible only by using as criteria of output parameters of the system plant–environment (figures of the vegetative and seminal productivity, maximum age and other endpoint of vital functions of plant). The main argument of pointlessness, using of any form of stability as a criterion of final estimation is ambiguousness and unforeseeable of its display as a consequence of direct dependence on duration and intensity of influence by negative factors of environments that constantly and not always change by forecasting.

To obtain the comparable estimations for the plants of different systematic belonging or plants within same species in different regions the evaluation parameters received from introduction area must be expressed in relative figures, and correlated with parameters in a natural habitat.

Key words: criteria of estimation, success of introduction, system, adaptive strategy, cost of adaptation.

Н.Я. ЛЕВЧИК¹, Д.Г. МАКАРОВА², О.І. КИТАЄВ²,
В.А. КРИВОШАПКА², Д.Б. РАХМЕТОВ¹

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

² Інститут садівництва НААН України
Україна, 03027 м. Київ, смт Новосілки

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *VITEX* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ В НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Наведено результати трирічних досліджень морозостійкості видів роду *Vitex* L. З'ясовано особливості біології рослин, які зумовлюють пошкодження інтродуцентів морозами -30 та -35 °C. Методом прямого проморожування визначено їх потенційну морозостійкість.

Ключові слова: морозостійкість, інтродуценти, метод прямого проморожування, ріст пагонів, здерев'яніння, ступінь пошкодження тканин, вимерзання.

Нові рослини-інтродуценти, які надходять з різних кліматичних регіонів, не лише збагачують природну флору України, стають незамінним доповненням її ландшафтів, а і є джерелом високоякісної рослинної сировини. Одними з таких інтродуцентів є види роду *Vitex* L., які ще в 1970–1980-ті роки ХХ ст. почали вводити в культуру науковці Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Ці рослини завдяки своїм унікальним властивостям є дуже цінною лікарською, харчовою, технічною і пряно-ароматичною сировиною для використання у багатьох галузях промисловості, медицині та декоративному господарстві. Незважаючи на те, що три види із колекції, а саме *V. agnus-castus* L., *V. cannabifolia* L. та *V. negundo* L., пройшли інтродукцію і вирощуються у відкритому ґрунті, вони не набули широкого розповсюдження в умовах Правобережного Лісостепу України через низку причин, зокрема через низький рівень морозостійкості рослин та біологічні особливості, які виявляються в адаптаційних реакціях рослин до від'ємних температур в умовах інтродукції.

Мета роботи — дослідити морозостійкість рослин видів роду *Vitex* для розширення зони їх культивування.

Об'єкти та методи

Об'єктами досліджень були рослини *Vitex agnus-castus*, *V. cannabifolia* та *V. negundo*.

Лабораторні методи вивчення цих видів рослин в Україні застосовано вперше.

Експериментальні дослідження методом прямого лабораторного проморожування проводили в лабораторії відділу фізіології рослин Інституту садівництва НААН України за методикою М.О. Соловйової [7] та методичними рекомендаціями співробітників інституту [2].

Згідно з методикою однорічні пагони рослин видів *Vitex* з ділянки відкритого ґрунту зрізали під час стабільних морозів у другій–третьій декаді січня. Розрізали їх на три однакові частини: верхню, середню і нижню. Кожен зразок готували в трьох повторностях. Зв'язані та марковані зразки поміщали в поліетиленові пакети, які своєю чергою поміщали в холодильну камеру СРО/400/40 із заданими температурами -25 , -30 та -35 °C. Проморожування починали із температури повітря, котра була на той момент у природних умовах,

і знижували до заданої температури зі швидкістю 5 °С на годину.

Температура проморожування повинна бути нижчою за характерну для умов відкритого ґрунту даної зони на 5–10 °С. Після досягнення заданої температури зразки витримували деякий час для створення умов нуклеації та розвитку льодоутворення. Під дією низької температури спочатку утворюється лід у міжклітинниках. Потім фронт кристалізації льоду крізь клітинні стінки може проникати в рослинні клітини, розриваючи їх мембрани. Оптимальна тривалість проморожування при заданій температурі — 4 год. Після експозиції необхідної температури її поступово підвищували до кімнатної. Це потрібно для поступового переходу води з твердого стану (льоду) у рідкий, що запобігає uszkodженню стінок клітин. Швидкість збільшення температури — 5 °С на годину. Після проморожування зразки для вияву наслідків їх пошкодження зберігали 10–14 діб у холодильній камері за температури +5 °С.

Зрізи для мікроскопування анатомічних зразків виконували на мікротомі або гострим лезом від руки. Потім їх розміщували на предметному склі і покривали гліцерином. За допомогою мікроскопа МБС-10 визначали за зміною забарвлення пошкодження ксилеми, флоєми, серцевини, а також тканин паренхімного масиву під брунькою та бруньки в цілому. Оцінку ступеня пошкодження проводили за такою шкалою: 0 — пошкодження відсутні (0 %), 1 — незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканин, 2 — пошкодження тканини є середнім (40 %), 3 — пошкодження тканини — середнє, чітко спостерігається побуріння її межі з іншими тканинами (60 %), 4 — пошкодження тканини є сильним: вся вона побуріла, межі з іншими тканинами — чорні (80 %), 5 — повна загибель тканини, інколи її неможливо відокремити від іншої (100 %).

Результати та обговорення

Інтродукція — це перенесення рослин у нові природно-кліматичні умови за межі природного ареалу виду при розширенні площі штучного вирощування рослин [5]. Це є надзви-

чайно важливим, інколи — ключовим моментом, особливо, коли суворі кліматичні умови інтродукції з тривалим зимовим періодом сильно відрізняються від тропічних або субтропічних умов природного ареалу.

Досліджувані інтродуценти є теплолюбними видами рослин, розповсюджені переважно в тропіках та субтропіках обох півкуль. Їх вирощування за межами природного ареалу ускладнюється багатьма чинниками: температурним режимом з великою амплітудою коливань, складом ґрунтів та кількістю опадів, наявністю снігу і тривалого (до півроку) періоду від'ємних температур під час перезимівлі. Такі умови навколишнього середовища для теплолюбних видів *Vitis* є екстремальними, що спричиняє їх стресовий стан. Відомо, що uszkodження і загибель зимуючих рослин зумовлені також замерзанням води в міжклітинниках та клітинах, яке супроводжується дегідратацією, осмотичним шоком, механічним травмуванням мембран [4]. Рослина, щоб вижити в нових умовах, обов'язково має пройти акліматизаційний етап, який являє собою комплекс процесів, котрі відбуваються в рослинному організмі під дією природних чинників та створених людиною умов, що змінюють хід формоутворювальних процесів [3]. Формування морозостійкості зимуючих рослин в онтогенезі зачіпає багато морфолого-анатомічних ознак та фізіолого-біохімічних функцій рослин. Його розглядають як ланцюг адаптивних перебудов вуглеводного, амінокислотного, білкового і ліпідного обміну, а також як зміни окисно-відновних, енергетичних та інших функцій, наслідком яких є формування онтогенетичної адаптації і генетично зумовленої морозостійкості — генетичної адаптації [4, 6]. Рослини, які пройшли природний та штучний добір і в низці насінних поколінь продемонстрували велику стійкість у нових кліматичних умовах, на завершальному етапі інтродукції дають початок інтродукційним популяціям [5].

Чергування періодів вегетації та спокою, оптимальна для регіону зростання тривалість фенологічних фаз рослин — це механізм при-

стосування, який може істотно змінюватися під впливом кліматичних умов інтродукції. Ступінь морозостійкості рослин насамперед залежить від рівня підготовленості рослини до зимового періоду. Згідно з теорією І.І. Туманова [8] рослини проходять три етапи підготовки до зимівлі: перехід до стану спокою і дві стадії загартування. Перший етап реалізується внаслідок поступового припинення ростових процесів одночасно із здерев'янінням стебел, змінами в метаболізмі та ультраструктурі цитоплазми клітин за рахунок нагромадження розчинних вуглеводів, трансформації ферментів і мембранних білків [4].

Особливістю морфології рослин видів роду *Vitex*, яка впливає на їх морозостійкість, є формування рослинами протягом одного вегетаційного періоду достатньо довгих (до 2,0–2,5 м завдовжки) пагонів. Відомо, що покривні тканини стебел слугують захистом від зимового випаровування вологи назовні [1]. Наприкінці вегетаційного періоду стебла рослин *Vitex* стають достатньо здерев'янілими, що є обов'язковим пристосуванням рослин до успішного перенесення зимових морозів. Проте верхівкова частина пагонів, де розташована основна маса генеративних бруньок, продовжує рости до настання перших заморозків, унаслідок чого залишається нездерев'янілою. У більшості деревних і чагарникових рослин саме ця частина приросту стебла є найбільш чутливою до пошкодження морозами. З метою достовірної оцінки морозостійкості тканин надземної частини досліджуваних видів ми враховували не три, як прийнято, а дев'ять зон потенційного пошкодження. Так, стебло рослин умовно розділяли на три однакові за довжиною частини (низову, середню і верхівкову), кожен третину — на три умовні зони пошкодження морозами для дослідження та аналізу.

Відомо, що рівень зимостійкості будь-якої рослини не лише є генетично зумовленою ознакою, а й залежить від особливостей погодних умов протягом року. Оцінка стійкості видів роду *Vitex* до комплексу несприятливих факторів зимового періоду в умовах Правобе-

режного Лісостепу України передбачала вивчення метеорологічних умов протягом трьох років досліджень. Аналіз погодних умов було проведено за даними лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України (Києво-Святошинський р-н Київської обл.).

Літньо-осінній період 2010 р. відзначався посушливою та спекотною погодою. Оподи у вигляді рідких зливових дощів не повною мірою поповнювали запас продуктивної вологи у ґрунті. Цього року період вегетації затягнувся, перші заморозки зафіксовано у І декаді жовтня, а сталі морози — лише у січні. У грудні 2010 р. випало лише 52 % від середньої багаторічної кількості опадів, у січні—лютому — лише 37 % (32 мм). Зима 2010/2011 рр. була малосніжною, проте відносно теплою. Мінімальна температура повітря становила $-17,3^{\circ}\text{C}$ (друга половина лютого).

Березень, квітень і травень 2011 р. відзначалися суттєвою посухою — випало 14, 58 та 51 % від середньої багаторічної норми опадів (6, 28 та 29 мм відповідно). Літо того року за температурним режимом було помірним. Загальної кількості опадів було достатньо, проте їх форма (переважно зливові дощі) та нерівномірний розподіл забезпечили запас продуктивної вологи у ґрунті у червні на рівні 14,0 %, у липні — 18,0 %, у серпні — лише 12,4 %. Оптимальним для більшості рослин аридного клімату вважається показник 28 %. Осінь 2011 р. характеризувалася температурним режимом у межах норми для Правобережного Лісостепу України, але була посушливою. У вересні та листопаді випало відповідно 18 і 4 мм опадів (36 та 8 % від середнього багаторічного показника). Перші заморозки до $-1,5^{\circ}\text{C}$ у 2011 р. зафіксовано 16 жовтня, а стійкий перехід до від'ємних температур повітря — лише 14 грудня. Зима 2011/2012 рр. відзначалася аномально теплою погодою. Так, середньомісячна температура повітря у грудні становила $+2,0^{\circ}\text{C}$ (за норми — $-3,2^{\circ}\text{C}$). Вологість повітря протягом цього місяця досягала майже 90 %. Відомо, що такі погодні умови на початку перезимівлі провокують швидший вихід рослин зі стану

глибокого спокою та втрату ними аклімації (що є пристосуванням організму до штучно створених умов) до морозів. Подібні погодні умови зареєстрували у I декаді січня 2012 р. Сталі від'ємні температури ($-9,4$ °C) зафіксовано лише у III декаді січня, абсолютний мінімум становив $-16,8$ °C. Кількість опадів дорівнювала $33,5$ мм, що на $10,5$ мм менше від середнього багаторічного показника (за останні 20 років). Вологість повітря була високою — близько 90 %. Період з високими від'ємними температурами у січні тривав майже 12 днів. Це сприяло набуттю рослинами *Vitex* аклімації до подальших суворіших морозів, проте у цілому аномально теплі погодні умови першої половини зими 2011/2012 рр. і різке зниження температури у лютому створювали значну небезпеку для їх перезимівлі. Середньомісячна температура лютого 2012 р. становила $-10,3$ °C при багаторічній нормі $-4,9$ °C, у I та II декадах цього місяця середня температура повітря дорівнювала $-16,3$ і $-13,2$ °C відповідно. Абсолютний мінімум було зафіксовано 2 та 3 лютого 2012 р. — -30 °C. Аномально теплий температурний режим грудня і перших двох декад січня, висока вологість повітря, різке зниження температур до від'ємних значень наприкінці другої декади січня і тривалий морозний період у лютому в комплексі створили дуже несприятливі умови для перезимівлі рослин *Vitex* взимку 2011/2012 рр.

Осінь 2012 р. характеризувалася достатньо жарким вереснем, з максимумами $+28,1$ °C у I декаді, $+27,1$ °C у II декаді і $+24$ °C у III декаді. Забезпечення вологою було дуже нерівномірним протягом осіннього періоду. Зима 2012/2013 рр. розпочалася теплішою за звичайну для цього періоду погодою. Протягом першої декади грудня спостерігали значні контрасти погоди. В подальшому з переміщенням активного холодного циклону встановився зимовий режим погоди: утворився сніговий покрив, спостерігалися заметілі, ожеледиця, температура повітря знизилася до показників, нижчих за норму.

У цілому за роки досліджень більш сприятливим водно-температурним режимом для

набуття рослинами видів роду *Vitex* зимостійкості та подальшого утримання ними певного ступеня аклімації протягом перезимівлі характеризувався літньо-зимовий період 2010 та 2011 рр. Однак унаслідок таких умов повністю вимерзли верхівки всіх дослідних зразків за типом «зимового висушування», незважаючи на те, що критичних температур взимку до моменту взяття зразків не було. Зима 2011/2012 рр. сприяла оцінці перебігу процесів аклімації-деаклімації в дослідних рослин. Зима 2012/2013 рр. видалася м'якою з помірним сніговим покривом і сприятливими для успішного перенесення рослинами умовами перезимівлі.

Пошкодження верхньої, середньої та нижньої частин однорічного приросту рослин *Vitex negundo* (табл. 1, рисунок) під час перезимівлі в умовах відкритого ґрунту (контроль) у 2011 р. було дуже слабким і не перевищувало 4 бали за 25-бальною шкалою. Дещо більше (на 1 бал) за інші зони пошкоджувалися верхівки приростів, але у цілому — на 3–4 бали (дуже незначно). У 2012 р. відзначено дещо інтенсивніше пошкодження різних ділянок приросту цього виду — до 7 балів (слабке пошкодження). Під час зазначеного зимового періоду найбільш суттєво в умовах відкритого ґрунту підмерзала нижня частина приросту. На нашу думку, це пояснюється відсутністю під час глибокого спокою дослідних рослин узимку 2011/2012 рр. сталого снігового покриву, що погіршувало умови зимівлі. Ймовірно, мав місце вплив посушливих умов літньо-осіннього періоду 2011 р., що виявилось нижчим рівнем оводненості тканин середньої та особливо верхньої частини приросту *Vitex negundo* порівняно з попереднім дослідним роком і, відповідно, кращою аклімаційною здатністю до пошкодження внутрішньоклітинним та внутрішньотканинним льодом. Це зумовило нижчий ступінь пошкодження середньої і особливо верхньої частини приростів *Vitex negundo* узимку 2011/2012 рр.

Для стебел рослин *Vitex negundo* проморожування з температурним режимом — 25 °C спричиняло незначні пошкодження тканин та

органів (5–7 балів у 2011 та 2012 рр. та 12–16 балів у 2013 р.), що практично відповідало умовам відкритого ґрунту. Водночас дія температури –30 °С і особливо –35 °С призвела до сильного підмерзання дослідних рослин (до 22 балів, що відповідало дуже сильному пошкодженню).

Бруньки, незалежно від виду, є найбільш чутливими до холоду. Бруньки рослин *Vitex negundo* виявилися найуразливішими до дії морозів –30 °С (середнє та сильне пошкодження — до 18 балів) і –35 °С (дуже сильне пошкодження — до 23 балів). Очевидно, що морози від –25 до –30 °С рослинам *Vitex negundo*, які перебувають у стані глибокого спокою, значної шкоди не завдають, хоча дещо знижують їх декоративність. Температури повітря –30 °С і нижче, особливо за відсутності снігового покриву, для надземної маси є критичними і спричиняють вимерзання її до кореневої шийки. З настанням весняного періоду після розпускання бруньок виявляють обмерзлі стебла та

видаляють їх, даючи можливість молодим пагонам вільно відростати. Із трьох років найбільш сприятливим для перезимівлі рослин *Vitex negundo* був 2012 р.

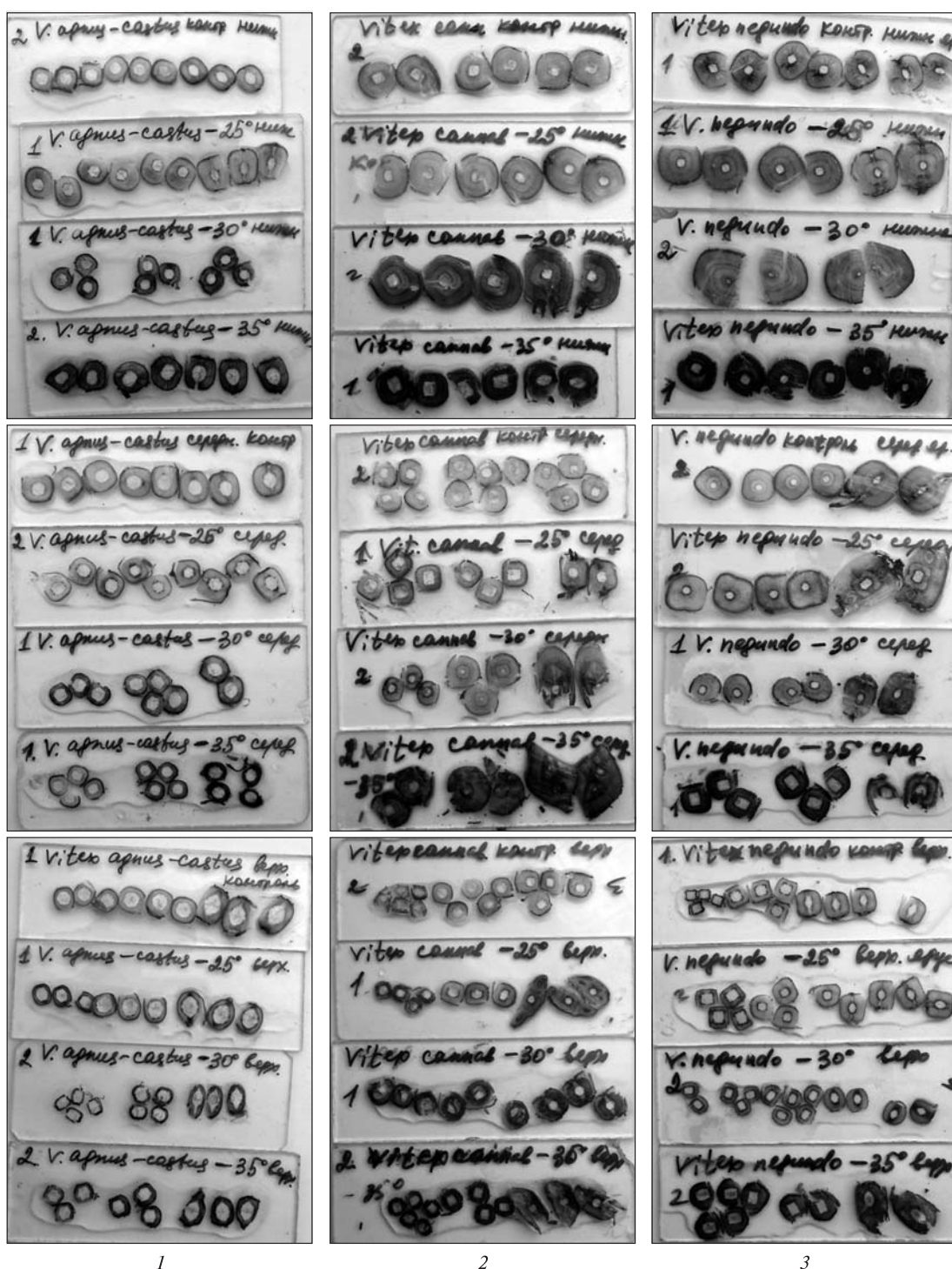
Морозостійкість рослин *V. agnus-castus* (табл. 2, див. рисунок) не поступалася такій рослин *Vitex negundo*. Дія температури –25 °С спричинила лише слабке підмерзання тканин стебла та бруньок незалежно від частини стебла і року досліджень. Важливо, що бруньки *V. agnus-castus* пошкоджувалися менше, ніж в умовах відкритого ґрунту за різних режимів проморожування. Особливо чітко позитивна тенденція спостерігається після проморожування бруньок за температур –30 та –35 °С, хоча в окремих випадках пошкодження були сильними (20 балів), проте це дещо нижчі показники порівняно із *V. negundo*. Так, вплив температури –30 °С можна оцінити як середній (до 13 балів) для стебла і сильний (до 18 балів) для бруньки, температури –35 °С — відповідно як середній (до 16 балів) та сильний (до 20 балів).

Таблиця 1. Пошкодження тканин рослин *Vitex negundo* в умовах відкритого ґрунту та за різних режимів прямого проморожування. Дослідні насадження НБС ім. М.М. Гришка НАН України (глибокий спокій), 2011–2013 рр.

Table 1. Tissues damage of *Vitex negundo* plants in conditions of open ground and in different terms of direct freezing. Research plantations of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (deep rest), 2011–2013 years

Частина пагона	Режим проморожування, °С	Сумарний бал пошкодження											
		2011 р.			2012 р.			2013 р.			Середній		
		Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку
Верхня	К*	20	3	4	16	3	5	5	3	7	14	3	5
	–25	20	5	7	12	5	7	14	12	16	15	7	10
	–30	15	6	8	14	14	16	12	7	11	14	9	12
	–35	20	15	22	15	14	19	16	15	22	17	15	21
Середня	К	20	2	3	4	4	6	5	3	7	10	3	5
	–25	20	4	6	6	6	9	12	7	11	13	6	9
	–30	20	14	17	10	10	13	8	7	12	13	10	14
	–35	20	17	23	16	16	18	13	13	18	16	15	20
Нижня	К	20	2	3	4	5	7	4	4	6	9	4	5
	–25	20	6	7	6	6	8	7	6	9	11	6	8
	–30	20	13	18	7	7	12	8	6	12	12	9	14
	–35	20	15	20	17	16	19	13	13	18	17	15	19

* К — контроль (рослини зазнавали дії природних погодних умов).



Поперечні зрізи нижової, серединної та верхівкової частини стебла рослин видів роду *Vitex* після різних режимів проморожування (контроль — природні умови): 1 — *V. agnus-castus*; 2 — *V. cannabifolia*; 3 — *V. negundo*

Cross-cats of lower, middle and top parts of *Vitex* species stem after different terms of freezing (verification — in conditions of open ground): 1 — *V. agnus-castus*; 2 — *V. cannabifolia*; 3 — *V. negundo*

За сумарними балами рослини *V. agnus-castus* були більш морозостійкими, ніж представники решти видів. У цілому за три роки досліджень зимові умови 2012 р. виявилися найсприятливішими для рослин цього виду, оскільки спричинили найменші ушкодження їх стеблам, що можна пояснити не лише меншими морозами взимку, а й умовами літнього періоду.

Найвищим ступенем морозостійкості за роки досліджень характеризувалися пагони рослин *V. cannabifolia* (табл. 3, див. рисунок). Важливо, що підмерзання стебел рослин цього виду в умовах відкритого ґрунту було дуже незначним порівняно з іншими видами (2–3 бали). Дія температури $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ спричинила слабкі пошкодження бруньки з максимумом 8 балів у 2012 р. та незначні (3–4 бали) пошкодження тканин стебла незалежно від його частини і року проморожування. Дія морозу $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ спричинила середнє пошкодження як стебел рослин *V. cannabifolia* (до 13 балів), так

і бруньок (до 16 балів), що залежало переважно від погодних умов під час набуття рослинами певного ступеня зимостійкості. Так, у зимовий період 2012 р. бруньки підмерзли дещо менше (на 1–5 балів), ніж у 2011 р., причому верхівкові бруньки виявилися більш уразливими порівняно з нижньою частиною стебла. Аналогічну тенденцію спостерігали і під впливом температури $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$, хоча пошкодження тканин у цілому були сильнішими. Підмерзання стебел оцінено як середнього ступеня (до 17 балів), а бруньок — як сильного ступеня (до 20 балів). Очевидно, що посушливі умови літньо-осіннього періоду 2011 р. пришвидшили процеси визрівання деревини стебла *V. cannabifolia* і, відповідно, набуття рослинами зимостійкості. Оскільки визрівання розпочинається з низу стебла, то цим пояснюється краща морозостійкість у нижній частині стебла порівняно з верхньою незалежно від виду і температурних режимів. Найбільш вдалим роком для перезимівлі рослин *V. can-*

Таблиця 2. Пошкодження тканин рослин *Vitex agnus-castus* в умовах відкритого ґрунту та за різних режимів прямого проморожування. Дослідні насадження НБС ім. М.М. Гришка НАН України (глибокий спокій), 2011–2013 рр.

Table 2. Tissues damage of *Vitex agnus-castus* plants in conditions of open ground and in different terms of direct freezing. Research plantations of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (deep rest), 2011–2013 years

Частина пагона	Режим проморожування, $^{\circ}\text{C}$	Сумарний бал пошкодження											
		2011 р.			2012 р.			2013 р.			Середній		
		Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку
Верхня	К*	20	6	9	5	3	5	13	4	7	13	4	7
	-25	20	5	7	9	7	9	10	8	12	13	7	9
	-30	20	13	19	9	8	12	8	6	11	12	9	14
	-35	20	15	19	11	11	14	15	14	19	15	13	17
Середня	К	20	3	5	3	3	5	6	4	7	10	3	6
	-25	20	5	6	7	6	7	6	4	7	11	5	7
	-30	20	13	18	9	9	12	7	6	10	12	9	13
	-35	20	15	20	10	10	16	14	13	19	15	13	18
Нижня	К	20	4	4	4	3	6	7	5	10	10	4	7
	-25	20	4	6	7	4	6	6	5	8	11	4	7
	-30	20	10	14	9	9	12	6	6	10	12	8	12
	-35	20	16	20	10	10	15	14	14	19	15	13	18

* К — контроль (рослини зазнавали дії природних погодних умов).

nabifolia, як і для інших видів, був 2012 р., який спричинив менші пошкодження рослин морозами.

Незначне пошкодження тканин пагонів рослин *V. agnus-castus* відзначено в перимедулярній зоні контрольних зразків (див. рисунок). Функція цієї зони полягає в транспорті води та поживних речовин. Вона практично не піддається загартовуванню, внаслідок чого є найуразливішою до дії морозів. Пошкодження тканин посилюються за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а за температури $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ відзначається пошкодження ще й листкових слідів і тканин кори. Тканини пагонів рослин *V. cannabifolia* виявили реакцію, подібну до такої рослин *V. agnus-castus*.

Тканини стебла рослин *V. negundo* були більш уразливими. Так, після проморожування спостерігали пошкодження кори та перимедулярної зони вже за температури $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ на відміну від рослин *V. agnus-castus* та *V. cannabifolia*. За температур -30 та $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ пошко-

дження деревини було суттєвим (3 бали), листкових слідів — 3–5 балів.

Висновки

Порівняння ступеня пошкодження морозами тканин пагонів рослин інтродукованих видів *Vitex* виявило, що найуразливішою є їх верхня частина. Тривалий ріст та цвітіння рослин восени призводять до недостатнього визрівання тканин пагона до настання морозів і в окремі роки є причиною їх загибелі навіть при незначних морозах унаслідок так званого зимового висушування. Нижня частина стебла за таких умов також отримувала пошкодження внаслідок відтоку метаболітів у верхню частину для забезпечення інтенсивного апікального росту. Найбільш морозостійкою виявилася середня частина стебла.

Рослини-інтродуценти досліджуваних видів роду *Vitex* за погодних умов років досліджень в умовах відкритого ґрунту характеризувалися достатньою зимо- та морозостійкістю.

Таблиця 3. Пошкодження тканин рослин *Vitex cannabifolia* в умовах відкритого ґрунту та за різних режимів прямого проморожування. Дослідні насадження НБС ім. М.М. Гришка НАН України (глибокий спокій), 2011–2013 рр.

Table 3. Tissues damage of *Vitex cannabifolia* plants in conditions of open ground and in different terms of direct freezing. Research plantations of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (deep rest), 2011–2013 years

Частина пагона	Режим проморожування, $^{\circ}\text{C}$	Сумарний бал пошкодження											
		2011 р.			2012 р.			2013 р.			Середній		
		Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку	Верхівка	Середина	Через бруньку
Верхня	К*	20	2	3	9	2	2	10	3	9	13	2	5
	-25	20	4	6	6	4	7	9	4	7	12	4	7
	-30	20	9	16	15	13	15	12	5	10	16	9	14
	-35	20	12	18	14	13	17	16	15	20	17	13	18
Середня	К	20	2	3	5	5	2	5	4	7	10	4	4
	-25	20	3	4	7	6	8	5	3	6	11	4	6
	-30	20	12	16	11	6	12	7	6	11	13	8	11
	-35	20	13	17	13	13	15	13	13	18	15	13	17
Нижня	К	20	2	3	2	2	2	6	4	8	9	3	4
	-25	20	3	6	4	4	5	5	3	6	10	3	6
	-30	20	12	16	9	10	11	5	5	8	11	9	12
	-35	20	13	17	14	15	15	14	13	19	16	14	17

* К — контроль (рослини зазнавали дії природних погодних умов).

Тканини їх пагонів, включаючи бруньку, протягом глибокого зимового спокою пошкоджувалися незначною мірою (від 2 до 7 балів за 25-бальною шкалою). Запас морозостійкості у них достатній, щоб витримувати без суттєвих пошкоджень температури на рівні -25°C . Морози до -35°C спричиняють значні пошкодження тканин надземної частини рослин, внаслідок чого вона вимерзає до рівня снігового покриву за його наявності або до рівня кореневої шийки за відсутності снігу.

Рослини *V. cannabifolia* в умовах Правобережного Лісостепу України продемонстрували найвищу стійкість тканин пагонів як в умовах відкритого ґрунту, так і за прямого лабораторного проморожування за температурних режимів -25 , -30 та -35°C . Рослини *V. agnus-castus* мали дещо нижчу морозостійкість. Найчутливішими до морозів виявилися рослини *V. negundo*.

1. Кушніренко М.Д. Зимостійкість плодových дерев'єв і способи її підвищення / М.Д. Кушніренко. — Тамбов: Книжне изд-во, 1959. — 32 с.
2. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодových порід і культур: Метод. рекомендації / [М.О. Бублик, Т.І. Патица, О.І. Китаєв та ін.]. — НААН України, Інститут садівництва, 2013. — 26 с.
3. Лапин П.И. Интродукция древесных растений в средней полосе Европейской части СССР (научные основы, методы и результаты): Доклад на соискание ученой степени д-ра биол. наук / П.И. Лапин. — М.: ВИР, 1974.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник / М.М. Мусієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 392 с.
5. Некрасов В.И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород / В.И. Некрасов. — М.: Лесоведение. — 1971. — № 5. — С. 26–31.
6. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В.И. Некрасов. — М.: Наука, 1980. — 102 с.

7. Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодových культур / М.А. Соловьева. — Л.: Гидрометеоздат, 1982. — 36 с.
8. Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений / И.И. Туманов. — М.: Сельхозгиз, 1960. — 365 с.

REFERENCES

1. Kushnyrenko, M.D. (1959) Zimostojkost' plodovyh derev'ev i sposoby ee povysheniya [Winter resistance of fruit trees and methods of its increasing]. Tambov, Knizhnoe izdatel'stvo, 32 p.
2. Bublik, M.O., Palyka, T.I., Kytajev, O.I. et al. (2013) Laboratorni ta pol'ovi metody vyznachennja morozostojkosti plodovyh porid i kul'tur (metodychni rekomendacii) [Laboratory and field methods of cold resistance identifications of fruit species and cultures (methodical recommendations)]. Kyiv, NAAN Ukrainy, Instytut sadivnytstva, 26 p.
3. Lapin, P.I. (1974) Introdukciya drevesnyh rastenij v Srednej polose Evropejskoj chasti SSSR (nauchnye osnovy, metody i rezul'taty) [Introduction of arboreal plants in Middle of European part of the USSR (scientific fundamentals, methods and results)]. Moscow, VIR.
4. Musijenko, M.M. (2001) Fiziologija roslyn: Pidruchnyk [Plants physiology: manual]. Kyiv, Fitosociocentr, 392 p.
5. Nekrasov, V.I. (1971) Nekotorye teoreticheskie voprosy formirovaniya introdukcionnyh populjacij lesnyh drevesnyh porod [Some theoretical questions of introduced forest populations of arboreal species formation]. Lesovedenie, [Silvics], 5, pp. 26–31.
6. Nekrasov, V.I. (1980) Aktual'nye voprosy razvitija teorii akklimatizacii rastenij [Actual questions of plants acclimatization theory development]. Moscow, Nauka, 102 p.
7. Solov'eva, M.A. (1982) Metody opredelenija zimostojkosti plodovyh kul'tur [The methods of winter resistance evaluation of fruit cultures]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 36 p.
8. Tumanov, I.I. (1979) Fiziologija zakalivaniya i morozostojkosti rastenij [Physiology of plants tempering and cold resistance]. Moscow, Nauka, 352 p.

Рекомендувала до друку
С.М. Ковтун-Водяницька
Надійшла до редакції 04.07.2014 р.

Н.Я. Левчик¹, Д.Г. Макарова², О.И. Кутаев²,
В.А. Кривошапка², Д.Б. Рахметов¹

¹ Національний ботанічний сад ім. Н.Н. Гришко НАН України, Україна, г. Київ

² Інститут садівництва НААН України, Україна, г. Київ, пгт Новоселки

МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ВИДОВ РОДА *VITEX* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В НАЦИОНАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИМ. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты трехлетних исследований морозоустойчивости видов рода *Vitex* L. Выявлены особенности биологии растений, которые обуславливают повреждение интродуцентов морозами -30 и -35 °C. Методом прямого промораживания определена их потенциальная морозоустойчивость.

Ключевые слова: морозоустойчивость, интродуценты, метод прямого промораживания, рост побегов, одревенение, степень повреждения тканей, вымерзание.

N.Ya. Levchyk¹, D.G. Makarova², O.I. Kytajev²,
V.A. Kryvoshapka², D.B. Rahmetov¹

¹ M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² Gardening Institute, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv, Novoselki

COLD RESISTANCE OF PLANTS OF *VITEX* L. SPECIES IN INTRODUCTION CONDITIONS OF M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

The results of *Vitex* L. species cold resistance, based on 3-years researches, are given. The peculiarities of plant biology have been find out, that result in introducents damage by frost -30 and -35 °C. The degree of *Vitex* genus representatives cold resistance have been reveal itself by direct freeze method.

Key words: cold resistance, introducents, direct freeze method, sprouts growth, lignification, the degree of tissues damage, winterkilling.

УДК 58.006:502.75

І.С. КОСЕНКО, А.А. КУЗЕМКО, І.П. ДІДЕНКО, Г.М. ПОНОМАРЕНКО

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 Черкаська обл., м. Умань, вул. Київська, 12а

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІДКІСНИХ ВИДІВ СПОНТАННОЇ ФЛОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

Проведено еколого-ценотичну оцінку чотирьох рідкісних представників спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України — *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz, *Allium ursinum* L., *Euonymus nana* M. Bieb., *Scopolia carniolica* Jasq. Установлено належність угруповань з їх участю до субасоціації *corydaletosum cavae* асоціації *Isopyro thalictroidis-Carpinetum Onyshchenko 1998*. За результатами фітоіндикаційної оцінки виявлено, що угруповання за участю рідкісних видів перебувають на межі або за межею екологічної амплітуди асоціації. Виділено провідні чинники екологічної диференціації угруповань. Запропоновано заходи з ефективної охорони досліджених видів в умовах дендропарку.

Ключові слова: *Tulipa quercetorum*, *Allium ursinum*, *Euonymus nana*, *Scopolia carniolica*, синтаксономія, фітоіндикація, Правобережний Лісостеп України.

Окрім колекцій декоративних інтродукованих рослин, які вирощуються у ботанічних садах та дендропарках у спеціально створених умовах, на території цих установ зростають багато видів природної флори, у тому числі рідкісних та зникаючих. З даних літератури відомо, що на території низки ботанічних садів і дендропарків України у складі спонтанної флори зростають рідкісні та зникаючі види рослин. Так, для Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка вказано 9 видів, занесених до Червоної книги України (2009), з них 3 види (*Galanthus nivalis* L., *Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult. f. s.l. та *Adonis vernalis* L.) наведено для нинішнього складу флори, решту — за даними літератури. У конспекті спонтанної флори дендрологічного парку «Асканія-Нова» згадано 19 видів, включених до охоронних списків національного та міжнародного рівня, серед них два види (*Centaurea taliewii* Kleorow і *Phlomis scythica* Klokov & Des.-Shost.) належать до власне спонтанофітів і входять до актуального складу флори, 5 видів автори на-

зивають рестаційними інтродуцентами, тобто це види, які були інтродуковані у парк з метою охорони *ex situ*, згодом успішно натуралізувалися і таким чином увійшли до складу спонтанної флори. Решту видів автори наводять за літературними даними переважно 1960-х років. У «Каталозі трав'янистих рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України згадано 6 видів, занесених до Червоної книги України, які автори відносять до представників місцевої флори — *Adonis vernalis*, *Pulsatilla grandis* Wender., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Galanthus nivalis* L., *Lilium martagon* L. і *Stipa capillata* L. Для трав'янистого покриву балок та узбережжя малих ставків дендропарку «Тростянець» наводиться *Ostericum palustre* (Besser) Besser — вид, включений до Додатку I Бернської конвенції. Таким чином, на території ботанічних садів та дендропарків спонтанно зростають види рослин, занесені до Червоної книги України і міжнародних охоронних списків, тому ці установи можна вважати центрами збереження різноманіття рослин не лише *ex situ*, а й *in situ*. З огляду на це актуальними є дослідження еколого-ценотичних особливостей і стану по-

© І.С. КОСЕНКО, А.А. КУЗЕМКО, І.П. ДІДЕНКО,
Г.М. ПОНОМАРЕНКО, 2014

пуляцій рідкісних видів рослин, які спонтанно ростуть на території ботанічних садів та дендропарків, порівняння умов їх зростання з природними умовами з метою створення і підтримання оптимальних умов для тривалого існування популяцій видів.

За нашими даними (Куземко та ін., 2011), у складі спонтанної флори Національного дендрологічного парку (НДП) «Софіївка» НАН України виявлено 12 видів рослин, занесених до Червоної книги України, з них 5 видів (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Stipa pennata* L.) ми наводимо за даними літератури, оскільки сучасними дослідженнями їх місцезростання на території парку не підтверджені, 2 види (*Galanthus nivalis*, *Trapa rossica* V. Vassil.) були інтродуковані у фітоценози парку протягом останніх десятиліть, успішно натуралізувалися і ввійшли до складу його спонтанної флори. Один вид — *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz ~ *Tulipa biebersteiniana* s.l. наводився як *T. sylvestris* L. В.П. Шидловським [20] (за даними проф. В.О. Цешковського). Протягом наступних 80 років цей вид на території парку не знаходили, що дало підстави вважати його зниклим (Куземко та ін., 2011). Однак у 2014 р. цей вид був виявлений Г.М. Пономаренко на схилі Дубинки до Нижнього ставу. Таким чином, цей вид є типовим аборигенним представником спонтанної флори дендропарку. Щодо 3 видів, місцезростання яких були виявлені А.А. Куземко та І.П. Діденко у 2007 р., — *Allium ursinum* L., *Euonymus nana* M. Vieb. та *Scopolia carniolica* Jacq., то вони могли бути інтродуковані до фітоценозів парку у 1960–1970-х рр. На користь цієї гіпотези свідчить сконцентрованість усіх трьох рідкісних видів на невеликій території у кв. 18. Одна ізольована популяція *Scopolia carniolica*, виявлена І.С. Косенком у кв. 20, імовірно, має природне походження. Отже, з огляду на відсутність достовірної інформації про час інтродукції значених видів у фітоценози парку, а також на те, що вони є характерними для лісових масивів Уманщини (Чорна та ін., 2009) є підстави вважати їх аборигенними для дендропарку та організувати їх охорону в умовах *in situ*.

Мета роботи — провести еколого-ценотичну оцінку чотирьох рідкісних представників спонтанної флори (*Tulipa quercetorum*, *Allium ursinum*, *Euonymus nana*, *Scopolia carniolica*) для розробки заходів з ефективної їх охорони.

Матеріал та методи

Матеріалом для дослідження були результати геоботанічних та популяційних досліджень, проведених у квітні 2014 р.

Для синтаксономічного та синфітоіндикаційного порівняльного аналізу використано 4 описи за участю рідкісних видів та додатково 34 описи лісової рослинності НДП «Софіївка» НАН України.

Геоботанічні описи виконували на облікових ділянках площею 100 м² відповідно до методичних рекомендацій школи Браун-Бланке. Географічні координати ділянок, висоту над рівнем моря, аспект схилу та площу популяцій визначали за допомогою GPS Garmin Dakota 20. Описи заносили до бази даних рослинності НДП «Софіївка» НАН України у форматі TURBOVEG (Hennekens 2001). Обробку описів здійснювали у програмі JUICE (Tichy 2002) за допомогою модифікованого алгоритму TWINSPAN (Rolecek et al., 2009) з використанням Утекерової бети як критерію гетерогенності кластерів. Синфітоіндикаційну оцінку описів проводили за допомогою інтегрованих до JUICE екологічних шкал Елленберга (Ellenberg 1974). Особливості екологічної диференціації досліджено за допомогою DCA-ординації у програмі R-Project (R-Team, 2007, Dalgaard 2008, Oksanen et al., 2006), інтегрованої до JUICE.

Результати та обговорення

За результатами класифікації 38 описів лісової рослинності НДП «Софіївка» НАН України отримано дендрограму, чітко розподілену на три групи кластерів (рис. 1).

Описи за участю рідкісних видів увійшли до третьої групи (кластери 28, 34, 36, 37). Відповідно до синтаксономічної концепції порядку *Fagetalia* в Україні (Onyschenko, 2009) угруповання було віднесено до субасоціації

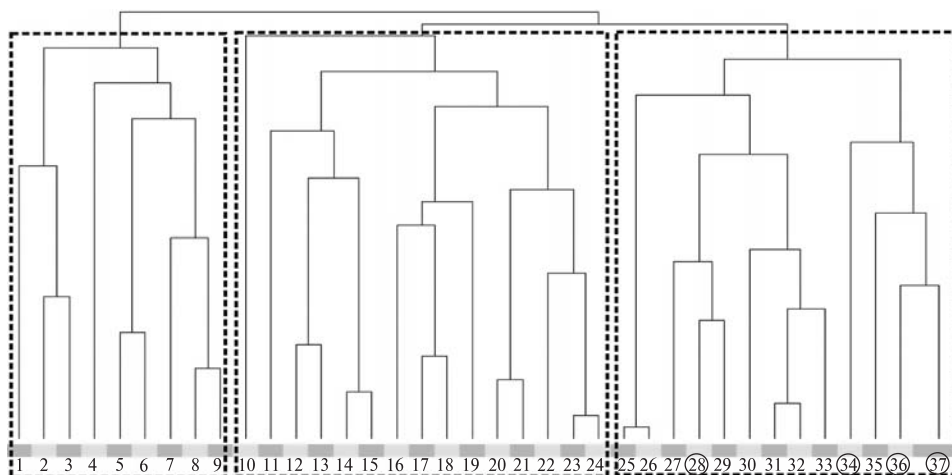


Рис. 1. Дендрограма подібності геоботанічних описів лісової рослинності Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Основні кластери виділено рамками, номери описів за участю раритетних видів позначено кружками

Fig. 1. Similarities dendrogram of forest vegetation relevés of the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine. The main clusters are separated by the frameworks; the numbers of relevés with rare species participation are indicated by the circles

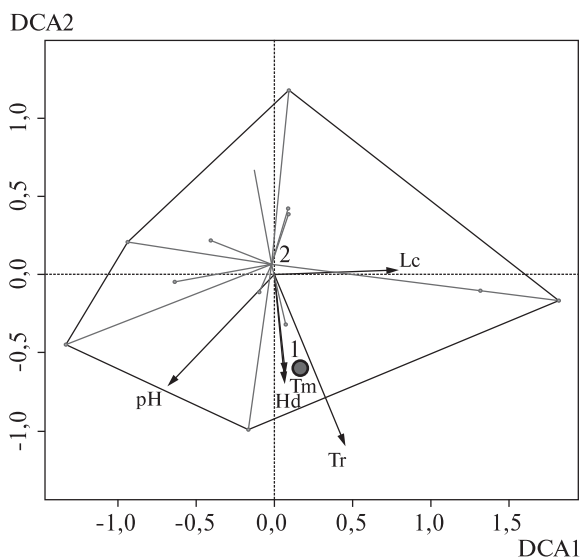


Рис. 2. DCA-ординація угруповання за участю *Tulipa quercetorum* (синтаксон 1) та інших угруповань лісової рослинності (синтаксон 2) Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Тут і на рис. 3 і 4: Lc — освітлення; Tm — терморезим; Hd — вологість; pH — реакція ґрунту; Tr — вміст поживних речовин у ґрунті

Fig. 2. DCA-ordination of the community with *Tulipa quercetorum* participation (syntaxon 1) and other communities of forest vegetation (syntaxon 2) of the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine. Here and on the figures 3 and 4: Lc — light; Tm — temperature; Hd — moisture; pH — soil reaction; Tr — nutrients

Isopyro thalictroidis-Carpinetum corydaletosum caevae Onyshchenko 1998 (союз *Carpinion betuli* Isler 1931, порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski 1928, клас *Carpino-Fagetea* Passarge in Passarge et G. Hofmann 1968) (табл. 1).

У Червоній книзі України зазначено синтаксономічну належність досліджених видів до угруповань класу *Quercio-Fagetea* (для *Tulipa quercetorum* і *Euonymus nana*) (Остапко, Крицька, 2009; Мельник, Дідух, 2009), до порядку *Fagetalia sylvaticae* у складі цього класу (*Allium ursinum*) (Андрієнко, 2009) та союзів *Carpinion betuli* та *Fagion sylvaticae* (*Scopolia carniolica*) (Мельник, 2009) у складі цього порядку. Таким чином, отримані нами результати щодо синтаксономічної приналежності угруповань за участю досліджених рідкісних видів не суперечать інформації, наведеній у Червоній книзі України, а уточнюють ці відомості до рівня асоціації і субасоціації. Крім того, з отриманих результатів видно, що ценотичні особливості досліджених видів в умовах дендропарку «Софіївка» цілком відповідають ценотичним особливостям цих видів у природних фітоценозах.

Для з'ясування екологічної специфіки угруповань за участю рідкісних видів використано

Таблиця 1. Фітоценотична таблиця субасоціації *Isopyro thalictroidis-Carpinetum corydaletosum cavae* Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

Table 1. Phytocenotic table of the *Isopyro thalictroidis-Carpinetum corydaletosum cavae* subassociation in the National Dendrological Park Sofiyivka of the NAS of Ukraine

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер опису за базою даних	1	2	8	43	7	4	5	9	3	45	11	44	46	12
Площа опису, кв. м	200	200	200	100	200	200	200	200	200	100	200	100	100	200
Зімкнутість деревного ярусу	0.5	0.7	0.9	0.5	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7
Зімкнутість чагарникового ярусу	0	0	0.7	0	0.7	0.3	0	0.4	0.6	0.7	0.2	0	0.2	0.6
Проективне покриття трав'янистого ярусу, %	60	80	80	80	80	60	30	70	50	80	70	50	95	90
Д.в. субас. corydaletosum cavae														
<i>Lamium maculatum</i>	6	2	1	1	2	+	+	.	.	1	.	2	2	2
<i>Corydalis cava</i>	6	3	.	.	1	.	r	.	1	.	1	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	4	.	.	.	.	.	.	2	r	.	.	.	.	2
* <i>Allium ursinum</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Д.в. ас. Isopyro thalictroidis-Carpinetum														
<i>Polygonatum hirtum</i>	6	.	.	.	r	.	.	.	.	2	.	r	.	.
<i>Isopyrum thalictroides</i>	6	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	r	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Х.в. союзу Carpinion betuli														
<i>Carpinus betulus</i>	2	.	.	3	2	4	2	2	3	4	3	2	3	2
<i>Stellaria holostea</i>	6	+	.	2	.	2	.	+	1	2	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	7	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Tilia cordata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Crataegus curvisepala</i>	4	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х.в. порядку Fagetalia sylvaticae														
<i>Ficaria verna</i>	6	2	2	+	+	1	.	+	2	.	4	3	+	2
<i>Pulmonaria obscura</i>	6	+	1	1	2	.	.	1	1	+	r	.	r	r
<i>Gagea lutea</i>	6	+	2	1	r	1	r	.	1	.	.	.	r	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	6	.	.	1	.	+	1	.	2	2	.	2	.	+
<i>Asarum europaeum</i>	6	.	.	.	1	.	2	+	.	2	.	2	1	2
<i>Corydalis solida</i>	6	.	3	2	.	3	1	2	2	2	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	6	.	.	+	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.
<i>Carex pilosa</i>	6	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	2
<i>Polygonatum multiflorum</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Ranunculus cassubicus</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Х.в. класу Carpino-Fagetea														
<i>Aegopodium podagraria</i>	6	.	.	+	3	.	2	2	.	2	.	2	1	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	.	2	4	3	3	.	4	4	2	3	2	.	.
<i>Acer platanoides</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	3	2
<i>Euonymus verrucosa</i>	4	.	.	3	.	4	2	.	2	2	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	1	4	4	.	.	.	4	.	.	.	.	.	2	4
<i>Acer platanoides</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	r
<i>Acer campestre</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	7	.	.	2	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.
<i>Viola odorata</i>	6	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Euonymus europaea</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2

<i>Euonymus europaea</i>	7	.	.	.	г	.	.	.	.	.	г	.	.	.	
<i>Poa nemoralis</i>	6	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	4	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Інші види															
<i>Galium aparine</i>	6	г	2	+	+	.	1	.	1	1	г	.	г	2	г
<i>Glechoma hirsuta</i>	6	2	.	+	2	2	.	г	.	г	.	.	2	г	1
<i>Alliaria petiolata</i>	6	+	2	+	г	г	.	.	.	1	.	.	г	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	6	1	+	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	6	г	+	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	6	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	г	г
*<i>Scopolia carniolica</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	г	1	.
<i>Stellaria media</i>	6	г	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scilla bifolia</i>	6	.	.	.	.	.	+	г	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	6	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hedera helix</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	г	.	.
<i>Phalacrolooma annuum</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	6	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amoria repens</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis sparsiflora</i>	6	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus vernus</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г
*<i>Tulipa biebersteiniana</i>	6	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis nemorosa</i>	6	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*<i>Euonymus nana</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	6	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus caninus</i>	6	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.

Примітка: види у межах діагностичних блоків розташовані у порядку зменшення константності. Яруси позначено цифрами: 1 — деревний (високі дерева); 2 — деревний (середні дерева); 3 — деревний (низькі дерева); 4 — чагарниковий (високі кущі); 5 — чагарниковий (низькі кущі); 6 — трав'яний; 7 — підріст. Рідкісні види позначено напівжирним курсивом і зірочкою, номери описів, які містять рідкісні види, — напівжирним шрифтом.

Note: species within the diagnostic blocks arranged in constancy decreasing order. Layers numbered: 1 — tree (high); 2 — tree (middle); 3 — tree (low); 4 — shrub (high); 5 — shrub (low); 6 — herb; 7 — juvenile. Rare species are in bold italics and the sign «*» No. of relevés containing rare species are highlighted in bold.

Легенди до описів:

Header data:

Номер опису	Дата	Локалітет	Висота н. р. м., м	Широта	Довгота
1	27.03.2007	НДП «Софіївка», кв. 11	?	?	?
2	27.03.2007	НДП «Софіївка», кв. 11	?	?	?
3	02.04.2007	НДП «Софіївка», кв. 25	?	?	?
4	18.04.2014	НДП «Софіївка», кв. 18	189	48°45.647'	30°14.064'
5	02.04.2007	НДП «Софіївка», кв. 23	?	?	?

Закінчення табл. 1

Ending of tabl. 1

6	27.03.2007	НДП «Софіївка», кв. 11	?	?	?
7	27.03.2007	НДП «Софіївка», кв. 17	?	?	?
8	02.04.2007	НДП «Софіївка», кв. 25	?	?	?
9	27.03.2007	НДП «Софіївка», кв. 11	?	?	?
10	18.04.2014	НДП «Софіївка», кв. 20	174	48°45.586'	30°14.193'
11	13.05.2008	НДП «Софіївка», кв. 19	?	?	?
12	18.04.2014	НДП «Софіївка», кв. 18	208	48°45.658'	30°14.020'
13	18.04.2014	НДП «Софіївка», кв. 20	181	48°45.565'	30°14.185'
14	13.05.2008	НДП «Софіївка», кв. 19	?	?	?

синфітоіндикаційну оцінку за допомогою екологічних шкал Елленберга з ДСА-ординацією. Ординаційні діаграми наведено на рис. 2–4.

Як видно з ординаційної діаграми (див. рис. 2), екологічна амплітуда фітоценозу за участю *Tulipa quercetorum* не виходить за межі екологічної амплітуди угруповань, які входять до складу асоціації *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* у НДП «Софіївка», однак екологічний оптимум цього угруповання досить віддалений від екологічного оптимуму синтаксону і зміщений у бік збільшення вологості, вмісту поживних речовин у ґрунті та підвищення температурного режиму.

Угруповання за участю *Allium ursinum* та *Euonymus nana* суттєво відрізняються екологічно від типових угруповань асоціації *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* у НДП «Софіївка». На орди-

наційній діаграмі (див. рис. 3) це угруповання виявилось за межами екологічної амплітуди решти угруповань асоціації. Угруповання віддалене від екологічного оптимуму асоціації у напрямі підвищення рН і у протилежний бік від вектора освітленості. Опис за участю зазначених видів проведено у кв. 18 в умовах суттєвого затінення.

Фітоценози за участю *Scopolia carniolica* також виявилися за межами екологічної амплітуди решти угруповань асоціації (див. рис. 4). Фактори їхньої диференціації такі самі, як і у попередньому випадку.

Результати синфітоіндикаційної оцінки (табл. 2) засвідчили, що загалом описи за участю рідкісних видів несуттєво відрізняються за екологічними особливостями. Несподіванкою стала відсутність суттєвої різниці у

Таблиця 2. Результати синфітоіндикаційної оцінки угруповань за участю рідкісних видів НДП «Софіївка» НАН України

Table 2. Results of the synphytoindicative evaluation of communities with rare species participation in the National Dendrological Park Sofiyivka of the NAS of Ukraine

Номер опису	Квартал	Lc	Tm	Hd	pH	Tr	Наявність рідкісних видів
4	18	4.67	5.55	5.67	7.18	7.36	<i>Tulipa quercetorum</i>
12	18	4.53	5.69	5.4	7	7.2	<i>Scopolia carniolica</i>
10	20	4.62	5.5	5.22	7.38	6.6	<i>Scopolia carniolica</i> , <i>Euonymus nana</i> , <i>Allium ursinum</i>
13	20	5.08	5.5	5.13	7.13	6.11	<i>Scopolia carniolica</i>

Примітка. Номери описів відповідають наведеному у табл. 1.

Note: Relevé numbers corresponds to the Table 1.

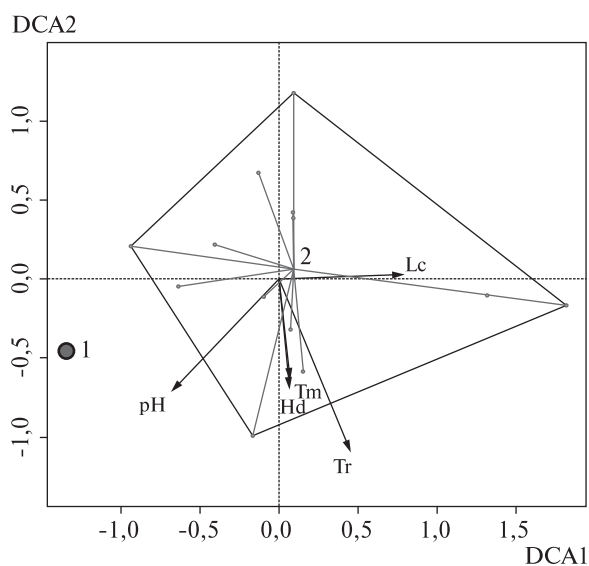


Рис. 3. DCA-ординачія угруповання за участю *Allium ursinum* і *Euonymus nana* (синтаксон 1) та інших угруповань лісової рослинності (синтаксон 2) Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

Fig. 3. DCA-ordination of the community with *Allium ursinum* and *Euonymus nana* participation (syntaxon 1) and other communities of forest vegetation (syntaxon 2) of the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine

ступені освітлення між угрупованнями, оскільки у кв. 18 регулярно вживають заходів з видалення самосіву дерев, а у кв. 20 такі заходи не проводять. Однак, урахувавши, що досліджені види належать до весняних ефемероїдів і вегетують переважно до появи листків на деревах, фактор освітленості в цей період суттєвої ролі в диференціації угруповань не відіграє. Звертає на себе увагу той факт, що у кв. 20 угруповання формуються на ґрунтах з нижчим рівнем поживних речовин, ніж у кв. 18.

Таким чином, за результатами фітоіндикаційної оцінки виявилось, що угруповання за участю рідкісних видів приурочені до напівтінистих ділянок з рівнем освітленості 10–30 %, середньовологих (свіжих), слабокислих або слаболужних, помірно багатих або багатих на поживні речовини ґрунтів.

Висновки

На території НДП «Софіївка» НАН України рідкісні види рослин спонтанної флори ви-

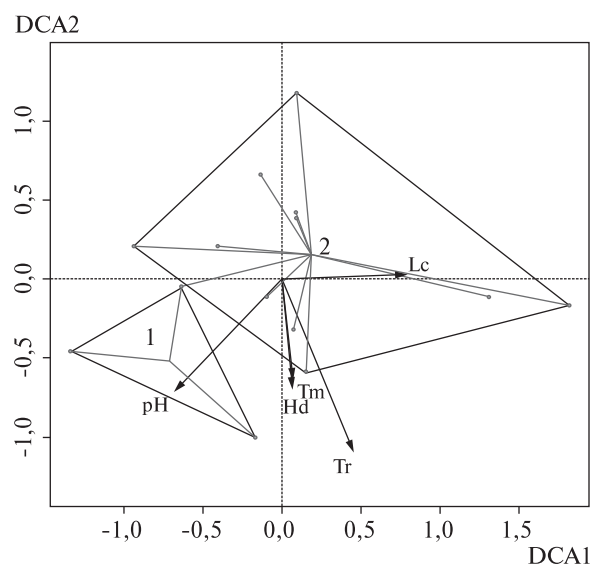


Рис. 4. DCA-ординачія угруповання за участю *Scopolia carniolica* (синтаксон 1) та інших угруповань лісової рослинності (синтаксон 2) Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

Fig. 4. DCA-ordination of the community with *Scopolia carniolica* participation (syntaxon 1) and other communities of forest vegetation (syntaxon 2) of the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine

явлено у складі субасоціації *corydaletosum caevae* асоціації *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* Onyshchenko 1998 союзу *Carpinion betuli* Issler 1931, порядку *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski 1928, класу *Carpino-Fagetea* Passarge in Passarge et G. Hofmann 1968.

Ценотичні особливості досліджених видів в умовах дендропарку «Софіївка» цілком відповідають таким у природних фітоценозах.

За результатами фітоіндикаційної оцінки встановлено, що угруповання за участю рідкісних видів перебувають біля межі або за межею екологічної амплітуди асоціації. Провідними факторами екологічної диференціації є вологість та рН ґрунту, а також терморезим.

Для збереження популяцій зазначених видів пропонується заборонити здійснювати в їх локалітетах регуляційні заходи (ландшафтні рубки, корчування пнів тощо). Також пропонується проводити видалення підросту малоцінних порід для підтримання структури фітоценозу і запобігання захарашенню лісових

масивів, що може негативно позначитися на локалітетах рідкісних видів.

1. Андрієнко Т.Л. Цибуля ведмежа (черемша) / Т.Л. Андрієнко // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг. — С. 60.
2. Гавриленко Н.О. Спонтанна флора дендрологічного парку «Асканія-Нова» / Н.О. Гавриленко, І.І. Мойсієнко, В.В. Шаповал // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». — 2008. — Т. 10. — С. 49–73.
3. Дойко Н.М. Каталог трав'янистих рослин Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України / Н.М. Дойко, Л.В. Калашнікова, В.Л. Рубіс / За ред. к.б.н., с.н.с. С.І. Галкіна. — Біла Церква, 2013. — 68 с.
4. Мельник В.І. Скополія карніолійська / В.І. Мельник // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 605.
5. Мельник В.І. Бруслина карликова / В.І. Мельник, Я.П. Дідух // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 407.
6. Нестеренко В.П. Трав'янистий покрив балок і побереж'я малих прудів дендропарку «Тростянець» / В.П. Нестеренко, А.А. Ильєнко, В.А. Медведєв // Інтродукція рослин. — 2009. — №1. — С. 48–62.
7. Остапко В.М. Тюльпан дібровний / В.М. Остапко, Л.І. Крицька // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 148.
8. Попередній список дикоростучих видів судинних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна / В.І. Березкіна, Л.М. Губарь, Л.М. Меньшова, М.М. Перегрим // Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна. Каталог рослин. — Природно-заповідні території України. Рослинний світ. — Вип. 7. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — С. 292–315.
9. Спонтанна флора Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України / [А.А. Куземко, Т.М. Сидорук, І.П. Діденко та ін.] // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2011. — Вип. 7. — С. 25–36.
10. Чорна Г.А. Рослинні раритети Уманського району / Г.А. Чорна, А.А. Куземко, І.П. Діденко // Автохтонні та інтродуковані рослини: Зб. наук. пр. — Умань: УКВПП, 2009. — С. 51–58.
11. Шидловський В.П. До питання про сучасну флору околиць м. Гуманя / В.П. Шидловський // Вісн. Київ. ботан. саду. — 1933. — Вип. 16. — С. 45–50.
12. Dalgaard P. Introductory Statistics with R / P. Dalgaard. — 2nd ed. — Springer, 2008. — 364 с.
13. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg // Scripta geobotanica. — Göttingen, 1974. — Vol. 9. — 197 p.
14. Hennekens S.M. Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data / S.M. Hennekens // J. Veg. Sci. — 2001. — Vol. 12. — P. 589–591.
15. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity / J. Roleček, L. Tichý, D. Zelený, M. Chytrý // J. Veg. Sci. — 2009. — Vol. 20. — P. 596–602.
16. Onyshchenko V.A. Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine / V.A. Onyshchenko / Ed. S.L. Mosyakin. — Kyiv: Alterpress, 2009. — 212 p.
17. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. — R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. — 2007. — Режим доступу: <http://www.R-project.org>.
18. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification / L. Tichý // J. Veg. Sci. — 2002. — Vol. 13. — P. 451–453.
19. Vegan: community ecology package version 1.6-10 / J. Oksanen, R. Kindt, P. Legendre, R.B. O'Hara. — 2006. — Режим доступу: <http://cran.r-project.org>.

REFERENCES

1. Andrijenko, T.L. (2009) Cybulja vedmezha (cheremsha) [Ramson]. Chervona knyha Ukraïny. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Plant World], Kyiv: Globalkonsalting, p. 60.
2. Gavrylenko, N.O., Mojsijenko, I.I. and Shapoval, V.V. (2008) Spontanna flora dendrologichnogo parku "Askanija-Nova" [Spontaneous flora of the "Askanija-Nova" Dendrological Park]. Visti Biosferного zapovidnyka "Askanija-Nova" [Proceedings of the "Askanija-Nova" Biosphere Reserve], Vol. 10, pp. 49–73.
3. Dojko, N.M., Kalashnikova, L.V. and Rubis, V.L. (2013) Katalog trav'janistykh roslyn Derzhavnogo dendrologichnogo parku "Oleksandrija" NAN Ukraïny [Catalogue of the herbal plants of the State Dendrological Park "Oleksandrija", NAS of Ukraine], Bila Cerkva, pp. 1–68.
4. Melnyk, V.I. (2009) Skopolija karniolijs'ka [Scopolia carniolica] // Chervona knyha Ukraïny. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Plant World], Globalkonsalting, p. 605.
5. Melnyk, V.I. and Diduh, Ja.P. (2009) Bruslyna karlykova [Dwarf euonymus] // Chervona knyha Ukraïny. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Plant World]. Kyiv, Globalkonsalting, p. 407.
6. Nesterenko, V.P., Ilenko, A.A. and Medvedev, V.A. (2009) Travjanistyj pokrov balok i poberezh'ja malyh prudov dendroparka "Trostjanec" [A grassy cover of ravines and coasts of small ponds of Dendropark Trostyanets]. Introdukcija roslin [Plant Introduction], N 1, pp. 48–62.
7. Ostapko, V.M. and Kryc'ka, L.I. (2009) Tjul'pan dibrovnyj [Oakwood tulip]. Chervona knyha Ukraïny. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Plant World]. Kyiv, Globalkonsalting, p. 148.

8. Berezkina, V.I., Gubar', L.M., Men'shova, L.M. and Peregryn, M.M. (2007) Popередnij spysok dykorostuchyh vydiv sudynnyh roslyn Botanichnogo sadu im. akad. O.V. Fomina [Preliminary list of the wild species of the vascular plants of the O.V. Fomin Botanical Garden]. Botanichnyj sad im. akad. O.V. Fomina. Katalog roslyn. Pryrodno-zapovidni terytorii' Ukrainy. Roslynnij svit [Akad. O.V. Fomin Botanical Garden. Catalogue of plants. Protected areas of Ukraine, Plant World], Kyiv: Fitosociocentr, 7, pp. 292–315.
9. Kuzemko, A.A., Sydoruk, T.M., Didenko, I.P., Shvec T.A. and Bojko, I.V. (2011) Spontanna flora Nacional'nogo dendrologichnogo parku "Sofii'vka" NAN Ukrainy [Spontaneous flora of the National Dendrological Park "Sofii'vka" of NAS of Ukraine]. Avtohtonni ta introdukovani roslyny [Autochthonous and introduced plants], 7, pp. 25–36.
10. Chorna, G.A., Kuzemko, A.A. and Didenko, I.P. (2009) Roslynni rarytety Umanskogo rajonu [The plant rarity of the Uman district] // Avtohtonni ta introdukovani roslyny. Zbirnyk naukovykh prac [Autochthonous and introduced plants. Scientific Papers], Uman, UKVPP, pp. 51–58.
11. Shydlovskyy, V.P. (1933) Do pytannja pro suchasnu floru okolyc' m. Gumanja [On the modern flora of the Guman city vicinity]. Visnyk Kyi'vs'kogo botanichnogo sadu [Herald of the Kyiv Botanical Garden], 16, pp. 45–50.
12. Dalgaard, P. (2008) Introductory Statistics with R. 2nd ed. Springer, 364 p.
13. Ellenberg, H. (1974) Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica. Göttingen, Vol. 9, 197 p.
14. Hennekens, S.M. (2001) Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. J. Veg. Sci., Vol. 12, pp. 589–591.
15. Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. and Chytrý, M. (2009) Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. J. Veg. Sci., Vol. 20, pp. 596–602.
16. Onyshchenko, V.A. (2009) Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine. Ed. by S.L. Mosyakin. Kyiv: Alterpress, 212 p.
17. R Development Core Team. (2007) R a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria: <http://www.R-project.org>.
18. Tichý, L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci., Vol. 13, pp. 451–453.
19. Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P. & O'Hara, R.B. (2006) Vegan: community ecology package version 1.6-10.: <http://cran.r-project.org>.

Рекомендувала до друку Т.М. Червченко
Надійшла до редакції 15.08.2014 р.

І.С. Косенко, А.А. Куземко,
І.П. Діденко, Г.М. Пономаренко

Национальный дендрологический парк «Софиевка»
НАН Украины, Украина, г. Умань

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДКИХ ВИДОВ СПОНТАННОЙ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «СОФИЕВКА» НАН УКРАИНЫ

Проведена еколого-ценотическая оценка четырех редких представителей спонтанной флоры Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины — *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz, *Allium ursinum* L., *Euonymus nana* M. Bieb., *Scopolia carniolica* Jacq. Установлена принадлежность сообществ с их участием к субассоциации *corydaletosum cavae* ассоциации *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* Onyshchenko 1998. По результатам фитоиндикационной оценки выявлено, что сообщества с участием редких видов находятся на границе или за пределами границы экологической амплитуды ассоциации. Выделены ведущие факторы экологической дифференциации сообществ. Предложены мероприятия по эффективной охране изученных видов в условиях дендропарка.

Ключевые слова: *Tulipa quercetorum*, *Allium ursinum*, *Euonymus nana*, *Scopolia carniolica*, синтаксономия, фитоиндикация, Правобережная Лесостепь Украины.

I.S. Kosenko, A.A. Kuzemko,
I.P. Didenko, G.M. Ponomarenko

National Dendrological Park Sofiyivka, National
Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

ECOLOGICAL AND COENOTIC PECULIARITIES OF THE RARE SPECIES OF SPONTANEOUS FLORA OF THE NATIONAL DENDROLOGICAL PARK SOFIYIVKA OF THE NAS OF UKRAINE

An ecological and coenotic evaluation of four rare species of spontaneous flora of the National dendrological park Sofievka of the NAS of Ukraine — *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz, *Allium ursinum* L., *Euonymus nana* M. Bieb., *Scopolia carniolica* Jacq were carried out. It was determined the affiliation of the communities with the participation of studied species to the *corydaletosum cavae* subassociation of the *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* Onyshchenko 1998 association. According to the results phytoindicative assessment it was revealed that communities with rare species are on the border or outside the borders of the ecological amplitude of the association. The major factors of ecological differentiation of the communities were determined. The measures for effective protection of the studied species in conditions of the park were proposed.

Keywords: *Tulipa quercetorum*, *Allium ursinum*, *Euonymus nana*, *Scopolia carniolica*, syntaxonomy, phytoindication, Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

БІОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено флористичний склад відновлювальної лучної та природної рослинності Лісостепу України на прикладі Київської області (346 видів). Виділено сукцесійні ряди формування рослинного покриву від перелогів до сталих угруповань лучної рослинності. Проведено біоморфологічний аналіз видів квіткових та вищих спорових рослин різних років демутації. У спектрі біоморф за тривалістю життєвого циклу переважають полікарпіки, які визначають структуру, фізіономічність, флористичну і ценотичну різноманітність перелогів. Проаналізовано життєві форми рослин за характером розташування бруньок відновлення щодо поверхні землі та снігового покриву. У відновлювальній лучній рослинності домінують гемікриптофіти (141 вид, або 40,8 %). Друге місце посідають терофіти — 110 (31,8 %) видів, значна участь котрих свідчить про перебування досліджених перелогів на початкових стадіях відновлення лучної рослинності, третє місце — криптофіти (63 (18,2 %)). Розвиток підземних систем та їх роль у формуванні рослинних угруповань є важливими факторами для розмежування сукцесійних рядів різних років демутації. 135 (39,0 %) видів мають стрижнекореневу систему, друге місце посідають кореневищні види (77 (22,3 %)).

Ключові слова: біоморфологічний аналіз, флора, рослинність, динаміка, життєві форми рослин, підземні системи, Лісостеп.

Біологічна структура флори відображує динаміку та екологію рослинних угруповань (Голубев, 1968; Зозулин, 1961; Келлер, 1938; Юрцев, 1976), тому дослідження її, зокрема на перелогах, де відновлюється лучна рослинність, є обґрунтованим та доцільним.

Мета роботи — встановити флористичний склад відновлювальної лучної рослинності різних років демутації, провести її біоморфологічний аналіз.

Матеріал та методи

При геоботанічних дослідженнях природної та антропогенно порушеної лучної рослинності, вивченні її динаміки використовували прямі і непрямі методи (Лавренко, 1959; Толмачев, 1959; Геоботаническое..., 1962; Александрова, 1964; Миркин и др., 2001), гербарні матеріали кафедри ботаніки Національного університету біоресурсів і природокористування України та Інституту ботаніки ім. М.Г. Хо-

лодного НАН України (КВ). Видовий склад визначали за «Определителем высших растений Украины». Назви рослин наведено за номенклатурним списком судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Біоморфологічний аналіз проведено з використанням порівняльно-методологічних підходів (Серебряков, 1962). Життєві форми рослин за характером розташування бруньок відновлення щодо поверхні землі і снігового покриву визначали за Раункієром (Raunkiaer, 1934), типи підземних систем — за Серебряковим (Серебряков, 1964) з використанням лінійної системи (Голубев, 1968).

Нами виділено сукцесійні ряди формування рослинного покриву від перелогів до сталих угруповань лучної рослинності:

І ряд — формування екотопу і біотопу шляхом агрегації та фітоценозації. Він охоплює перші роки після припинення господарського використання. У цьому ряді екотоп є лише умовою для появи і розташування рослин.

Рослини, які з'являються на вільній території, є випадковими, ростуть на такій відстані,

що не впливають одна на одну ні надземними, ні підземними частинами. У такому випадку екотоп є лише місцем розташування рослин;

II ряд — кореневищні стадії сукцесійних змін. Для них характерне домінування в рослинному покриві кореневищних і коренепаросткових видів. У комплексі зі стрижнекорневими видами виникає міцна дернина, яка є витривалішою щодо дії природних та антропогенних чинників;

III ряд — напівдернинні або пухкодернинні стадії сукцесійних змін. Це подальший ступінь автогенезу перелогів. За домінування лучних видів формуються досконаліші і специфічні стадії, які краще адаптуються до екологічних умов місцезростань біотопу;

IV ряд — щільнодернинні стадії сукцесійних змін. У процесі формування типових лучних угідь на місці перелогів стадії цього ряду є завершальними і мають тенденцію до формування клімаксових угруповань.

Результати

Аналіз біоморф за тривалістю життєвого циклу

За результатами опрацювання описів польових геоботанічних досліджень установлено флористичний склад відновлювальної лучної рослинності та природної рослинності на прилеглих територіях — 346 видів квіткових і вищих спорових рослин.

Дослідження проводили у Києво-Святошинському, Васильківському та Бориспільському районах Київської області. У Бориспільському районі геоботанічні описи зроблено для 12 перелогів різних років демутації загальною площею близько 356 га поблизу сіл Бортничі, Коцюбинське, Ревне, Гора, Чубинське, Проців, Рогозів, Леніне. Охоплено всі ряди формування екотопу, що дало змогу проаналізувати різні стадії демутаційних змін рослинного середовища у Лівобережному Лісостепу України. Вік перелогів — 1, 2, 4, 6, 9, 11, 15, 18, 21, 28, 31 і 51 рік. Ці території характеризуються як низькопродуктивні внаслідок тривалого та нерационального використання в сільському господарстві.

У с. Чабани Києво-Святошинського району на дослідному полі, де вік перелогу — 27 років, а площа — 20 га, нами встановлено видовий склад. Унікальність цього дослідження полягає в ренатуралізаційних процесах репатрійованих степових рослинних угруповань, що спричинило різноманітність видового складу. На території Васильківського району досліджено дев'ять перелогів біля сіл Калинівка, Хотів, Велика Солтанівка, Діброва. Загальна площа перелогів у цьому районі становить 252 га. Віковий спектр перелогів — 2, 8, 12, 14, 19, 22–27 років, а також природні фітоценози Солтанівської балки. Отже, наші геоботанічні описи зазначених фітоценозів охоплюють усі ряди відновлення в лісостеповій зоні України.

Флора відновлювальної лучної рослинності перелогів відзначається значною біоморфологічною різноманітністю. Під впливом господарської діяльності людини та в результаті автогенезу рослинного покриву на них сформувались адаптивні екологічно зумовлені біоморфи.

Деревні біоморфи представлені 25 листопадними видами дерев (таблиця). Це *Acer campestre* L., *A. negundo* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Betula pendula* Roth., *Carpinus betulus* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Juglans regia* L., *Morus alba* L., *Populus tremula* L., *Prunus devaricata* Ledeb., *Robinia pseudoacacia* L. та ін.

На перелогах I ряду відсутні деревні біоморфи, проте інколи з'являється *Acer campestre*. На 6-річному перелозі (II сукцесійний ряд) виявлено 5 видів дерев — *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus vulgaris*, *Juglans regia*, *Morus nigra*, *Prunus cerasifera*. Окремі сформовані перелоги характеризуються значною участю деревних біоморф у флористичному складі. Наприклад, на 15-річному перелозі поблизу с. Рогозів Бориспільського району трапляються 10 (9,7 %) видів дерев.

Частка деревних видів на перелогах IV ряду зменшується, що пояснюється особливостями відновлюваного корінного типу рослинності.

Як видно з таблиці, кількість деревних біоморф у кожному наступному сукцесійному ряду має тенденцію до збільшення. На нашу

думку, залежність кількості видів дерев на перелозі від його віку не є прямо пропорційною, оскільки відмінності у видовому складі деревних біоморф значною мірою залежать від видового складу флори прилеглих територій.

Першими з'являються види, насіння яких може розноситися на далеку відстань вітром, та види, насіння яких розносять птахи і савці.

З чагарників трапляються *Rosa canina* L., *Sambucus nigra* L., *Salix caprea* L., *Salix fragilis* L. тощо, усього 12 (3,5 %) видів.

Напівчагарники, чагарнички та напівчагарнички представлені незначною кількістю видів — по 3 і 2 види, що разом становить 2,1 %.

У спектрі біоморф за тривалістю життєвого циклу переважають полікарпіки. Це трав'янисті багаторічні рослини — 192 (55,5 %) види. Вони визначають структуру, фізіономічність, флористичну і ценотичну різноманітність перелогів. На перелогах I ряду зростають 30 полікарпічних видів, що свідчить про значну нестабільність флористичного складу. Проте з кожним роком їх кількість зростає. Ця біоморфа домінує у клімаксових угрупованнях.

На 25-річному перелозі (IV ряд) виявлено 62 види зазначеної групи, серед них *Centaurea scabiosa* L., *Artemisia absinthium* L., *Taraxacum of-*

ficinale Webb. ex Wigg., *Solidago virgaurea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds., *Veronica officinalis* L., *Trifolium pratense* L. та ін.

Також зареєстровано 32 (9,0 %) види дворічників і 17 (4,9 %) видів, які відносять до однорічників та дворічників. Останні мають онтогенез різної тривалості, перебіг якого залежить від еколого-ценотичних умов і біологічних особливостей виду. Представниками цих біоморф є види *Carduus crispus* L., *Galinsova parviflora* Cav., *Tragopogon orientalis* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Oenothera biennis* L. тощо.

Друге місце за чисельністю у біоморфологічному спектрі посідають види, життєвий цикл яких завершується протягом одного вегетаційного сезону — 61 (17,9 %) вид. Значна кількість однорічників — це синантропні види, на початковій стадії демураційних змін їх виявлено 43 (38 %) види. За нашими даними, від I до IV сукцесійного ряду видова насиченість перелогів представниками однорічників збільшується, але частка їх участі у загальній флористичній структурі поступово зменшується. Зокрема знижується їх вплив на такі показники, як проективне покриття, доміну-

Спектр біоморф перелогів Лісостепу України за тривалістю життєвого циклу (Київська обл.)

The spectrum of plant biomorphes by duration of the life cycle in the fallow lands of Forest-Steppe of Ukraine (Kyiv Region)

Біоморфа	Загальна кількість видів		Сукцесійні ряди перелогів							
			I		II		III		IV	
	Абс.	%	Кількість видів							
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Дерева	25	7,2	—	—	5	6,5	10	9,7	4	3,4
Чагарники	12	3,5	—	—	1	1,3	2	1,9	2	1,7
Напівчагарники	3	0,9	—	—	—	—	—	—	2	1,7
Чагарнички	2	0,6	—	—	—	—	—	—	2	1,7
Напівчагарнички	2	0,6	1	2,0	—	—	2	1,9	1	0,9
Полікарпіки	192	55,5	30	61,2	43	55,8	56	54,4	61	52,1
Дворічники	32	9,2	4	8,2	9	11,7	9	8,7	14	12,0
Одно-, дворічники	17	4,9	5	10,2	3	3,9	8	7,8	8	6,8
Однорічники	61	17,6	9	18,4	16	20,8	16	15,5	23	19,7
Усього	346	100,0	49	100,0	77	100,0	103	100,0	117	100,0

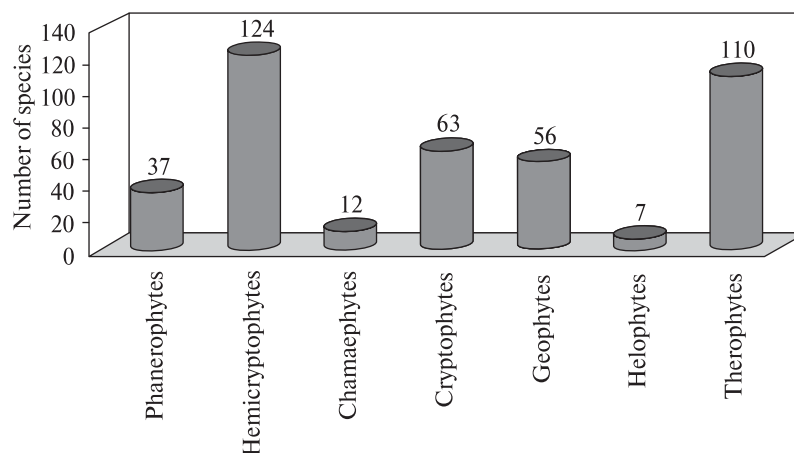


Рис. 1. Спектр життєвих форм за характером розташування бруньок відновлення щодо поверхні землі та снігового покриву

Fig. 1. The spectrum of the plant life forms by the location of revival buds about the surface land and the blanket of snow

вання, рясність. До однорічників, поширених на перелогах досліджуваного регіону, належать *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Centaurea cyanus* L., *Sonchus arvensis* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Herniaria glabra* L. тощо.

Аналіз життєвих форм рослин за характером розташування бруньок відновлення щодо поверхні землі та снігового покриву

Виділення життєвих форм рослин за розміщенням бруньок відновлення є найкращим відображенням спектру флори лучної рослинності, оскільки дає уявлення про життєву стратегію рослин під час періоду спокою між вегетаційними сезонами.

Установлено, що за відновлення лучної рослинності фанерофіти представлені мінімальною кількістю видів — 37 (9,0 %) (рис. 1). Це переважно деревні види прируслових заплавл та схилів, які збереглися після зведення лісів і зростають поблизу лісових угруповань.

Хамефіти — це переважно деревні рослини, чагарники і напівчагарники, котрі внаслідок демуаційних процесів корінних типів рослинності на перелогах розростаються і зменшують корисну площу угідь. Чимало з них є гілочковим кормом для тварин, надійним захистом у спеку та негоду.

Перше місце у спектрі життєвих форм перелогів посідають гемікриптофіти — 124 види. Характер розміщення їх бруньок відновлення на поверхні ґрунту або над нею зумовлює господарське їх використання, зокрема систематичне сінокосіння та випасання худоби. Розміщення і захищеність бруньок відновлення дає змогу рослинам перезимувати і бути резистентними до пасквального навантаження. На перелогах поширені такі представники гемікриптофітів, як *Tanacetum vulgare* L., *Agrostis alba* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., *Achillea stepposa* Klokov et Krytzka тощо.

Друге місце (110 видів) у спектрі життєвих форм рослин посідають терофіти. Ця група рослин бруньки відновлення не закладає, а період між вегетаційними сезонами проводить у вигляді насіння. Онтогенетичний життєвий цикл триває протягом одного сезону. Це переважно синантропні види, які проникли на луки з польових агрофітоценозів, лісових, водно-болотних, степових флороценокомплексів та антропогенно порушених територій. Їх значна участь у складі лучних угруповань зумовлює деградацію лук, послаблює ценотичну стійкість фітоценозів до пасовищного використання, а також знижує продуктивність

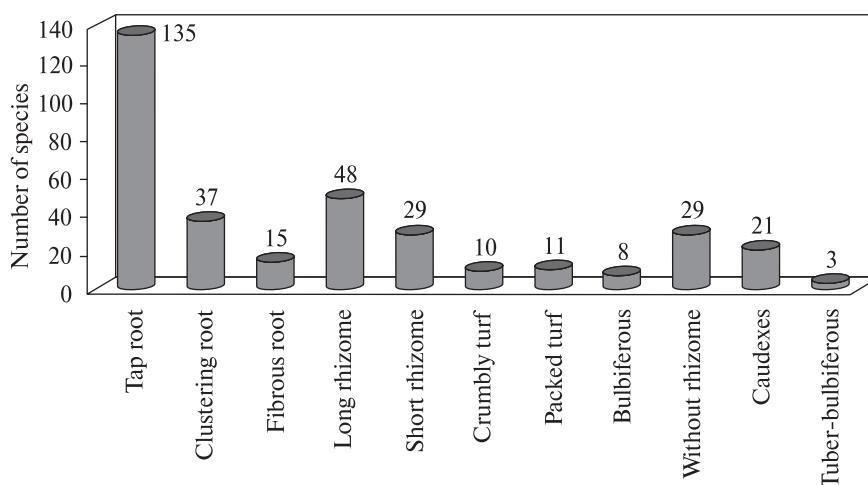


Рис. 2. Розподіл видів флори перелогів за типами підземних систем

Fig. 2. The distribution of the flora species in the fallow lands by the types of underground root systems

лучних угідь. Представниками терофітів є *Phalacrolooma annuum*, *Ambrosia artemisifolia* L., *Poa annua* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Chenopodium album* L., *Consolida regalis* S.F. Gray.

Третє місце посідають криптофіти — 63 (18,2%) види. Відмінністю їх є розміщення бруньок відновлення у приповерхневому шарі ґрунту, добра захищеність їх від вимерзання і витоптування, у зв'язку з чим ця життєва форма рослин на луках відзначається високою життєвістю та витривалістю.

У складі криптофітів виділяють дві категорії життєвих форм, а саме геофіти (56 (16,2%) видів), до яких віднесено кореневищні та цибулинні види, і гелофіти (7 (2,0%)), представниками яких є водно-болотні та болотні види зі специфічними анатомо-морфологічними утвореннями, які допомагають переносити умови надмірного зволоження.

Розвиток підземних систем

Для відновлювальної лучної рослинності вивчення підземних систем рослин має важливе значення. По-перше, аналіз біоморф за типами підземних систем дає уявлення про належність досліджуваного угруповання до певного сукцесійного ряду, що дає змогу спрог-

нозувати можливі шляхи його подальшого розвитку та оптимізації. По-друге, внаслідок асоціювання підземних систем різних біоморф, котрі пронизують кореневмісний шар густою сіткою, виникає стала добре диференційована дернина. По-третє, на перелогах і відновлювальних луках лісостепової зони співрозвиваються коротко- та довгокореневищні, пухкокоштові і щільнодернинні види, поміж якими асоціюються стрижнекореневі, цибулинні види з мичкуватою системою, бульбами тощо. Як наслідок — збільшення щільності та корененасиченості приповерхневого шару ґрунту, що посилює стійкість до дигресивних явищ.

Кореневищні, цибулинні, пухкодернинні та інші групи рослин, які мають здатність до накопичення поживних речовин, створюють біогрупи і агломерації, зумовлюють появу осередків синантропізації, котрі є початком деградаційних збоїв, змитих, еродованих і розріджених антропогенно порушених територій.

Різноманіття підземних систем здебільшого визначається літологією ґрунту та особливостями водного, теплового і повітряного режимів. Аналіз життєвих форм за типами підземних систем дав змогу встановити, що більшість видів (135 (39,0%)) мають стрижне-

кореневу систему (рис. 2). Це переважно рослини з класу Двосім'ядольних, за господарською групою — різнотрав'я. У більшості випадків вони є асектаторами, рідше — спів-едифікаторами або едифікаторами рослинних угруповань.

Стрижнекореневі види проникають на різну глибину ґрунтового профілю і пронизують горизонти неоднорідної потужності, закріплюючи ґрунт. Відмираючи, вони збагачують його органічною масою, що має важливе значення для самовідновлення луків.

Друге місце посідають кореневищні види — 77 (22,3 %). Цю групу розділяють на довгокореневищні (48 (13,9 %)) і короткокореневищні (29 (8,4 %)) види, які за умови пасквального навантаження набувають здатності до партикуляції, закладають значну кількість бруньок відновлення, кожна з яких може дати початок новій рослині або пагона; розміщуючи кореневища у приповерхневих горизонтах на глибині від 8 до 20 см шару ґрунту, створюють щільне плетиво кореневищ.

На перелогах Київщини налічується 37 (10,7%) видів з китецекореневою підземною системою. Ці рослини обирають місцезростання на ґрунтах важкого механічного складу з підвищеною вологістю, завдяки чому у них розвивається приповерхнева коренева система. Вони активно використовують матеріально-енергетичні ресурси поверхневих шарів ґрунту, інтенсивно наростають і створюють значну кількість органічної речовини ґрунту.

Нижчою є участь видів з мичкуватою кореневою системою (15 (4,3 %)), що пояснюється незначною кількістю рослин з класу односім'ядольних, переважно представників родин *Poaceae* та *Cyperaceae*.

Дернинних видів незначна кількість — лише 21 (6,1 %) вид, з яких 10 (2,9 %) — пухкодернинні і 11 (3,2 %) — щільнодернинні. Розвиваються переважно у зниженнях зі значним зволоженням ґрунту. Зростання участі в угрупованні представників цієї групи свідчить про перехід перелогів до щільнодернинної сукцесійної стадії.

Цибулинних видів рослин — 8 (2,3 %), безкореневищних — 29 (8,4 %) видів, що відображає загальну особливість формування лучної рослинності.

Отже, види з різними типами підземних систем, поєднуючись між собою, як найповніше використовують матеріально-енергетичні ресурси ґрунту і повітря, зумовлюють яскравість розвитку травостою, тим самим забезпечуючи вторинні сукцесійні процеси лучної рослинності.

Висновки

У спектрі біоморф за тривалістю життєвого циклу переважають полікарпіки (192 (55,5 %) види), які визначають структуру, фізіономічність, флористичну і ценотичну різноманітність перелогів.

У спектрі життєвих форм за характером розташування бруньок відновлення щодо поверхні землі та снігового покриву перше місце посідають гемікриптофіти (141 (40,8 %)), друге — терофіти (110 (31,8 %) видів), значна участь котрих свідчить про перебування досліджених перелогів на початкових стадіях відновлення лучної рослинності, третє місце — криптофіти (63 (18,2 %) види).

У структурі типів підземних систем переважають види зі стрижнекореневою системою (135 (39,0 %)). Друге місце посідають кореневищні види (77 (22,3 %)), з них 48 (13,9 %) довгокореневищних і 29 (8,4 %) короткокореневищних, що є характерним для II сукцесійного ряду лучної рослинності.

Отже, біологічна структура флори досить добре відображає динаміку та екологію рослинних угруповань на перелогах, де відновлюється лучна рослинність. Даний аналіз демонструє дему-таційні зміни як наземного покриву, так і підземних систем лучних видів рослин залежно від віку відновлювальної лучної рослинності.

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова / В.Д. Александрова // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — С. 300–447.
2. Геоботаническое изучение лугов: Сб. ботан. раб. [Под ред. И.Д. Юркевича и Е.А. Кручановой]. — Минск: Изд-во АН БССР, 1962. — Вып. 4. — 146 с.

3. Голубев В.Н. Об изучении жизненных форм растений для целей фитоценологии / В.Н. Голубев // Ботан. журн. — 1968. — Т. 53, № 3. — С. 1085–1093.
 4. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений / Г.М. Зозулин // Ботан. журн. — 1961. — Т. 46, № 1. — С. 3–20.
 5. Келлер Б.А. Растительность и среда. Экологические типы и жизненные формы / Б.А. Келлер // Растительность СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — Т. 1.
 6. Лавренко Е.М. Основные закономерности растительности сообществ и пути их изучения / Е.М. Лавренко // Полевая геоботаника. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 1. — С. 13–75.
 7. Миркин Б.М. Современная наука о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломеш. — М.: Логос, 2001. — 264 с.
 8. *Определитель* высших растений Украины / [отв. ред. Ю.Н. Прокудин]. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.
 9. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных // И.Г. Серебряков. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.
 10. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 146–208.
 11. Толмачев А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях / А.И. Толмачев // Полевая геоботаника. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 1. — С. 369–383.
 12. Юрцев Б.А. Жизненные формы: один из узловых объектов ботаники / Б.А. Юрцев // Проблемы морфологической экологии растений. — М.: Наука, 1976. — С. 9–41.
 13. Mosyakin S.L. Vaskular Plants of Ukraine a Nomenclatural Checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. — Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. — 346 p.
 14. Raunkiaer C. Life formes of plants and stactical plant geography / C. Raunkiaer. — New York: London, 1934. — 352 p.
- REFERENCES
1. Aleksandrova, V.D. (1964) Yzuchenye smen rastytelnoho pokrova [The study of changes in vegetation], Polevaia heobotanyka [The field geobotany]. M., L.: Nauka, pp. 300–447.
 2. Heobotanycheskoe yzuchenye luhov [Geo-botanical study of grassland]. (1962) Sbornyk bot. Rab. [pod red. Y.D. Yurkevycha y E.A. Kruchanovoi]. Mynsk: Yzd-vo AN Belorusskoi SSR, vyp. IV. 146 p.
 3. Holubev, V.N. (1968) Ob yzuchenyy zhyznennykh form rastyeni dlia tselei fytoetsenolohyy [On the study of life forms of plants for the purpose of phytocenology], Botan. Zhurn., vol. 53, N 3, pp. 1085–1093.
 4. Zozulya, H.M. (1961) Systema zhyznennykh form vysshykh rastyeni [The system of life forms of higher plants], Botan. zhurn., vol. 46, N 1, pp. 3–20.
 5. Keller, B.A. (1938) Rastyelnost i sreda. Ekolohyeheskiye typy y zhyznennyye formy [Vegetation and environment. Environmental types of life forms]. Rastyelnost SSSR. M., L.: Yzd-vo AN SSSR, 1.
 6. Lavrenko, E.M. (1959) Osnovnye zakonornosti rastyelnosti soobshchestv y puty ykhyzuchenyia [The basic laws of plant groups and how they study]. Polevaia heobotanyka [The field geobotany]. M. Yzd-vo AN SSSR, 1, pp. 13–75.
 7. Myrkyn, B.M., Naumova, L.H. and Solomeshch, A.Y. (2001) Sovremennaia nauka o rastyelnosti [The modern science of vegetation], M.: Lohos, 264 p.
 8. *Opredelytel* vysshyykh rastyeni Ukrayny (Determinant plants of Ukraine) (1987) [otv. red. Iu.N.Prokudyn]. K.: Nauk. dumka, 548 p.
 9. Serebriakov, Y.H. (1962) Ekolohyeheskaia morfolyhia rastyeni. Zhyznennyye formy pokrytosemennyykh y khvoynyykh [Ecological morphology of plants. Life forms angiosperms and conifers]. M.: Vyssh. shk., 378 p.
 10. Serebriakov, Y.H. (1964) Zhyznennyye formy vysshyykh rastyeni y ykhyzuchenye [Life forms of higher plants and their study]. Polevaia heobotanyka [The field geobotany]. M.,L.: Nauka, 3, pp. 146–208.
 11. Tolmachev, A.Y. (1959) Yzuchenye flory pry heobotanyeheskykh yssledovaniakh. Polevaia heobotanyka [Study of flora at geobotanic studies. The field geobotany]. M.: Yzd-vo AN SSSR, 1, pp. 369–383.
 12. Yurtsev, B.A. (1976) Zhyznennyye formy: ody n yz uzlovykh obektov botanyky [Life forms one of the key sites of Botany]. Problemy morfolyeheskoey ekolohyy rastyeni [Problems of morphological plant ecology]. M.: Nauka, pp. 9–41.
 13. Mosyakin, S.L. and Fedoronchuk, M.M. (1999) Vaskular Plants of Ukraine: a Nomenclatural Checklist. Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine M.G. Kholodny Institute of Botany, 346 p.
 14. Raunkiaer, C. (1934) Life formes of plants and stactical plant geography. New York: London, 352 p.
- Рекомендувала до друку В.В. Гриценко
Надійшла до редакції 01.07.2014 р.

*Б.Е. Якубенко, А.К. Ярмоленко,
А.П. Тertiшный, А.М. Чурилов*

Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины,
Украина, г. Киев

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Приведен флористический состав возобновляемой луговой и природной растительности Лесостепи Украины на примере Киевской области (346 видов). Выделены сукцессионные ряды формирования растительного покрова от залежей до стабильных сообществ луговой растительности. Проведен биоморфологический анализ видов покрытосеменных и высших споровых растений разных демутиационных стадий. В спектре биоморф по продолжительности жизненного цикла преобладают поликарпики, которые определяют структуру, физиономичность, флористическое и ценотическое разнообразие залежей. Проанализированы жизненные формы растений по характеру размещения почек возобновления относительно поверхности земли и снежного покрова. В возобновляемой луговой растительности преобладают гемикриптофиты (141 (40,8%) вид). Второе место занимают терофиты — 110 (31,8 %) видов, наличие которых свидетельствует о нахождении исследованных залежей на начальных этапах возобновления луговой растительности, третье место — криптофиты (63 (18,2 %)). Развитие подземных систем и их роль в формировании растительных сообществ являются важными факторами для отличия сукцессионных рядов разных годов демутиации. 135 (39,0 %) видов имеют стержневую корневую систему, второе место занимают корневищные виды (77 (22,3 %)).

Ключевые слова: биоморфологический анализ, флора, растительность, динамика, жизненные формы растений, подземные системы, Лесостепь.

*B. Ye. Yakubenko, A. K. Yarmolenko,
A. P. Tertyshnyy, A. M. Churilov*

National University
of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE BIOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FLORA OF THE RESTORATION MEADOW OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The floristic structure of the restoration vegetation in grasslands of Forest-Steppe of Ukraine in Kyiv region, which included 346 species were given. The restore series in developing condition from fallow lands to sustainable communities of meadows vegetation were determined. The biomorphological analysis of the flowering and sporous plant species of the vegetation, during a period of demutation were conducted. The spectrum of plant biormorphes by duration of the life cycle show us, that polycarpics have the main role in structure, floristic and variety of plant communities on the fallow lands. The key role of the different plant life forms by the type of root systems and position of revival buds about the surface land and the blanket of snow in restore vegetation of grasslands were defined. The hemicyptophytes are predominate in the restore vegetation of grasslands. There are 141 species or 40.8 % of the total numbers. The terophytes have the second position. There are 110 species or 31.8 %. It means that the description fallow lands are founded on the first stage of meadow restoration. The cryptophytes have the third position, included 63 species (18.2 %). The most of species number have tap root system (135 or 39.0 %) and the next position depends on the rhizome system (77 or 22.3 %). The developing of the root systems plays the main role in the forming of the plant communities and the difference of their restore stages.

Key words: biomorphological analysis, flora, vegetation, dynamics, plant life forms, underground roots systems, Forest-Steppe.

УДК 582.675.1:581.14

А.М. ГНАТЮК

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

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОМОРФОГЕНЕЗУ *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL. В УМОВАХ КУЛЬТУРИ У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень онтоморфогенезу *Delphinium sergii* Wissjul. — ендеміка східного Причорномор'я — у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Подано опис онтогенетичних станів особин виду при вирощуванні їх у культурі. Встановлено, що *ex situ* в особин *D. sergii* прискорюється онтогенетичний розвиток. Вони досягають генеративного стану за 2 роки. В ювенільному стані рослини перебувають протягом однієї вегетації. Відзначено, що під дією несприятливих чинників (загущеність посівів, посуха, затінення) розвиток особин *D. sergii* уповільнюється. Для рослин характерна партикуляція, завдяки якій здійснюється самовідтворення популяції вегетативним способом.

Ключові слова: *Delphinium sergii*, інтродукція, онтогенез, морфогенез, вікові стани, охорона *ex situ*.

Збереження і збагачення біорізноманіття шляхом інтродукції та культивування рослин — один з пріоритетних напрямів діяльності ботанічних садів. Особливої уваги заслуговують рідкісні рослини природної флори, які потребують охорони і мають господарсько-цінні властивості, зокрема представники роду *Delphinium* L., котрі є перспективними для використання як квітничково-декоративні та лікарські.

Рід *Delphinium* з родини *Ranunculaceae* Juss. містить близько 300 видів трав'янистих рослин, поширених майже по всій Північній півкулі (в Євразії, Північній і Центральній Америці) та у горах тропічної Африки. *D. sergii* Wissjul. належить до секції *Diedropetala* підроду *Oligophyllon*, представленої безрозетковими бульбокореневищними трав'янистими полікарпіками з характерним бульбоподібним потовщенням базальних частин пагонів та раннім відмиранням системи головного кореня (Зиман, 1985).

З багаторічних представників роду *Delphinium* природної флори до Червоної книги України внесено п'ять видів: *D. elatum* L., *D. pal-lasii* Nevski, *D. puniceum* Pall., *D. rossicum* Litv.

© А.М. ГНАТЮК, 2014

та *D. sergii*. Останній, як ендемік східного Причорномор'я, має статус «вразливий». В Україні цей вид трапляється у природних популяціях на Донецькому кряжі та Приазовській височині, кількість і чисельність яких мають тенденцію до зменшення внаслідок дії антропогенних чинників (Червона книга, 2009). Є відомості про культивування *D. sergii ex situ* в ботанічних садах Київського і Харківського національних університетів, Донецькому ботанічному саду та Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (Каталог., 2001; Остапко та ін., 2013).

Мета роботи — вивчити біологічні особливості *D. sergii*, онтоморфогенез особин, можливості їх культивування, розмноження та поширення з метою охорони *ex situ*.

Об'єкти та методи

Дослідження проведено в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України на ділянці «Рідкісні рослини флори України». *D. sergii* представлений генеративними особинами, залученими в колекцію до 2000 р. Походження посадкового матеріалу не встановлено. Видову приналежність визначали за визначником вищих рослин України

(Определитель..., 1987). Виділення онтогенетичних станів та вивчення онтоморфогенезу здійснювали за загальноприйнятими методиками (Работнов, 1964; Семенова, 1989). Насіння висівали в ґрунт на різні ділянки у дворазовій повторюваності. Щороку проводили дослідження розвитку рослин. Опис вікових станів виконували за результатами вимірювання 10–30 особин кожного вікового стану.

Результати та обговорення

У результаті спостережень за особинами *D. sergii* встановлено, що рослини є посухостійкими та зимостійкими в умовах м. Києва, а їх річний цикл розвитку узгоджується із сезонними кліматичними коливаннями. В окремих особини відбувається відростання листків після осінніх приморозків. Рослини щорічно цвітуть, утворюють насіння та дають самосів. Розкриття і формування квіток на суцвітті відбувається почергово від основи до верхівки, в такому самому порядку дозрівають плоди. В умовах культури у генеративних особин китця складається з 25–70 квіток. Відсоток зав'язування плодів та утворення насіння є високим (80–95 %). Плід збірний апокарпний, складається з трьох багатонасінних листянок. Останні 7–16 мм завдовжки, 0,8–2,0 мм завширшки, на верхівці загострені, коротко притиснено волосисті, у нижній частині суцвіття — більші, у напрямку до верхівки поступово зменшуються. У листянці — 10–20 насінин, у плоді — 45–55 насінин. Цвітіння особин припадає на червень–липень і триває близько 3 тиж. Рослина є ентомофільною. Із запилювачів в умовах м. Києва спостерігали джмелів (зокрема *Vombus hortorum* L., *V. lucorum* L., *V. pascuorum* Scopoli). Бджоли інколи відвідують квітки, проте не затримуються на них (імовірно, не дістають до нектару). Плоди дозрівають у третій декаді липня. Рослинам притаманна алохорія. Листянки розкриваються при висиханні і насіння висипається на поверхню ґрунту внаслідок розгойдування стебла. За способом поширення насіння цю рослину можна віднести до балістохорів (Левіна, 1987). Завдяки формі плодів та їх верти-

кальному розташуванню насіння висипається поступово і до кінця вересня може зберігатися на засохлих пагонах. В умовах штучного усунення конкуренції утворюється самосів, який досягає генеративного стану і плодоносить. Отже, групу особин на ділянці можна вважати інтродукційною популяцією. При застосуванні штучного насінневого розмноження отримано позитивні результати при літньому (відразу після дозрівання), осінньому (вересень–жовтень) і підзимовому (кінець жовтня–листопад) посіві, оскільки насіння потребує стратифікації.

За час вирощування рослин у межах великого життєвого циклу було встановлено три вікові періоди та сім вікових станів (рис. 1).

Латентний період

Насіння (s) 1,5–2,0 мм завдовжки та 0,8–1,2 мм у діаметрі, сірувато-коричневе, клиноподібне, 3–4-гранне. Поверхня гола, слабо блискуча, злегка зморшкувата з хвилястою напівпрозорою оторочкою з лусок, розташованою навколо насінини спіралью від верхівки до основи. Зібране у поточному році і через 1–2 міс зберігання висіяне в ґрунт насіння проростає навесні наступного після посіву року. При висіванні свіжозібраного насіння схожість є досить високою — 70–80 %.

Прегенеративний період

Проростки (p) формуються навесні наступного року (масове проростання спостерігається за температури +19...20°C). Проростання надземне (насінні оболонки не виносяться на поверхню). Проростки безепікотильні, гіпокотиль короткий. Проростки швидко втрачають зв'язок з насінною і переходять до автотрофного живлення за рахунок сім'ядольних листочків. Останніх два, близько 1 см завдовжки та 0,5–0,8 см завширшки, з округлими чи еліптичними листковими пластинками на коротких черешках, які зрослися в базальній частині та утворили сім'ядольну трубку (котиледонарне проростання). Одночасно з ростом сім'ядольної трубки росте головний корінь, який, імовірно, здійснює також контрактильну функцію, заглиблюючи бруньку в ґрунт (глибина



Рис. 1. Вікові стани *Delphinium sergii* Wissjul. у культурі

Fig. 1. Age stages of *Delphinium sergii* Wissjul. in culture

залежить від заглиблення насінини). Отже, брунька відновлення формується за геофітним типом. Поступово в підземній частині до закінчення вегетаційного періоду утворюється невелике конусоподібне потовщення (бульбокореневище) до 1,0–5,0 мм завдовжки і рослини переходять до ювенільного стану. Особини з двома сім'ядольними листками вегетують близько одного чи двох місяців (з початку квітня до кінця травня), після чого сім'ядольні листки жовтіють і рослина переходить у стан спокою до настання сприятливих умов для відростання (переважно до весни наступного року).

Ювенільні особини (j) — рослини 3–5 см заввишки, формуються через 3–5 тиж після появи проростків (у квітні–травні). У сприятливих умовах з'являється перший справжній листок 1–2 см завдовжки на довгому черешку, переважно з п'ятилопатевою листовою пластинкою (але трапляються дво-, три- і чотирилопатеві, пальчато-роздільні та розсічені листки). Листок над поверхнею ґрунту розташований поряд із сім'ядольними листочками і, якщо не викопувати рослину, то здається що

їх два. Бульбокореневище конусоподібне з декількома додатковими коренями 3–5 см завдовжки. У частини особин через 2–3 тиж відростає ще один листок.

Іматурні особини (im) — рослини 5–7 (9) см заввишки, відростають переважно навесні з тих особин, які не утворили справжній листок минулого року. Спочатку з'являється перший справжній листок з тричі- або п'яти- пальчато-розсіченою або пальчато-роздільною листовою пластинкою (ступінь розчленування її переважно більший, ніж у ювенільних особин) 2–3 см завдовжки. Корені формуються на бульбокореневищі у кількості 10–12 шт. У цей час вже добре помітний зачаток наступного листка, який починає відростати з другої декади квітня. Рослини мають по (1) 2–3 добре розвинених листки, менші за розмірами, з листовою пластинкою іншої форми (менш розсіченою), ніж у генеративних особин. Бульбокореневище видовженої форми або роздвоєне з вираженим потовщенням у верхній частині. У цей час відбувається накопичення поживних речовин, бульбокореневище потовщується та розгалужується.

Віргінільні особини (*v*) 10–15 см заввишки, мають по 3 листки, 1–2 з них повністю схожі за формою та розмірами на такі у генеративних особин. Бульбокореневище розгалужене (3–5-пальчасте) з численними коренями. У цьому віковому стані рослини перебувають лише 1–2 тиж.

Генеративний період

Молоді генеративні особини (*g*₁) формуються переважно наприкінці травня — у червні. В цей період відбувається поступове пожовтіння низових листків, рослини формують один квітконосний пагін з 3–5(6) листками середньої формації. Він простий або з одним–двома розгалуженнями. На осьовому пагоні суцвіття формуються 25–46 квіток, на розгалуженнях — 6–11 квіток. Цвітіння триває з другої декади червня до першої декади липня, плодоношення — у серпні. Бульбокореневище потовщене, неправильної форми, розгалужене, з численними коренями та однією термінальною брунькою.

Зрілі генеративні особини (*g*₂) — 3-річні рослини, які формують 2 (3) квітконосні пагони, більші за розмірами, ніж у молодих генеративних особин. Вони не рівноцінні і розвиваються з декількох бруньок, сформованих на бульбоподібному кореневищі. Такі особини утворюють 40–70 квіток і майже таку саму кількість плодів з насінням.

Субсенільні особини (*ss*) втрачають здатність до цвітіння і мають бульбокореневище, яке розпалося на партикули, з брунькою та невеликою кількістю коренів. Утворюються в результаті старіння або дії несприятливих умов зростання.

В умовах Національного ботанічного саду виявлено здатність *D. sergii* до вегетативного розмноження при нормальній, сенільній і травматичній партикуляції. При нормальній партикуляції в особин, які перебувають у генеративному періоді онтоморфогенезу, утворюється клон, котрий складається з материнської особини та рамет. Останні перебувають у віргінільному і молодому генеративному станах. Здатність до вегетативного розмноження

в умовах культури зокрема спостерігали у генеративних особин унаслідок сильного тривалого зволоження ґрунту в період спокою рослин. На перезволоженій ділянці відбулося пошкодження бульб гниллю, і, як результат, вижили лише їх частини, тобто відбулася партикуляція з утворенням однієї чи двох прегенеративних особин. В умовах тривалого затінення генеративні особини переходили до субсенільного стану. Субсенільні особини в умовах затінення виявляли здатність до партикуляції.

Висновки

За нашими спостереженнями, *D. sergii* формує генеративні особини переважно протягом двох-трьох років вегетації. В ювенільному стані особини перебувають протягом однієї вегетації. Перехід від іматурного стану до віргінільного і генеративного в окремих особин відбувається досить стрімко, інші перебувають у кожному віковому стані майже рік.

На другий рік вегетації лише 20–30 % особин переходять до генеративного стану, решта залишаються на прегенеративних стадіях розвитку (в іматурному або віргінільному стані). Близько 10 % особин гинуть на ранніх стадіях онтогенезу (проростків чи ювенільних рослин) під впливом зовнішніх чинників. Поодинокі розташовані особини в оптимальних умовах вирощування за відсутності конкуренції мають переважно прискорений онтогенез і досягають генеративного стану за два роки. У загущених посівах, при посуші або затіненні розвиток уповільнюється.

Для особин виду характерною є партикуляція при настанні несприятливих умов, що є необхідним заходом для виживання та самовідтворення популяції вегетативним шляхом. Така стратегія поведінки виду дає можливість компенсувати нещорічне плодоношення та швидко втрату схожості насіння за несприятливих умов.

Досвід інтродукції *D. sergii* у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка свідчить про перспективність вирощування цього виду в культурі і збереження його *ex situ*.

Зиман С.Н. Морфология и филогения семейства лютиковых / С.Н. Зиман. — К.: Наук. думка, 1985. — 248 с.

Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України. Довідковий посібник / За ред. А.П. Лебеди. — К.: Академперіодика, 2011. — 184 с.

Левина Р.Е. Морфология и экология плодов / Р.Е. Левина. — Л.: Наука, 1987. — 160 с.

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

Остапко В.М. Нові відомості про спонтанне поширення рослин з Донецького ботанічного саду / В.М. Остапко, О.Г. Муленкова, Г.В. Бойко // Роль ботанічних садів та дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 28–31 травня 2013 р.) — К., 2013. — С. 122–123.

Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — 270 с.

Семенова Г.П. Интродукция редких растений как один из методов ускоренного изучения онтогенеза / Г.П. Семенова // Рекомендации: онтогенез высших цветковых растений. — К.: ЦУОП Госагропрома УССР, 1989. — С. 117–122.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

REFERENCES

Ziman, S.N. (1985) Morfologija i filogenija semejstva ljutikovyh [Morphology and phylogeny of the buttercup family]. Kiev, Nauk. dumka, 248 p.

Levina, R.E. (1987). Morfologija i jekologija plodov [Morphology and ecology of the fruits]. Leningrad, Nauka, 160 p.

Lebeda, A.P. (Ed.). (2011) Katalog rarytetnyh roslyn botanichnyh sadiv i dendroparkiv Ukrainy: Dovidkovyj posibnyk [Catalogue of the rare plants of the botanical gardens and arboretums of Ukraine. Reference guide]. Kyiv, Akademperiodyka, 184 p.

Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.I., Prokudin, Ju.N. et al. (1987) Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy [Determinant of the higher plants of Ukraine]. Kyiv, 548 p.

Ostapko, V.M., Muljenkova, O.G. and Bojko, G.V. (2013) Novi vidomosti pro spontanne poshyrennja roslyn z Donec'kogo botanichnogo sadu [A new data on spontaneous spreading of plants from the Donetsk Botanical Garden]. Rol' botanichnyh sadiv ta dendroparkiv u zberezhenni ta zbagachenni biologichnogo riznomanittja urbanizovanyh

terytorij. Materialy mizhnarodnoi' naukovi' konferencii' (Kyiv, 28–31 travnja 2013 r.) [The role of the botanical gardens and arboretums in maintaining and enriching biological diversity in urban areas. Proceedings of the International Scientific Conference (Kyiv, 28–31 May 2013)]. Kyiv, pp. 122–123.

Rabotnov, T.A. (1964) Opredelenie vozrastnogo sostava populacij vidov v soobshhestve [Determination of the age composition of populations of species in the community]. Polevaja geobotanika [Field geobotany]. M.; L., Nauka, 270 p.

Seменова, G.P. (1989) Introdukciya redkih rastenij kak odin iz metodov uskorennoho izuchenija ontogeneza [Introduction of rare plants as a method of accelerated learning ontogeny]. Rekomendacii: ontogenez vysshih cvetkovyh rastenij [Recommendations: ontogeny of flowering plants]. Kiev, pp. 117–122.

Diduh, Ja.P. (Ed.). (2009). Chervona knyha Ukrainy. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom]. Globalkonsalting, Kyiv, 900 p.

Рекомендував до друку В.Г. Собко

Надійшла до редакції 12.08.2014 р.

А.Н. Гнатюк

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

ОСОБЕННОСТИ ОНТОМОРФОГЕНЕЗА *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты исследований онтоморфогенеза *Delphinium sergii* Wissjul. — эндемика восточного Причерноморья — в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Дано описание онтогенетических состояний особей вида при выращивании их в культуре. Установлено, что *ex situ* особи *D. sergii* ускоряют онтогенетическое развитие и достигают генеративного состояния за 2 года. При этом в ювенильном состоянии растения пребывают в течение одной вегетации. Отмечено, что под воздействием неблагоприятных факторов (загущенность посевов, засуха, затенение) развитие особей *D. sergii* замедляется. Для исследуемых растений характерна партикуляция, благодаря которой осуществляется самовоспроизведение популяций вегетативным способом.

Ключевые слова: *Delphinium sergii*, интродукция, онтогенез, морфогенез, возрастные состояния, охрана *ex situ*.

A.M. Gnatiuk

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

FEATURES OF *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL.
ONTOMORPHOGENESIS IN CULTURE
IN M.M. GRYSJKO NATIONAL BOTANICAL
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

The ontomorphogenesis of endemic species of eastern Black Sea Coast — *Delphinium sergii* Wissjul. is studied. The results of this species study in M.M. Gryshko Natio-

nal Botanical Garden are given. Ontogenic states of cultivated individuals of *D. sergii* are described. It is established that the individuals of *D. sergii ex situ* accelerate the ontogenetic development and reach the generative state for 2 year. Thus juvenile period lasts for one growing season. It is noted that under the influence of unfavorable factors (thickened crops, drought, shading) development of individuals *D. sergii* became slower. Particulation, caused vegetative self-reproduction of populations, is characteristic for studied plants.

Key words: *Delphinium sergii*, introduction, ontogenesis, morphogenesis, age stages, conservation *ex situ*.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОЛЕКЦІЇ РОДУ *FICUS* L. (MORACEAE LINK.) В ОРАНЖЕРЕЯХ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

*Наведено дані щодо сучасного стану та історії створення колекції представників роду *Ficus* L. в оранжереях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Проаналізовано таксономічний склад колекції (81 таксон). Більшу частину колекції представляють фікуси з Південно-Східної Азії. В ній також наявні ендемічні види з Австралії і види, занесені до червоних списків Міжнародного союзу охорони природи. Наведено дані щодо проходження фікусами основних фенологічних фаз. Відзначено формування суцвіт'я в умовах оранжерей переважно для фікусів, які походять з Південно-Східної Азії, тоді як види, поширені в Африці, Індії, Австралії, Південній Америці та на Близькому Сході, значно рідше утворюють суцвіття. Висвітлено перспективи розвитку колекції та напрями дослідження видів роду *Ficus* у Ботанічному саду.*

Ключові слова: рід *Ficus* L., колекція, життєва форма, суцвіття.

Інтродукція видів тропічної та субтропічної флори в закритий ґрунт, окрім практичного і науково-просвітницького значення, є джерелом для створення колекцій тропічних та субтропічних рослин в оранжерейних умовах, що можна розглядати як одну із форм охорони тропічної флори і збереження її біорізноманіття (Черевченко та ін., 2000). Фікуси — одна з головних деревних порід тропічних та субтропічних лісів, яким нині загрожує знищення. Плоди фікусів є важливим харчовим ресурсом для багатьох тварин, яким вони завдячують своїм широким розповсюдженням (www.academia.edu).

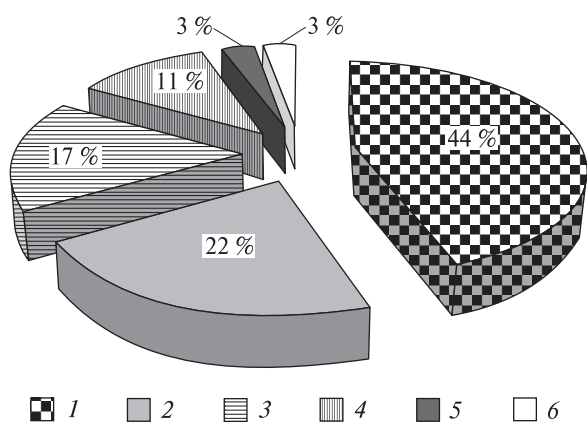
Для успішної інтродукції фікусів необхідно їх ідентифікувати, вивчити географічне поширення та екологію. Ці відомості можна отримати під час експедицій з метою вивчення флори окремих регіонів.

За різними даними, загальна кількість видів роду *Ficus* L. становить від 750 до 900 (Berg, 1989). Основні зони поширення фікусів — тропіки та субтропіки Азії, Африки, Австралії, Центральної та Південної Америки (Чекурова, 2007).

На початку створення колекції тропічних та субтропічних рослин у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України першочерговим завданням було досягти максимального таксономічного різноманіття для відбору найперспективніших видів з метою впровадження у промислове квітникарство і використання для фітодизайну. Завдяки декоративності та високій фітонцидній активності деякі види фікусів застосовують для санації повітря у приміщеннях різного функціонального призначення (Харитонова, 2000).

Колекція фікусів НБС ім. М.М. Гришка НАН України є найчисленнішим зібранням деревних рослин одного роду в оранжереях (таблиця). На сьогодні вона нараховує 81 таксон (разом із невизначеними). Представників 43 таксонів вирощують у контейнерах, решту висаджено в ґрунтові експозиції.

Більшу частину колекції складають фікуси, які походять з Південно-Східної Азії — 44 %. Частка африканських видів, поширених переважно в тропіках, — 22 %. Особливий інтерес становлять фікуси, які походять з Індії (близько 17 %). Серед них є види, котрі вважають священними в індуїзмі та буддизмі.



Походження представників роду *Ficus L.* у колекції НБС ім. М.М. Гришка НАН України: 1 — Південно-Східна Азія; 2 — Африка; 3 — Індія; Бутан, Шрі-Ланка; 4 — Австралія; 5 — Південна Америка; 6 — Близький Схід

Origin of the genus *Ficus L.* representatives in collection of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine: 1 — South-East Asia; 2 — Africa; 3 — India; Bhutan, Sri-Lanka; 4 — Australia; 5 — South America; 6 — Middle East

Австралійські фікуси колекції мають статус ендемів (11 %) і поширені на сході континенту. Південноамериканська група представлена одним видом (*Ficus monckii* Hassl.), який занесено до червоних списків Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) як вид, котрий зазнає найменшої загрози (least concern). Один вид з Близького Сходу — *Ficus carica L.* також віднесено до цієї категорії (рисунок).

Зусиллями декількох поколінь кураторів колекція фікусів поповнювалася, починаючи з 1946 р. Рослини та живці отримували з ботанічних садів світу і привозили з експедицій у тропічні та субтропічні райони. Найстаріші екземпляри (*Ficus benjamina L.*, *F. benghalensis L.*, *F. lyrata Warb.*, *F. triangularis Warb.* та *F. religiosa L.*) у 1946 та 1948 рр. були привезені з Німеччини. Два види (*F. pumila L.* і *F. macrophylla Desf. ex Pers.*) у 1949 та 1950 рр. отримано з Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Найбільшу кількість фікусів було отримано з інших ботанічних садів та квітникарських фірм України (35 таксонів),

Голландії (15) і Росії (10). Спочатку всі рослини утримували в контейнерах у фондових оранжереях. Після закінчення будівництва нового експозиційного комплексу (2005) частину рослин було перенесено та висаджено в ґрунтові експозиції. Фікуси представлені переважно у великій купольній оранжереї (67 таксонів), орхідаріумі (3 таксони), плодовій оранжереї (2 таксони), оранжереї «Тропічний ліс» (2 таксони), решта фікусів перебувають у карантинній оранжереї.

У багатьох тропічних фікусів у процесі розвитку відбувається неодноразова зміна життєвих форм. Починаючи своє життя на інших деревах (як епіфіти), вони перетворюються на фікуси-душители, потім на баньяни, або, минаючи ці стадії, від початку і до кінця життя можуть розвиватися як звичайні дерева. Життєва форма баньян зобов'язана своєю назвою священному фікусу Індії — фікусу бенгальському, хоча притаманна й іншим фікусам. Формування баньяну — це своєрідна форма вегетативного розмноження — розселення рослини. Воно починається з утворення на горизонтальних гілках дорослого дерева повітряних коренів, які зазвичай не мають кореневих волосків. Таких коренів може утворитися багато, але більшість з них засихає, так і не вкоренившись у ґрунті (Грудзинская, 1981). В умовах нових оранжерей багато фікусів набули розмірів, характерних для них у природі, та виявили особливості розвитку, не відзначені при контейнерній культурі. Так, *F. benjamina*, *F. benghalensis*, *F. formosana* Maxim. та *F. macrophylla* в ґрунтових експозиціях ростуть як баньяни, розвиваючи потужні повітряні корені. Рослини *F. pumila* утворюють генеративні пагони, що свідчить про належні умови утримання.

З огляду на великий ареал представників роду абіотичні чинники, які ініціюють повну або часткову заміну листової маси, можуть бути різними. Існує думка, що явище листопаду в природі зумовлено періодами посухи (www.academia.edu). У колекції рослини роду *Ficus L.* представлені переважно вічнозеленими деревами з різноманітними за формою,

Представники роду *Ficus L.* у колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України
Representatives of genus *Ficus L.* in collection of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

Таксон	Походження	Життєва форма	Цвітіння	Джерело надходження у колекцію
<i>Ficus aspera</i> G. Forst. f. <i>parcellii</i>	—	Вічнозелене дерево	+	Україна, Київ, Ботан. сад ім. акад. О.В. Фоміна, 1998 р.
<i>Ficus barteri</i> Sprague (<i>syn. Ficus laurentii</i> Warb.)	Троп. Африка	"	—	Невідоме
<i>F. benghalensis</i> L.	Пд. Індія, Шрі-Ланка	Вічнозелене дерево, баньян	—	Німеччина, Дрезден, 1946 р.
<i>F. benghalensis</i> var. <i>krishnae</i> (C.DC.) Corner	—	Вічнозелене дерево	+	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 2005 р.
<i>F. binnendijkii</i> 'Amstel Gold'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2007 р.
<i>F. binnendijkii</i> 'Amstel King'	—	"	+	"
<i>F. binnendijkii</i> 'Amstel Queen'	—	"	—	Голландія, 2005 р.
<i>F. benjamina</i> L. (<i>syn. F. nitida</i> Thunb.)	Пд.-Сх. Азія, Австралія	Вічнозелене дерево, баньян	+	Німеччина, Дрезден, 1946 р.
<i>F. benjamina</i> 'Baroc'	—	Вічнозелене дерево	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2005 р.
<i>F. benjamina</i> 'Curly'	—	"	—	"
<i>F. benjamina</i> 'De'gantel'	—	"	—	Голландія, 1995 р.
<i>F. benjamina</i> 'Denyligt'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2004 р.
<i>F. benjamina</i> 'Eldorado'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2000 р.
<i>F. benjamina</i> 'Exotica'	—	"	+	Голландія, 1995 р.
<i>F. benjamina</i> 'Golden Princess'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2006 р.
<i>F. benjamina</i> 'Golden King'	—	"	—	Голландія, 1995 р.
<i>F. benjamina</i> 'Midnight Lady'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2000 р.
<i>F. benjamina</i> 'Monique'	—	"	—	Голландія, 1995 р.
<i>F. benjamina</i> 'Natasja'	—	"	—	"
<i>F. benjamina</i> 'Nicole'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2000 р.
<i>F. benjamina</i> var. <i>nuda</i> (Miq.) M.F. Barrett	Непал, Пд.-Сх. Азія	"	+	Чехія, Прага; Латвія, Рига, 1990 р.
<i>F. benjamina</i> 'Reginald'	—	"	+	Голландія, 1995 р.
<i>F. benjamina</i> 'Safari'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2000 р.
<i>F. benjamina</i> 'Samantha'	—	"	—	Данія, 1996 р.
<i>F. benjamina</i> 'Starlight'	—	"	—	Голландія, 1986 р.
<i>F. benjamina</i> 'Wandi'	—	"	—	Голландія, 1995 р.
<i>F. carica</i> L. (<i>syn. F. colchica</i> Grossh.)	Близький Схід	Листопадне дерево	+	Україна, Ялта, Нікітський ботан. сад, 1958 р.
<i>F. carica</i> L. 'Nana'	—	"	—	Росія, Сочі, 2008 р.

Таксон	Походження	Життєва форма	Цвітіння	Джерело надходження у колекцію
<i>F. craterostoma</i> Warb. ex Mildbr. & Burret (<i>syn. F. anomani</i> Hutch.)	Троп., Зах., Центр. та Пд.-Сх. Африка	Вічнозелене дерево, геміепіфіт	–	Україна, Донецький ботан. сад, 2004 р.
<i>F. cyathistipula</i> Warb. (<i>F. callescens</i> Hiern)	"	Вічнозелене дерево	+	Україна, Київ, квітникова фірма, 2005 р.
<i>F. deltoidea</i> Jack (<i>syn. F. diversifolia</i> Blume)	Пд.-Сх. Азія	Вічнозелений кущ	+	Голландія, 1995 р.
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hog-nem (<i>syn. F. clusiifolia</i> Sum.)	Пн.-Сх. Індія, Бутан, Ява та Суматра	Вічнозелене дерево, баньян	–	Україна, Київ, виставка, 1977 р.
<i>F. elastica</i> 'Burgundy'	–	Вічнозелене дерево	–	Україна, Київ, угорська виставка, 1977 р.
<i>F. elastica</i> var. <i>decora</i> Guill.	–	"	–	"
<i>F. elastica</i> 'Melany'	–	"	–	Україна, Київ, квітникова фірма, 2001 р.
<i>F. elastica</i> 'Robusta'	–	"	–	Україна, Київ, угорська виставка, 1977 р.
<i>F. elastica</i> var. <i>rubra</i> L.H. Bailey & E.Z. Bailey	–	"	–	"
<i>F. elastica</i> 'Schrjvereana'	–	"	–	Молдова, Кишинів, Ботан. сад, 1994 р.
<i>F. elastica</i> 'Sylvie'	–	"	–	Україна, Київ, квітникова фірма, 2005 р.
<i>F. elastica</i> 'Tineke'	–	"	–	Україна, Київ, квітникова фірма, 2002 р.
<i>F. elastica</i> 'Variegata'	–	"	–	Бразилія, Санта-Крус, 1986 р.
<i>F. erecta</i> Thunb. (<i>syn. F. beecheyana</i> Hook. & Arn.)	Сх. Китай, Японія і Тайвань	Листопадне дерево	+	Японія, Осака, Ботан. сад ун-ту, 1988 р.
<i>F. erecta</i> var. <i>sieboldii</i> (Miq.) King	Сх. Китай, Японія, Корея	"	+	Невідоме
<i>F. formosana</i> Maxim.	Пд.-Сх. Азія, Китай	Вічнозелене дерево	+	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 1989 р.
<i>F. gibbosa</i> Blume (<i>syn. F. tinctoria ssp. gibbosa</i> (Blume) Corner)	Пд.-Сх. Азія	Вічнозелене дерево, геміепіфіт	+	Україна, Донецький ботан. сад, 2004 р.
<i>F. lingua</i> Warb. (<i>syn. F. buxifolia</i> De Wild.)	Пд.-Зах., Центр. і Троп. Африка	Вічнозелене дерево	–	Україна, квітникова фірма, 2004 р.
<i>F. lyrata</i> Warb.	Троп., Зах. та Центр. Африка	"	+	Німеччина, Дрезден, 1946 р.
<i>F. lyrata</i> 'Bombino'	–	"	–	Угорщина, 2000 р.
<i>F. lucida</i> Aiton.	Пд.-Сх. Азія	"	+	Україна, Донецький ботан. сад, 2004 р.
<i>F. macrophylla</i> Desf. ex Pers. (<i>syn. F. macrocarpa</i> Hügel ex Miq.)	Сх. Австралія	Вічнозелене дерево, баньян	–	Україна, Київ, Ботан. сад ім. акад. О.В. Фоміна, 1950 р.

Таксон	Походження	Життєва форма	Цвітіння	Джерело надходження у колекцію
<i>F. microcarpa</i> L.f. (syn. <i>F. amblyphylla</i> (Miq.) Miq.)	Пд.-Сх. Азія	"	+	В'єтнам, 1991 р.
<i>F. microcarpa</i> 'Ginseng'	—	Вічнозелене дерево, бонсай	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2003 р.
<i>F. monckii</i> Hassl. (syn. <i>F. luschnathiana</i> (Miq.) Miq.)	Уругвай, Парагвай	Вічнозелене дерево	+	Невідоме
<i>F. mucoso</i> Welw. ex Ficalho (syn. <i>F. corylifolia</i> Warb.)	Троп., Зах. та Центр. Африка	"	—	Молдова, Кишинів, 1987 р.
<i>F. mysorensis</i> Heyne ex Roth (syn. <i>F. drupacea</i> Thunb.)	Індія, Непал, Шрі-Ланка	"	—	Росія, Ленінград, БІН, 1986 р.
<i>F. mysorensis</i> 'Black Velvet'	—	"	—	Україна, Київ квітникова фірма, 2002 р.
<i>F. pumila</i> L. (syn. <i>F. scandens</i> Lam.)	Пд.-Сх. Азія	Лазяча ліана	—	Україна, Київ, Ботан. сад ім. акад. О.В. Фоміна, 1949 р.
<i>F. pumila</i> 'Dorthe'	—	"	—	Голландія, 1992 р.
<i>F. pumila</i> 'Hederacea'	—	"	—	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 2005 р.
<i>F. pumila</i> 'Minima'	—	"	—	Голландія, 1992 р.
<i>F. pumila</i> 'Sunny'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2013 р.
<i>F. pumila</i> 'White Sunny'	—	"	—	Голландія, 1992 р.
<i>F. quercifolia</i> Roxb. (syn. <i>F. montana</i> Burm. f.)	Пд.-Сх. Азія	"	+	"
<i>F. retusa</i> L.	"	Вічнозелене дерево	+	Україна, Донецький ботан. сад, 2004 р.
<i>F. retusa</i> 'Compacta'	—	"	—	Україна, Київ, квітникова фірма, 2004 р.
<i>F. retusa</i> 'Variegata'	—	"	—	Україна, Донецький ботан. сад, 2004 р.
<i>F. rubiginosa</i> Desf. ex Vent. (syn. <i>F. australis</i> Willd.)	Австралія, Новий Південний Уельс. Ендем	Вічнозелене дерево, геміепіфіт, баньян	—	"
<i>F. ruginervia</i> Corner	Пд.-Сх. Азія	Лазяча ліана	—	Австрія, 2013 р.
<i>F. religiosa</i> L. (syn. <i>F. cadata</i> Stokes)	Індія, Непал, Пд.-Зах. Китай	Листопадне або напівлистопадне дерево	+	Німеччина, Кримітшау, 1948 р.
<i>F. sagittata</i> Vahl (syn. <i>F. radicans</i> Desf.)	Сх. Китай, Індокитай, Малайзія	Лазяча ліана	—	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 2005 р.
<i>F. sagittata</i> 'Variegata'	—	"	—	"
<i>F. sarmentosa</i> Buch.-Ham. ex Sm. (syn. <i>F. oblongifolia</i> D. Don)	Пд.-Сх. Азія	"	—	"
<i>F. septica</i> Burm. f. (syn. <i>F. brunnea</i> Merr.)	Сх. Азія, Японія, Тайвань, Пд. Індія	Листопадне дерево	+	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 1989 р.
<i>F. sycomorus</i> L. (syn. <i>F. cocculifolia</i> Baker)	Троп. Африка Мадагаскар, Аравійський п-в	Листопадне або напівлистопадне дерево	+	Голландія, 1994 р.
<i>F. triangularis</i> Warb. (syn. <i>F. natalensis</i> ssp. <i>leprieurii</i> (Miq.) C.C. Berg)	Троп., Зах. та Центр. Африка	Вічнозелене дерево	+	Німеччина, Дрезден, 1946 р.

Таксон	Походження	Життєва форма	Цвітіння	Джерело надходження у колекцію
<i>F. taiwaniana</i> Hayata	Пд.-Сх. Азія	"	+	Україна, Київ, квітникова фірма, 2005 р.
<i>F. villosa</i> Blume (syn. <i>F. barbata</i> Wall. ex Miq.)	"	Лазяча ліана	–	Росія, Санкт-Петербург, БІН, 2000 р.
<i>F. watkinsiana</i> F. M. Bailey (syn. <i>F. bellengeri</i> C. Moore)	Австралія, Новий Південний Уельс. Ендем	Вічнозелене дерево	–	Невідоме

Примітка. Латинські назви та синоніми наведено за загальноприйнятою номенклатурою (www.theplantlist.org, www.ipni.org).

розміром, забарвленням і структурою листка-ми. Є листопадні та напівлистопадні фікуси. Так, у наших умовах у *F. carica* L., *F. carica* L. 'Nana' період спокою триває з другої декади листопада до першої декади лютого, а у *F. erecta* Thunb., *F. erecta* var. *sieboldii* — з першої декади листопада до третьої декади січня. Представники таких видів, як *F. religiosa*, *F. septica* Burm.f., *F. sycomorus* L., пристосувалися до часткового скидання листя.

На частку дерев у колекції НБС ім. М.М. Гришка припадає 84 %, на кущі — 1 % (*F. deltoidea* Jack.), на лазячі ліани — 15 %: (*F. pumila*, *F. pumila* 'Dorthe', *F. pumila* 'Hederacea', *F. pumila* 'Minima', *F. pumila* 'Sunny', *F. pumila* 'White Sunny', *F. quercifolia* Roxb., *F. ruginervia* Corner, *F. sagittata* Vahl., *F. sagittata* 'Variegata', *F. sarmentosa* Buch.-Ham. ex Sm., *F. villosa* Blume). Установлено, що низка видів колекції, які за життєвими формами належать до різних груп, представлена великою кількістю декоративних форм та культиварів. Наприклад, *F. benjamina* (дерево) — 18, *F. elastica* Roxb. ex Hornem (дерево) — 9, *F. pumila* (ліана) — 5. Це, з одного боку, свідчить про пластичність представників роду, а з другого — про перспективність робіт у галузі інтродукції та фітодизайну з їх залученням.

Унікальною біологічною особливістю роду є надзвичайно складні симбіотичні стосунки з комахами-запилювачами, і, як наслідок, своєрідна будова суцвіття, яке після запліднення розвивається в супліддя. Квітки фікусів (жі-

ночі, чоловічі та галові) розташовані всередині суцвіття. Побачити їх можна, лише розкривши його. Фікуси — кауліфлорні рослини, тобто їх суцвіття розвиваються безпосередньо на стовбурах та гілках, а у деяких видів — на геокарпічних пагонах у ґрунті. Процес запилення квіток фікусів — складний і тісно пов'язаний з циклом розвитку їх комах-запилювачів — агаонід (*Agaonidae*). Запилення відбувається у різний спосіб, оскільки у деяких видів *Ficus* чоловічі, жіночі та галові квітки розташовані на одному суцвітті, інші види є дводомними рослинами (Грудзинская, 1981).

В оранжереях можна створити мікроклімат, наближений до такого у природних місцезростаннях, проте неможливо відтворити репродуктивний цикл фікусів без їх комах-запилювачів. За результатами багаторічних фенологічних спостережень, які проводяться у відділі тропічних та субтропічних рослин, установлено, що на частині рослин (24 %) регулярно утворюються суцвіття: *F. aspera* G. Forst. f. *parcellii*, *F. benghalensis* var. *krishnae* (C.DC.) Corner., *F. benjamina*, *F. benjamina* 'Exotica', *F. benjamina* 'Reginald', *F. benjamina* var. *nuda*, *F. binnendijkii* 'Amstel King', *F. cyathistipula* Warb., *F. deltoidea*, *F. carica*, *F. erecta*, *F. erecta* var. *sieboldii*, *F. formosana*, *F. gibbosa* (Blume) Corner, *F. lyrata*, *F. lucida* hort. Aiton., *F. microcarpa*, *F. monckii* Hassl., *F. retusa* L., *F. quercifolia*, *F. religiosa*, *F. septica*, *F. sycomorus*, *F. triangularis*, *F. taiwaniana* Hayata. Суцвіття мають важливе значення при

ідентифікації виду, оскільки головними ознаками є їх форма, розмір, забарвлення, внутрішня будова, кількість та особливості розташування на пагоні. Формування суцвіть відзначено переважно у видів, які походять із Південно-Східної Азії (*F. benjamina*, *F. deltoidea*, *F. erecta*, *F. formosana*, *F. gibbosa*, *F. lucida*, *F. microcarpa*, *F. retusa* L., *F. quercifolia*, *F. septica*, *F. taiwaniana*), значно рідше формують суцвіття фікуси, які походять з Африки (*F. cyathistipula*, *F. lyrata*, *F. sycomorus*, *F. triangularis*), Індії (*F. religiosa*), Південної Америки (*F. monckii*) та Близького Сходу (*F. carica*). Група рослин, які регулярно цвітуть, є неоднорідною за фенологічними характеристиками. Так, представники деяких видів формують суцвіття впродовж року, з невеликим інтервалом між наростанням вегетативної сфери та утворенням суцвіть, інші мають чітко виділені фенологічні фази, тобто цвітуть навесні, влітку та восени.

Фікуси — декоративно-листяні рослини. Традиційно в країнах з помірним кліматом у фітодизайні внутрішніх приміщень використовують близько 10 видів та їх культиварів. Здебільшого це хлорофіл-дефектні форми *F. elastica*, *F. benjamina*, *F. pumila*, *F. microcarpa*, *F. binnendijkii*. Рослини цих видів упродовж багатьох десятиліть і навіть століть використовуються людиною як невибаглива горщикова культура для оздоблення внутрішніх приміщень, веранд та балконів. Незважаючи на широке розповсюдження видів роду *Ficus*, з огляду на велике їх видове різноманіття вивчення особливостей біології представників цієї групи рослин є актуальним. Цей рід є перспективним для введення в культуру нових невибагливих та високодекоративних видів.

Таким чином, аналіз таксономічного складу колекції роду *Ficus* в оранжереях НБС ім. М.М. Гришка НАН України засвідчив, що вона на сьогодні є найповнішим зібранням серед аналогічних колекцій на пострадянському просторі і налічує 81 таксон. У колекції представлені фікуси різних життєвих форм з усіх континентів, що дає унікальну можли-

вість для проведення порівняльних морфологічних, анатомічних, біохімічних і фізіологічних досліджень. До складу колекції входять рідкісні види, вивчення біології та збереження яких становить не лише практичний, а й загальнобіологічний інтерес.

Актуальною є розробка методів клонального мікророзмноження фікусів. Наявність специфічних виділень залоз внутрішньої секреції, наявних в усіх частинах рослин, значно ускладнює це завдання. Розробка та вдосконалення прийомів асептичного розмноження сприятиме отриманню великої кількості посадкового матеріалу нових цінних видів і форм та широкому їх впровадженню в озеленення. Сучасна селекція неможлива без відпрацьованих технологій маніпуляції рослинним матеріалом *in vitro*.

Питання видової ідентифікації є надзвичайно важливим. Складність визначення видів *Ficus* зумовлена не лише великою кількістю видів і морфологічною різноманітністю, а і мінливістю ознак. Ідентифікуючи рослини класичними методами, слід урахувувати сукупність морфологічних ознак. Однак це не завжди є можливим, тому найбільш достовірним з існуючих способів видової ідентифікації є секвенування геному, яке набуває дедалі більшого поширення в світі.

1. Грудзинская И.А. Семейство тутовые (*Moraceae*) // Жизнь растений. Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1981. — Т. 5(1). — С. 268–279.
2. Харитоновна И.П. Анализ фитонцидной активности видов рода *Ficus* L. // Интродукция растений. — 2000. — № 1. — С. 99–100.
3. Червченко Т.М., Буюн Л.І., Ковальська Л.А. Интродукция і збереження *ex situ* біорізноманіття тропічних і субтропічних рослин // Интродукция растений. — 2000. — № 3-4. — С. 24–30.
4. Чекурова Г.В. Фикусы. — М.: Кладезь-Букс, 2007. — 95 с.
5. Berg C.C. Classification and distribution of *Ficus* // Experientia. — 1989. — Vol. 45. — P. 605–611.
6. [http://www.Academia.edu/816389/Phenology of Seven Ficus Species at Chini](http://www.Academia.edu/816389/Phenology%20of%20Seven%20Ficus%20Species%20at%20Chini)
7. <http://www.theplantlist.org>
8. <http://www.ipni.org>

REFERENCES

1. Grudzinskaja, I.A. (1981) Gizn' rastenij [Plant life], 5 (1), М., Prosveshhenie, pp. 268–279.
2. Haritonova, I.P. (2000) Analiz fitoncidnoj aktivnosti vidov roda *Ficus* L. [Phytoncide activity analysis of the genus *Ficus* L.]. Introdukcija roslyn [Plant introduction], N 1, pp. 99–100.
3. Cherevchenko, T.M., Bujun, L.I. and Koval's'ka, L.A. (2000) Intrdukcija i zberezhennja *ex situ* bioriznoma-nittja tropichnyh i sybtropichnyh roslyn [Introduction and preservation *ex situ* of the biodiversity of tropical and subtropical plants]. Introdukcija roslyn [Plant introduction], N 3-4, pp. 24–30.
4. Chekurova, G.V. (2007) Fikusy [Ficuses]. М, Kladez'-Buks, 95 p.
5. Berg, C.C. (1989) Classification and distribution of *Ficus*. *Experientia*, vol. 45, pp. 605–611.
6. [http://www.Academia.edu/816389/Phenology of Seven Ficus Species at Chini](http://www.Academia.edu/816389/Phenology%20of%20Seven%20Ficus%20Species%20at%20Chini)
7. <http://www.theplantlist.org>
8. <http://www.ipni.org>

Рекомендувала до друку Н.О. Денисьєвська
Надійшла до редакції 27.03.2014 р.

Н.И. Кикавская

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

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКЦИИ
РОДА *FICUS* L. (*MORACEAE* LINK.) В
ОРАНЖЕРЕЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА
им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены данные о современном состоянии и истории создания коллекции представителей рода *Ficus* L. в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Проанализирован таксономический состав коллекции (81 таксон). Большую часть коллекции представляют фикусы из Юго-Восточной Азии. В ней также имеются эндемичные виды из Ав-

стралии и виды, занесенные в красные списки Международного союза охраны природы. Приведены данные о прохождении фикусами основных фенологических фаз. Отмечено формирование соцветий в условиях оранжерей преимущественно у фикусов, которые происходят из Юго-Восточной Азии, тогда как виды, распространенные в Африке, Индии, Австралии, Южной Америке и на Ближнем Востоке, значительно реже образуют соцветия. Освещены перспективы развития коллекции и направления исследований видов рода *Ficus* в Ботаническом саду.

Ключевые слова: род *Ficus* L., коллекция, жизненная форма, соцветие.

Н.И. Кикавська

М.М. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

MODERN STATE AND PROSPECTS
OF DEVELOPMENT OF COLLECTION OF GENUS
FICUS L. (*MORACEAE* LINK.) AT GREENHOUSES
IN M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

The data about modern state and history of foundation of genus *Ficus* L. collection in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine are given. The taxonomic compounds of *Ficus* collection in NBG and sources of replenishment are analyzed. The data about geographical distribution of ficuses is considered. Most of the collection are representing ficuses from South-East Asia, there are endemics from Australia and species that are entered in Red lists of the International Union for Conservation of Nature. The data about phenological phases of ficuses in greenhouses are presented. Observed the formation of inflorescences at the greenhouses conditions mainly for ficuses native from South-East Asia, when ficuses native from Africa, India, Australia, South America and Middle East rarely form the inflorescence. Prospects of development of collection and tendencies of study of genus *Ficus* species in Botanical Garden are elucidated.

Key words: genus *Ficus* L., collection, life form, inflorescence.

КОМПЛЕКС ОБ'ЄКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ СПОЖИВЧОГО СТУПЕНЯ СТИГЛОСТІ ПЛОДІВ КИЗИЛУ (*CORNUS MAS L.*) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ДЛЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ

Згідно із фенологічними показниками споживчої стиглості плоди кизилу починають набувати через 113–123 дні після цвітіння. Процес досягання триває 28–30 днів. Для досягання плодів досліджуваних сортів кизилу необхідна сума ефективних температур (>5 °C) 1731,9–1919,9 °C за коефіцієнта зволоження 1,07–1,92. Установлено, що споживчої стиглості плоди кизилу набувають при досягненні біометричних, органолептичних та біохімічних показників, характерних для цього сорту. Показники споживчого ступеня стиглості варіюють залежно від сорту, місця вирощування і погодних умов, тому необхідно використовувати комплекс показників. Заморожування та низькотемпературне зберігання плодів кизилу, які досягли споживчого ступеня стиглості, дають змогу значно збільшити тривалість їх зберігання за високого рівня якісних показників плодів.

Ключові слова: сорт, кизил, споживчий ступінь стиглості, низькотемпературне заморожування.

Споживчий ступінь стиглості плодів кизилу (*Cornus mas L.*) характеризується такими показниками, як зовнішній вигляд, смакові властивості, аромат, консистенція, а також біохімічними показниками, притаманними помологічному сорту [1].

Плоди кизилу після збирання зберігають не більше ніж 3 доби за температури від 5 до 10 °C та не більше ніж 7 діб за температури від 0 до 1 °C і відносної вологості повітря 95–97 %. Заморожування та низькотемпературне зберігання значно подовжують тривалість зберігання плодів кизилу — до 6 міс.

Згідно з ДСТУ 7024 [2] збирання плодів кизилу для переробки проводять як у технічному, так і в споживчому ступені залежно від виду переробки. Для зберігання заморожених плодів кизилу необхідно використовувати плоди першого та другого товарних сортів споживчого ступеня стиглості.

Вчасне збирання плодів кизилу має важливе технологічне значення. Так, плоди, зібрані передчасно, не встигають накопичити достатню кількість органічних речовин, зокрема антоціанів,

і залишаються недостатньо забарвленими, кислими, у них відсутній аромат, вони дрібні, інтенсивніше дихають та швидше в'януть. Передчасний збір призводить до значного недобору врожаю. При запізненому збиранні врожаю кизилу відбувається перестигання плодів, що призводить до великих втрат через осипання.

Для більшості плодово-ягідних культур встановлено об'єктивні показники знімального ступеня стиглості, проте щодо стиглості плодів кизилу досі не систематизовано показники споживчого ступеня стиглості плодів, які б характеризували їх якість повністю.

Мета дослідження — розробити комплекс об'єктивних показників споживчої стиглості плодів кизилу в умовах Правобережного Лісо-stepу України для низькотемпературного зберігання.

Матеріал та методи

Предметом досліджень є сорти кизилу Михайлівський, Олена, Лук'янівський, Видубецький, Євгенія.

Дослідження проводили згідно з програмами та методиками сортовивчення плодових, ягідних та горіхоплідних культур [3, 4].

Для аналізу метеорологічних даних за роки досліджень використано дані метеостанції Інституту помології ім. Л.П. Симиренка НААН України.

Результати

Спостереження, проведені у 2011–2013 рр. за ростом, формуванням і досяганням плодів кизилу, дали змогу систематизувати об'єктивні показники (фенологічні, кліматичні, біометричні, органолептичні та біохімічні) споживчого ступеня стиглості плодів в умовах

Правобережного Лісостепу України з метою використання їх для заморожування і низькотемпературного зберігання (табл. 1–5).

У процесі свого розвитку рослини проходять низку послідовних фаз, але сорти навіть одного виду відрізняються за строками настання і тривалістю цих фаз. Від фенологічних фаз розвитку значною мірою залежить рівень адаптації до певних кліматичних умов, стійкість до хвороб, а також комплекс агротехнічних заходів по догляду за культурою.

Таблиця 1. Фенологічні показники розвитку рослин кизилу і настання споживчої стиглості плодів (середні дані за 2011–2013 рр.)

Table 1. Phenological indicators of develop plants of cornelian cherry and coming of economic maturity (mean values 2011–2013 years)

Фаза розвитку рослин	Строк настання фази (тривалість)
Початок вегетації	I декада квітня
Початок цвітіння	I декада квітня — II декада квітня
Досягання плодів	Через 113–123 доби після цвітіння
Тривалість періоду споживчої стиглості	27–30 діб
Тривалість вегетації	208–210 діб

Таблиця 2. Показники тепло- і вологозабезпеченості (ГТК) у період досягання та закінчення вегетації кизилу

Table 2. Indicators of heat and moisture flood (hydrothermal Index) to cornelian cherry maturity and growing stage

Рік	ГТК	
	IV–VIII (період досягання плодів)	IV–X (період закінчення вегетації)
2011	1,92	2,02
2012	1,12	1,31
2013	1,07	1,44

Таблиця 3. Основні кліматичні показники за період вегетації кизилу (середні дані за 2011–2013 рр.)

Table 3. The main climatic indexes during the cornelian cherry growing stage (mean values 2011–2013 years)

Показник	Величина
Сума ефективних температур (>5°C) на початку вегетації, °C	31,7–36,0
Сума ефективних температур (>5°C) на початку цвітіння, °C	48,2–53,6
Сума ефективних температур (>5°C) на початку досягання плодів, °C	1731,9–1919,9
Сума ефективних температур (>5°C) наприкінці вегетації, °C	2491,0–2493,5
ГТК у період досягання плодів	1,07–1,92
ГТК наприкінці вегетації	1,31–2,02

Установлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України початок вегетації у рослин кизилу припадає на першу декаду квітня. У середньому за три роки досліджень початок вегетації у сортів кизилу відбувався при сумі ефективних температур ($>5\text{ }^{\circ}\text{C}$) $31,7\text{--}36,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ залежно від сорту. Різниця у початку вегетації

між сортами раннього строку досягання та середньопізннього становила лише 2–3 доби.

Одним з перших серед плодкових культур в умовах Правобережного Лісостепу зацвітає кизил — при встановленні середньодобових температур повітря понад $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. За період дослідження фаза цвітіння у середньому почи-

Таблиця 4. Біометричні та органолептичні показники плодів кизилу
Table 4. Cornelian cherry biometrics and organoleptic indicators

Показник	Сорт				
	Олена	Михайлівський	Євгенія	Лук'янівський	Видубецький
Маса плоду, г	4,0	4,3	3,7	4,2	3,8
Розмір та форма плоду	Середній, округлоовальний	Великий, пляшкоподібний	Середній, краплеподібний	Великий, пляшкоподібний або видовжений	Середній, овальногрушоподібний або циліндричний
Дегустаційна оцінка, бали	4,1	4,3	4,6	4,5	4,6
Забарвлення шкірочки	Блискуча світло-червона	Червона	Блискуча темно-червона	Темно-червона	Темно-червона
Щільність шкірочки	Тонка, середньої щільності	Тонка, щільна	Тонка, щільна	Тонка, середньої щільності	Тонка, щільна
Консистенція м'якуша	Ніжна, дуже соковита	Щільна, соковита	Ніжна, соковита	Ніжна, соковита	Ніжна, соковита
Забарвлення м'якуша	Червоне	Червоне	Темно-червоне, світліше біля кісточки	Темно-червоне, світліше біля кісточки	Темно-червоне
Одночасність досягання плодів, %	75–80	75–80	75–80	80–85	80–85
Смак	Солодко-кислий	Кисло-солодкий	Солодко-кислий	Кисло-солодкий	Кисло-солодкий
Аромат	Властивий, специфічний				

Таблиця 5. Біохімічні показники плодів сортів кизилу (середні дані за 2011–2013 рр.)
Table 5. Biochemical indicators of cornelian cherry species (mean values 2011–2013 years)

Показник	Сорт				
	Олена	Михайлівський	Євгенія	Лук'янівський	Видубецький
Вміст сухих розчинних речовин, %	17,1–23,9	17,6–23,7	15,9–23,0	15,6–22,6	16,1–23,5
Загальний вміст цукрів, %	6,3–10,5	6,73–9,3	6,56–10,5	5,9–9,83	6,4–8,63
Загальний вміст кислот, %	2,4–3,03	3,04–3,1	2,54–2,95	2,41–3,04	2,47–3,08
Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	80,6–88,4	83,2–91,0	78,0–85,8	70,2–80,6	84,5–93,6

налася за суми ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) 48,2–53,6 $^{\circ}\text{C}$, тривалість періоду цвітіння становила 12–14 діб.

Дослідженнями встановлено, що початок дозрівання плодів кизилу припадає на серпень, через 113–123 доби після початку цвітіння за суми ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) 1731,9–1919,9 $^{\circ}\text{C}$ залежно від сорту. При сумі ефективних температур 1731,9–1768,9 $^{\circ}\text{C}$ розпочиналося дозрівання плодів у групи ранньостиглих сортів — Михайлівський, Олена; при сумі ефективних температур 1893,1–1919,9 $^{\circ}\text{C}$ — у середньопізніх сортів (Євгенія, Видубецький, Лук'янівський). Тривалість періоду споживчої стиглості плодів кизилу в середньому за роки досліджень становила 27–30 діб.

Фаза закінчення вегетації кизилу, як і інших плодкових культур, збігається з початком масового опадання листя. Всі досліджувані сорти закінчували вегетацію одночасно. Це можна пояснити тим, що період масового опадання листя у кизилу припадає на початок перших осінніх морозів. Закінчення вегетації у досліджуваних сортів припадало на кінець жовтня — початок листопада залежно від року, при цьому середня сума ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) становила 2491,0–2493,5 $^{\circ}\text{C}$. Середня тривалість вегетаційного періоду сортів кизилу — 208–210 діб. За фенологічними показниками встановлено, що споживча стиглість плодів кизилу розпочинається через 113–123 доби після цвітіння і триває 28–30 діб (див. табл. 1).

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який характеризує забезпечення культури теплом і вологою, залежав від погодних умов року вирощування (див. табл. 2).

На підставі кліматичних показників встановлено, що дозрівання плодів досліджуваних сортів розпочинається при досягненні суми ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) 1731,9–1919,9 $^{\circ}\text{C}$ при коефіцієнті зволоження (ГТК) 1,07–1,92 і залежить від погодних умов року вирощування (див. табл. 3).

Дегустаційна оцінка досліджуваних сортів кизилу становила 4,3–4,6 бали. У групі ранньостиглих сортів високу оцінку отримав сорт Михайлівський — 4,3 бала, у групі середньопізніх сортів — сорти Євгенія (4,6 бала) та Видубецький (4,6 бала). Плоди сортів Михайлівський, Лук'янівський і Видубецький на смак — кисло-солодкі, Олена та Євгенія — солодко-кислі (див. табл. 4).

Згідно з отриманими даними споживчої стиглості плоди кизилу набувають при досягненні біометричних та органолептичних показників, характерних для сорту.

Установлено вміст основних хімічних компонентів досліджуваних сортів кизилу (див. табл. 5).

Висновки

Систематизовано об'єктивні показники споживчого ступеня стиглості плодів кизилу в умовах Правобережного Лісостепу України. Кожен з показників варіює залежно від особливостей сорту, засобів агротехніки, місця вирощування та погодних умов, тому необхідно використовувати комплекс показників. Заморожування і низькотемпературне зберігання плодів кизилу споживчого ступеня стиглості дає змогу значно збільшити тривалість їх зберігання за високого рівня якісних показників плодів.

1. Клименко С.В. Кизил на Украине / С.В. Клименко. — К.: Наук. думка, 1980. — 174 с.
2. ДСТУ 7024. Кизил свіжий. Технічні умови. — К.: Держспоживстандарт України, 2010. — 7 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой]. — Орел: Б. и., 1999. — 608 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Под общ. ред. Г.А. Лобанова]. — Мичуринск: Б. и., 1980. — 491 с.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко
Надійшла до редакції 30.07.2014 р.

Е.П. Постоленко

Институт помологии им. Л.П. Симиренко
НААН Украины,
Украина, Черкасская обл., Городищенский р-н,
с. Млеев

КОМПЛЕКС ОБЪЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ СТЕПЕНИ СПЕЛОСТИ
ПЛОДОВ КИЗИЛА (*CORNUS MAS L.*) В
УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
УКРАИНЫ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО
ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Согласно фенологическим показателям потребительскую спелость плоды кизила начинают приобретать через 113–123 дня после цветения. Процесс дозревания плодов продолжается 28–30 дней. Для достижения спелости плодов исследуемых сортов кизила необходима сумма эффективных температур ($>5\text{ }^{\circ}\text{C}$) 1731,9–1919,9 $^{\circ}\text{C}$ при коэффициенте увлажнения 1,07–1,92. Установлено, что потребительскую спелость плоды кизила приобретают по достижении биометрических, органолептических и биохимических показателей, характерных для данного сорта. Показатели потребительской спелости плодов варьируют в зависимости от сорта, места выращивания и погодных условий, поэтому необходимо использовать комплекс показателей. Замораживание и низкотемпературное хранение плодов кизила, достигших потребительской степени спелости, позволяют значительно увеличить длительность их хранения при высоком уровне качественных показателей плодов.

Ключевые слова: сорт, кизил, потребительская степень спелости, низкотемпературное замораживание.

Е.П. Постоленко

L.P. Symyrenko Institute of Pomology,
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Ukraine, Cherkassy Region, Gorodische District, Mliiv

COMPLEX OF OBJECTIVE INDICATORS
OF CORNELIAN CHERRY (*CORNUS MAS L.*)
FRUIT ECONOMIC MATURITY IN CONDITIONS
OF RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF
UKRAINE FOR LOW-TEMPERATURE FROST

According to the phenological indicators it is found that cornelian cherry fruit economic maturity begins in 113–123 days after flowering and lasts 28–30 days. Reaching the maturity of studied species begins when the sums of effective temperatures ($>5\text{ }^{\circ}\text{C}$) reach 1731,9–1919,9 $^{\circ}\text{C}$ with a humidity factor (hydrothermal index) for the period of maturity 1,07–1,92. It is found that cornelian cherry fruit economic maturity occurs at achieving biometric and organoleptic and biochemical indicators for this sort. Each of these indicators varies depending on the sort, a place of cultivation and weather, and should be used in combination of all the above indicators. Frost and low-temperature cornelian cherry fruit storage in economic maturity allows significantly extend the time of their storage and high-level fruit quality.

Key words: sort, cornelian cherry, economic maturity, low-temperature frost.

УДК 582.765.2

В.М. ОКСАНТЮК, Л.А. КОЛДАР

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 м. Умань, вул. Київська, 12а

СЕЗОННА ЗМІНА ДЕКОРАТИВНОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *COTINUS* MILL.

Досліджено сезонну зміну та дано комплексну оцінку декоративності представників роду Cotinus Mill. за такими ознаками, як архітектоніка стовбура і крони, декоративність листків, суцвіть, квіток та плодів, забарвлення і фактура кори стовбура, гілок та пагонів. Установлено залежність декоративності представників роду Cotinus від інтенсивності освітлення.

Ключові слова: рід *Cotinus* Mill., декоративні насадження, загальна декоративність рослин.

Декоративні насадження відіграють важливу роль у сучасному міському будівництві та благоустрої населених місць. Вони є одним з найефективніших засобів поліпшення умов проживання мешканців міст, селищ та сіл. Завдяки насадженням знижується забруднення та іонізується повітря, зменшується шум, поліпшуються мікроклімат населених пунктів і архітектурно-художній вигляд ландшафту. Максимально декоративними рослини є в оптимальних для них умовах вирощування. Одна й та сама рослина змінюється як з віком, так і за порами року. Ефективність виконання декоративними насадженнями своїх функцій значною мірою залежить від правильного підбору деревних та кущових рослин для певного типу насаджень. Проблема розширення асортименту деревних рослин для озеленення населених місць залишається актуальною.

До цінних декоративних кущових та деревних рослин належать маловідомі в Україні представники роду *Cotinus* Mill. (скуппія) з родини *Anacardiaceae* Lindl. — *C. coggygria* Scop., *C. obovatus* Raf. та їх декоративні форми і сорти.

Рослини роду *Cotinus* за життєвою формою — кущі заввишки до 5 м та дерева з густою кущастою кроною. Листки почергові, прості,

овальні, завдовжки до 8 см. Квітки дрібні, завдовжки 2—3 мм, жовто-білі або зеленуваті, часто недорозвинені, зібрані в пухку ширококонусоподібну волоть завдовжки 15—30 см і завширшки 7—12 см. Суцвіття вкриті білими або фіолетовими волосками, тому волоть має вигляд пишного султана. Плід — суха кістянка косо-оберненояйцеподібна або майже ниркоподібна із здерев'янілим оплоднем, 3—5 мм завдовжки. Достигання плодів спостерігали у серпні—жовтні. Восени листки забарвлюються у відтінки червоного кольору: рожевий, кармінний, яскраво-червоний, темно-пурпуровий, інколи — аж до чорного [2].

До декоративних властивостей деревних рослин належать життєва форма і розмір рослини, форма та розмір крони, форма, будова, забарвлення і тривалість цвітіння квіток та суцвіть, форма, будова, забарвлення і тривалість життя листків та плодів, форма стовбура і текстура кори [3, 7]. При закладанні зелених насаджень необхідно враховувати декоративність кожної рослини, зокрема окрему деталь, яка надає їй виразності і суттєво впливає на її зовнішній вигляд [3, 8].

Мета роботи — визначити сезонну зміну декоративності представників роду *Cotinus* за такими ознаками, як архітектоніка стовбура і крони, декоративна цінність листків, декоративність суцвіть, квіток та плодів і забарвлення та фактура кори стовбура, гілок і пагонів.

© В.М. ОКСАНТЮК, Л.А. КОЛДАР, 2014

Матеріал та методи

Об'єктами досліджень були рослини *C. coggygria*, *C. coggygria* 'Purpurea', *C. coggygria* 'Royal Purple' та *C. obovatus*, які зростають у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України.

Декоративність рослин визначали за методикою Н.В. Котелової і О.Н. Виноградової в модифікації І.В. Таран та А.М. Агапової [5, 9]. За 5-бальною шкалою оцінювали 4 компоненти декоративності: архітектоніка стовбура і крони (перевідний коефіцієнт $P_1 = 4$), декоративна цінність листків ($P_2 = 3$), декоративність суцвіть, квіток і плодів ($P_3 = 2$), забарвлення та фактура кори стовбура, гілок і пагонів ($P_4 = 1$). Декоративність загальну ($P_{\text{заг}}$) визначали за формулою

$$P_{\text{заг}} = \frac{\sum \alpha P}{\sum P}, \text{ або}$$

$$P_{\text{заг}} = \frac{P_1 \cdot a_1 + P_2 \cdot a_2 + P_3 \cdot a_3 + P_4 \cdot a_4}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4},$$

де $a_1 \dots a_4$ — оцінка в балах кожної ознаки.

Графіки динаміки декоративності представників роду *Cotinus* будували на підставі балів, отриманих при візуальній оцінці по місяцях. Розраховували загальний річний показник декоративності як суму загальних оцінок за кожний місяць. Кількісні показники декоративності переводили у 5-бальну систему: якщо показник до 20 у. о., то декоративність — середня (3 бали), 21–40 у. о. — висока (4 бали), 41 у. о. та більше — дуже висока (5 балів).

Вимірювання інтенсивності освітлення проводили за допомогою люксметра MS 6610 в

ясні сонячні дні на різних ділянках дендропарку.

Результати та обговорення

Важливою декоративною ознакою рослин є архітектоніка стовбура та крони, тому що вона сприймається впродовж усього року. Декоративні властивості є найвиразнішими в осінньо-зимовий період. Представники роду *Cotinus* — це листопадні рослини. В осінньо-зимовий період рослини перебувають у безлистому стані і на стовбурі гілки розташовуються досить близько до землі (на висоті 30–40 см, тому декоративність архітектоніки стовбура та крони (a_1) візуально оцінено 3,5 балами з 5 можливих.

Представники роду — світлолюбні рослини, хоча можуть зростати під наметом невеликих дерев. Проте їх декоративність значною мірою залежить від інтенсивності освітлення, тому нами було проведено дослідження залежності розміру суцвіть, приросту однорічних пагонів та архітектоніки крони рослин *C. coggygria* від інтенсивності освітлення (табл. 1).

Згідно з результатами спостережень особини *C. coggygria*, які отримують максимальну кількість світла, добре ростуть, цвітуть, плодоносять, формують характерну форму крони, тим самим зберігаючи загальну декоративність. Скуппія, незважаючи на світлолюбність, досить успішно переносить бічне затінення [1]. Проте особини, які зростають під кронами дерев у напівтіні, формують меншу кількість пагонів, ріст яких спрямований у бік кращого освітлення, тому формі крони

Таблиця 1. Вплив інтенсивності освітлення на розмір суцвіть, приріст однорічних пагонів та архітектоніку крони *Cotinus coggygria*

Характеристика ділянки дендропарку	Освітлення, лк	Архітектоніка крони	Приріст однорічних пагонів, см	Довжина суцвіть, см
Відкрите місце (кв. № 6)	53 500	Чіткий кулястий контур видимої частини крони (позитивна ознака)	35,0±4,2	28,0±4,6
Напівтінь (кв. № 3) під наметом сумаху	28 000	Контур кулястий, але нечітко виражений (нейтральна ознака)	40,0±3,8	25,0±3,2
Тінь (кв. № 3) під наметом граба	6 000	Викривлений контур (негативна ознака)	60,0±4,1	17,0±3,9



Рис. 1. Суцвіття *Cotinus coggygria*

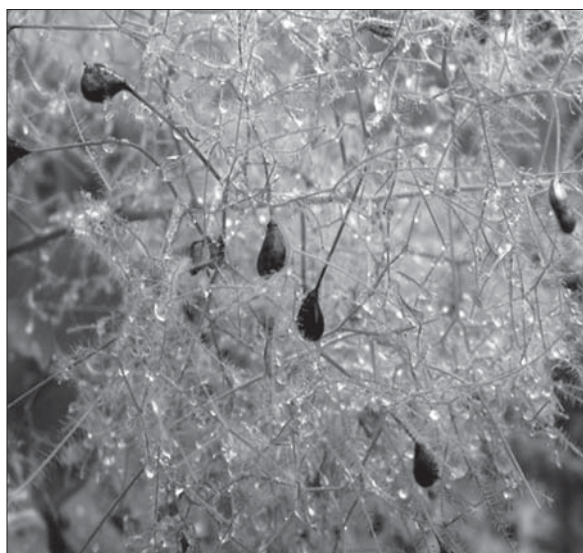


Рис. 2. Плоди *Cotinus coggygria*

властива тенденція до однобокості, внаслідок чого вона втрачає декоративність. Крім цього, у рослин спостерігається закладання меншої кількості генеративних органів, а утворені суцвіття мають значно менші розміри порів-

няно з такими рослин, які зростають на відкритій місцевості (див. табл. 1). Окремі рослини *Cotinus* зростають під кронами високо-рослих дерев, які утворюють майже суцільне затінення. За таких умов досліджувані рослини формують кілька видовжених майже безлистих пагонів та кілька суцвіть, невеликих за розмірами, і повністю втрачають декоративні властивості.

Як у природі, так і в культурі представники роду *Cotinus* вирізняються надзвичайно декоративним цвітінням (рис. 1 та 2).

В Україні цвітіння представників роду *Cotinus* розпочинається у травні і закінчується на початку червня, його тривалість становить майже 20 діб [6, 8]. Під час цвітіння утворюються зеленувато-білі, дрібні, зібрані у волоті квітки, а квітконіжки вкриті волосками. У період цвітіння та плодоношення в суцвіттях утворюються довгі волоски, які відхиляються в різні боки і набувають яскравого забарвлення. Волоски на квітконіжках особливо інтенсивно розвиваються наприкінці цвітіння та в період досягання плодів. Вони зібрані по два-три, кожний з яких розгалужується. Під час досягання плодів суцвіття має вигляд великого волохатого султана завдовжки 20–30 см, забарвленого у рожеві, зеленуваті, іноді — пурпурові відтінки. Великі пухнасті волоті з тонкими пірчастими волосками різного забарвлення вкривають кущ у другу половину літа та восени ніби рожево-сірою хмарою (звідси і назва «перукове дерево») [4]. Плід спочатку зелений, потім буріє і поступово твердіє. Всі досліджувані рослини в період цвітіння та плодоношення (а₃) отримали найвищий бал (5).

Надзвичайної декоративності скумпії надають листки — їх забарвлення, форма, розміри і текстура поверхні. Впродовж періоду вегетації листки гладенькі, зверху зелені, шкірясті, знизу синювато-зелені, часто опушені короткими волосками, забарвлені у різні відтінки зеленого кольору — від світло-зелених до темно-зелених. Молоді листки округлої форми з довгим черешком мають різне забарвлення: ближче до краю — фіолетове, а

посередині — світло-зелене. Пізно восени, коли листки набувають оранжево-червоного і пурпурового забарвлення, скумпія стає ще ефектнішою — яскраві плями кушів скумпії видно здалеку [4].

C. coggygia 'Purpurea' та *C. coggygia* 'Royal Purple' мають червоне забарвлення листків (a_2) впродовж усього вегетаційного періоду, тому вони отримали найвищий бал (5). Восени декоративність листків рослин *C. coggygia* та *C. obovatus* збільшується завдяки багряно-червоному або темно-пурпуровому забарвленню. В окремого листка перехід від одного забарвлення до іншого є поступовим, а фіолетова частина поверхні листка різко відмежована від зеленої, яка оточує головну жилку, тому ми оцінили їх 4 балами.

У зимовий період чітко виділяються деталі будови та забарвлення стовбура, гілок та пагонів. У цей період рослини є менш декоративними, оскільки кора стовбура тонка, вкрита дрібними тріщинами, сірувато-біла або коричнево-бура. Пагони голі або слабоопушені, червонуваті, з численними сочевичками. Їх декоративність (a_4) узимку оцінено 3,5 бала.

Отже, розрахунки загальної декоративності представників роду *Cotinus* є такими:

$$P_{\text{зар}}(C. coggygia) = \frac{4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 3,5}{4 + 3 + 2 + 1} = 3,95 \text{ бала};$$

$$P_{\text{зар}}(C. obovatus) = \frac{4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 3,5}{4 + 3 + 2 + 1} = 3,95 \text{ бала};$$

$$P_{\text{зар}}(C. coggygia \text{ 'Purpurea'}) = \frac{4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 3,5}{4 + 3 + 2 + 1} = 4,25 \text{ бала};$$

$$P_{\text{зар}}(C. coggygia \text{ 'Royal Purple'}) = \frac{4 \cdot 3,5 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 3,5}{4 + 3 + 2 + 1} = 4,25 \text{ бала}.$$

Дані щодо зміни декоративності представників роду *Cotinus* упродовж року наведено у табл. 2.

За результатами розрахунку діапазон річної декоративності представників роду *Cotinus* — 34,2—39,8 у. о., а за 5-бальною шкалою І.В. Таран і А.М. Агапової — 4 бали, що свідчить про високу декоративність представників роду *Cotinus*.

Аналіз динаміки декоративності представників роду *Cotinus* по місяцях виявив, що найвищі показники рослини мали у період з травня

Таблиця 2. Динаміка декоративності представників роду *Cotinus* протягом року (середні дані за 2013–2014 рр.)

Місяць	Декоративність, бали			
	<i>C. coggygia</i>	<i>C. obovatus</i>	<i>C. coggygia</i> 'Purpurea'	<i>C. coggygia</i> 'Royal Purple'
Січень	1,7	1,8	2,0	2,0
Лютий	1,7	1,8	2,0	2,0
Березень	1,7	1,8	2,0	2,0
Квітень	2,9	2,6	3,0	3,0
Травень	3,3	3,4	4,0	4,2
Червень	3,8	3,8	4,3	4,4
Липень	4,2	4,0	4,5	4,8
Серпень	3,7	3,8	4,5	4,8
Вересень	4,1	4,0	4,5	4,6
Жовтень	3,8	3,6	4,0	4,0
Листопад	1,7	1,8	2,0	2,0
Грудень	1,7	1,8	2,0	2,0
Загальний річний показник, у. о.	34,3	34,2	38,8	39,8



Рис. 3. Загальна декоративність представників роду *Cotinus*

до жовтня. Для використання декоративних рослин у зеленому будівництві важливе значення має їх загальна декоративність. У нашій роботі дослідження проводили за чотирма ознаками. Результати оцінки загальної декоративності досліджених представників роду *Cotinus* наведено на рис. 3.

Згідно з отриманими результатами найвищий бал мали рослини сортів *C. coggygria* Purpurea та Royal Purple, дещо нижчий — *C. coggygria*, а найменш декоративним виявився *C. obovatus*.

Таким чином, усі досліджувані таксони мають високі показники декоративності, що дає підставу рекомендувати їх для широкого використання в садово-парковому будівництві та ландшафтній архітектурі як солітери та у поєднанні з іншими деревними і кущовими рослинами.

Висновки

Представники роду *Cotinus* є високодекоративними рослинами, тому їх можна рекомендувати для використання в зеленому будівництві.

За загальним показником декоративності впродовж року високими балами (від 3,3 до 4,5) оцінено представників роду *Cotinus* у травні—жовтні.

Сорти *C. coggygria* Purpurea та Royal Purple мають вищу декоративність, ніж види *C. coggygria* та *C. obovatus*.

Представники роду *Cotinus* є світловибагливими рослинами і при використанні в озелененні потребують повного сонячного освітлення або незначного затінення, що необхідно враховувати при виборі місця для посадки.

1. Бровко Ф.М. Фітомеліоративні властивості деяких чагарників та перспективи їх використання в культурфітоценозах відвальних ландшафтів Кривбасу / Ф.М. Бровко, О.Ф. Бровко // Наук. доп. НУБіП. — 2011. — С. 24.
2. Деревья и кустарники СССР. Т. 4. — М.; Л., 1958. — 973 с.
3. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія / О.А. Калініченко. — К.: Вища шк., 2003. — 199 с.
4. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. — М.: Лесная пром-сть, 1974. — 703 с.
5. Котелова Н.В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова // Науч. тр. Моск. лесотех. ин-та. Сер. Физиол., селекция растений и озеленение городов. — М.: МЛТИ, 1974. — Вып. 51. — С. 37—44.
6. Мисник Г.Е. Строки и характер цветения деревьев и кустарников / Г.Е. Мисник. — К.: Наук. думка, 1976. — 392 с.
7. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре / Л.И. Рубцов. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.
8. Рубцов Л.И. Справочник по зеленому строительству / Л.И. Рубцов, А.А. Лаптев. — К.: Будівельник, 1968. — 280 с.
9. Таран И.В. Пейзажные группы для рекреационного строительства / И.В. Таран, А.М. Агапова. — Новосибирск: Наука, 1981. — 163 с.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко
Надійшла до редакції 16.05.2014 р.

V.M. Oksantiuk, L.A. Koldar

Национальный дендрологический
парк «Софиевка» НАН Украины,
Украина, г. Умань

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОСТИ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *COTINUS* MILL.

Исследованы сезонные изменения и дана комплексная оценка декоративности представителей рода *Cotinus* Mill. по таким признакам, как архитектура ствола и кроны, декоративность листьев, соцветий, цветков и плодов, окраска и фактура коры ствола, ветвей и побегов. Установлена зависимость декоративности представителей рода *Cotinus* от интенсивности освещения.

Ключевые слова: род *Cotinus* Mill., декоративные насаждения, общая декоративность растений.

V.M. Oksantiuk, L.A. Koldar

National Dendrological Park *Sofiyivka*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Uman

SEASONAL DYNAMICS OF DECORATIVE
FEATURES OF GENUS *COTINUS* MILL.
REPRESENTATIVES

The seasonal dynamics, and a comprehensive assessment of decorative of genus *Cotinus* Mill. representatives by such features: architectonic of trunk and crown, attractive appearance leaves, buds, flowers and fruit, color and texture of trunk bark, branches and shoots, are given. We determined that attractive appearance of *Cotinus* Mill. representatives depends on light intensity.

Key words: genus *Cotinus* Mill., attractive plantings, decorative appearance of ornamental plants in general.

БОТАНІЧНІ САДИ ПРИ МОНАСТИРЯХ ПІАРІВ НА ВОЛИНІ У XVII–XIX СТ.

Аналіз старовинних польськомовних джерел про монастирі піарів на Волині дав змогу встановити, що при кожному з трьох монастирів — у м. Дубровиця (Рівненська обл.), м. Любешів (Волинська обл.) та м. Межирич Корецький (нині с. Великі Межиричі на Рівненщині) — у XVII — XIX ст. функціонували ботанічні сади. Для ботанічного саду при монастирі піарів у м. Любешів встановлено точну дату заснування — 1730 р.

Ключові слова: ботанічні сади, колекція рослин, монастирі піарів, Волинь.

Поштовхом для написання цієї статі стало виявлення в Центральному державному архіві м. Києва унікального документа «Дело о перевозке растений из Домбровицкой оранжереи в ботанический сад Волынского лицея» (1833), в якому наведено список рослин із 119 видів, що зростали в оранжереї, та 53 видів, які зростали в теплицях Дубровицького монастиря на Волині (нині Рівненська область). Таке значне різноманіття тропічних та субтропічних рослин притаманне не кожному сучасному ботанічному саду в Україні. Аналіз архівного документа та літературних джерел виявив, що ця колекція була основою шкільного ботанічного саду, який у XVII–XIX ст. функціонував при Дубровицькому монастирі піарів (Мельник, Буюн, 2013).

Мета нашого дослідження — зібрати інформацію про ботанічні сади при всіх монастирях піарів, які існували на Волині і таким чином ліквідувати прогалину у наших знаннях про перші ботанічні сади в Україні.

Було проаналізовано старовинні польськомовні літературні джерела про монастирі піарів на Волині (Moszyński, 1876 a, b). За надання копій рідкісних видань висловлюємо вдячність доценту кафедри ботаніки Львівського національного університету імені Івана Франка к. б. н. В.І. Гончаренку.

Орден піарів було засновано в 1621 р. в Іспанії з метою християнського виховання юна-

цтва. Його назва походить від латинських слів *schola pia*, що в перекладі на українську мову означає «набожна школа». Польський король Владислав IV Ваза звернувся до засновників ордену з проханням надіслати піарів для просвітницької роботи в Польщі, де вони облаштувались у 1642 р. У 1736 р. було засновано Литовську провінцію піарів, до якої належали монастирі в Дубровиці та Любешові на Волині, котрі тоді входили до складу Брест-Литовського воєводства. Окрім цих двох монастирів, на Волині функціонував ще один монастир піарів — у м. Межиричі Корецькому (нині Великі Межиричі Корецького р-ну Рівненської обл.) на території власне Волинського воєводства. При монастирях діяли школи (колегіуми), в яких застосовували передові методи навчання. В школах навчалися діти різних віросповідань, які належали до різних соціальних шарів. При школах існували бібліотеки, фізичні кабінети, ботанічні сади.

Оскільки Дубровицький монастир піарів та його унікальна колекція тропічних та субтропічних рослин описані в нашій попередній публікації (Мельник, Буюн, 2013), у цій статті ми наводимо лише відомості про Любешівський і Межирицький монастирі піарів та їх ботанічні сади.

Як і Дубровицький, Любешевський монастир піарів було засновано покровителем піарів маршалком литовським Яном-Каролом Дольським у 1686 р. Спочатку був побудова-

ний дерев'яний костел, а пізніше — мурований, будівництво якого завершилося в 1768 р. Завдяки чудовій архітектурі та фрескам видатного майстра Кароля Губеля (отця Лукаша) храм став окрасою Полісся (Husarski, 1922). Під час першої світової війни, коли через Любешів неодноразово проходила лінія фронту, костел сильно постраждав. Уціліли лише муровані стіни, а дах було повністю зруйновано. В 1926 р. монастир було передано ордену капучинів. У 1962 р. храм було висаджено в повітря. Вціліли лише келії монахів та приміщення школи піарів (рис. 1)

Школу (колегіум) при Любешівському монастирі піарів було засновано в 1699 р. Вона проіснувала до 1834 р. Це була одна з найкращих на Волині шкіл. Окрім богословських предметів, у ній викладали математику, природничу історію, фізику, хімію, географію, історію, польську мову та літературу, російську, німецьку, французьку та латинську мови, логіку, етику, малювання і садівництво. До послуг вчителів та учнів були шкільна і монастирська бібліотеки (фонд останньої нараховував 3 тис. томів).

Володарі Любешова — князі Дольські та Вишневецькі опікувалися монастирем та школою, не шкодували коштів для їх розбудови. Зокрема Ян-Кароль Дольський виділив значні кошти на розбудову монастиря — 30 тис. злотих, Анна Дольська — 3 тис. злотих на будівництво мурів костелу і 1 тис. злотих для придбання книг для бібліотеки, князі Вишневецькі — 60 тис. злотих на потреби монастиря та 20 тис. злотих для утримання бідних учнів. Анна Дольська також передала Любешівському монастирю піарів землі свого маєтку в с. Троянівка на Волині. Завдяки жертвам та великим земельним наділам Любешівський монастир піарів мав хороші можливості для економічного та культурного розвитку (Moszyński, 1876a)

Випускниками Любешівської школи були національний герой Польщі Тадеуш Костюшко та видатний ботанік, директор Віленського ботанічного саду Станіслав Боніфаций Юндзілл. Його становленню як ботаніка сприяв високий рівень викладання природничих наук



Рис. 1. Корпус школи при монастирі піарів у м. Любешові. Сучасний вигляд

Fig. 1. Bilding of the school of piare monastery in Lubeshiv town. Modern condition



Рис. 2. Липова алея, закладена в ботанічному саду при школі монастиря піарів у м. Любешові. Сучасний вигляд

Fig. 2. Lime avenue layed in botanical garden of piare monastery in Lubeshiv town. Modern view

та наявність при школі Любешівського монастиря піарів ботанічного саду.

Згідно з хронікером колегіуму Любешівського монастиря піарів Антонієм Мошинським (Moszyński, 1876a) ботанічний сад при цій школі було засновано в 1730 р. Він займав площу 105×130 м на захід від костелу. Сад мав гарні липові алеї, які збереглися до наших днів (рис. 2). У ньому були велика та мала оранжереї, теплиці, дві башти. Над р. Стохід



Рис. 3. Віковий дуб на території колишнього монастиря піарів в м. Любешові

Fig. 3. Age-old oak in the territory of former monastery in Lubeshiv town



Рис. 4. Костел монастиря піарів у Великих Межиричах. Сучасний стан

Fig. 4. Polish Roman-Catholic church of piare monastery in Velyki Mezhyrichi village. Modern condition

був розташований фруктовий сад, який мав назву «Венеція». Його територію було «прорізано» зарибленими каналами і відгороджено від річки залізними решітками. В саду зроста-

ли фруктові дерева та ягідні чагарники. «Венеція» була оточена дубовим частоколом. Один з каналів з'єднував мережу каналів з річкою, де була пристань для човнів. Як зазначав ще А. Мошинський (Moszyński, 1876a), «від усього цього вже не лишилось і сліду».

З тих часів у Любешові залишилися старовинна липова алея та два вікові дуби заввишки 35 м з діаметром стовбура 220 см кожен (рис. 3). На місці старого парку насаджено новий, який від 1972 р. перебуває під охороною як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Монастир піарів у м. Межирич Корецький було засновано в 1702 р. разом зі шпиталем і колегіумом. Костел та інші приміщення монастиря спочатку були дерев'яними, пізніше — мурованими (рис. 4). Фундатор монастиря Єжи Любомирський виділив 100 тис. злотих на його розбудову. Школа почала функціонувати у 1703 р. У 1784 р. у ній навчалися 250 учнів. Викладачами Межирицької школи піарів були Хієронім Стрийковський, Філіп Неріуш Голанський, Костянтин Богуславський, які пізніше стали професорами Віленського університету, а перший з них — ректором цього університету. Учнями школи були Міхал Грабовський, Міхал Чайковський, Северин Гошинський, які пізніше стали видатними вченими та письменниками, і Вацлав Борейко — видатний ландшафтний архітектор.

У Межирицькій школі, окрім релігійних предметів як католицького, так і православно-го віровизнання, викладали арифметику, геометрію, фізику, природничу історію, географію, загальну історію, латинську, польську, російську, німецьку та французьку мови і літературу. До послуг викладачів та учнів Межирицької школи були монастирська бібліотека, книжковий фонд якої нараховував близько 4 тис. томів. При школі функціонували добре обладнані фізичний кабінет, в якому налічувалося 225 приладів, музей, колекційний фонд якого складала 1224 мінерали та 270 різновидів раковин молюсків (Moszyński, 1876a).

Про ботанічний сад згадується в монографії А. Мошинського (Moszyński, 1876 b): у 1754 р. ректор Шибінський обгородив його муром.

Окрім цього ботанічного саду, в Межиричі в 1800 р. було закладено приватний ботанічний сад навколо палацу Стецьких (Stecki, 1886). До наших днів навколо палацу збереглося багато старих дерев.

Таким чином, аналіз старих польськомовних джерел свідчить про те, що перші ботанічні сади на Волині виникли в другій половині XVII ст. при школах монастирів піарів і відзначалися значним різноманіттям своїх колекцій (Мельник, Буюн, 2013). Точну дату заснування встановлено лише для Любешівського ботанічного саду — 1730 р. Це дає підставу вважати його найдавнішим ботанічним садом в Україні.

Мельник В.І., Буюн Л.І. Колекція тропічних та субтропічних рослин Дубровицького монастиря піарів XIX століття // Інтродукція рослин. — 2013. — № 3. — С. 85–103.

Husarski W. Kościół oo piarów w Lubieszowie // Południe. — 1922. — № 4. — S. 24–35.

Moszyński A. Kronika kolegium Lybieszowskiego XX pijarów. — Kraków: w drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1876 a. — 174 s.

Moszyński A. Monografia Kolegium i Szkoły pijarskiej w Międzyrzeczu — Koreckim. — Kraków: w drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1876 b. — 200 s.

Stecki J. Z boru i stepu. Obrazy i pamiętki. — Kraków, 1886. — 347 s.

REFERENCES

Melnik, V.I. and Buyun, L.I. (2013) Kolektsia tropichnykh ta subtropichnykh Roslyn Dubrovitskogo monastyrja piariv XIX stolittja [The collection of tropical and subtropical plants of Dubrovitsa cloister of piars XIX century]. *Introduktsia roslyn* [Plant introduction], N 3, pp. 85–103.

Husarski, W. (1922) Kościół oo piarów w Lubieszowie. *Poludnie*, 1922, N 4, s. 24–35.

Moszyński, A. (1876 a) Kronika kolegium Lubieszowskiego XX pijarów. Kraków, w drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego, 174 s.

Moszyński, A. (1876 b) Monografia Kolegium i Szkoły pijarskiej w Międzyrzeczu — Koreckim. Kraków w drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego, 200 s.

Stecki, J. (1886) Z boru i stepu. Obrazy i pamiętki, 347 s.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Надійшла до редакції 14.07.2014 р.

V.I. Melnyk, M.I. Shumik

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

БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ ПРИ МОНАСТЫРЯХ ПИАРОВ НА ВОЛЫНИ В XVII–XIX СТ.

Анализ старинных польских литературных источников о монастырях пиаров на Волини позволил установить, что каждый из трех монастырей — в г. Дубровица (Ровенская обл.), г. Любешов (Волынская обл.), г. Межиреч Корецкий (теперь с. Большие Межиричи в Ровенской обл.) — в XVII–XIX ст. функционировали ботанические сады. Для ботанического сада при монастыре пиаров в г. Любешове установлена точная дата основания — 1730 г.

Ключевые слова: ботанические сады, коллекция растений, монастыри пиаров, Волинь.

V.I. Melnyk, M.I. Shumik

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

BOTANICAL GARDENS OF PIARE MONASTERIES IN VOLYNIA IN XVII–XIX CENTURY

Analysis of old polish written sources about piare monasteries was shown that every from three monasteries — in Dubrovitsa town (Rivne region), Lubeshiv town (Volynien region) and Mezhyrich Korecki (now — Velyki Mezhyrichi in Rivne region) in XVII–XIX century had been had botanical gardens. The date of foundation 1730 year was established for botanical garden of Lubeshiv monastery.

Key words: botanical garden, plants collections, monasteries of piars, Volynia.

лин дасть змогу поліпшити фітосанітарний стан агроценозів, оскільки ці рослини синтезують ефірні олії та значну кількість біологічно активних речовин, які, потрапляючи у довкілля, впливають на ріст і розвиток інших компонентів (Гродзинский, 1965; Сімагіна, 2006; Біопроби..., 2011). Так, Л.Д. Юрчак (2005) у своїх роботах звертає увагу на алелопатичну активність водних витягів деяких видів *Artemisia*, *Brassica nigra*, *Salvia officinalis*, *S. officinalis*, *Dracocephalum moldavica* та інших рослин і рекомендує їх використовувати як природні інгібітори та стимулятори росту рослин замість синтетичних пестицидів. В умовах Житомирського Полісся ароматичні рослини в цьому аспекті не досліджено.

Мета роботи — дослідити алелопатичний вплив 13 видів-інтродуцентів з родини *Lamiaceae* Lindl. на тест-об'єкти, які є типовими компонентами агроценозів.

Матеріал та методи

Дослідження проведено у 2010–2012 рр. Грунти земельної ділянки, де вирощували рослини, — темно-сірі опідзолені. Сума обмінних основ — 19,8 мг-екв/100 г, вміст гумусу — 3,22–3,00 %, гідролітична кислотність — 0,75 мг-екв/100 г, рН-сольове — 6,2; вміст P₂O₅ — 406 мг, K₂O — 78 мг, N — 67,2 мг/кг, Ca²⁺ — 12,12 і Mg²⁺ — 1,00 мг-екв/100 г.

Предметом наших досліджень були однорічні та багаторічні види із колекції ароматичних рослин з родини *Lamiaceae*, які зростають у ботанічному саду Житомирського національного агроєкологічного університету, — змієголовник молдавський (*Dracocephalum moldavica* L.), ельшольція гребінчаста (*Elsholzia cristata* Willd.), гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.), лаванда звичайна (*Lavandula vera* D.C.), монарда двійчаста (*Monarda didyma* L.), васильки звичайні (*Ocimum basilicum* L.), в. священні (*O. sanctum* L.), материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.), шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.), ш. мускатна (*S. sclarea* L.), чабер садовий (*Satureja hortensis* L.), лофант ганусовий (*Lophanthus anisatus* Adans.), котяча м'ята закавказька (*Nepeta transcaucasica* Grossh.).

Алелопатичні властивості рослин вивчали в період їх цвітіння.

Як біотести використано насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* Linn.) сорту Миронівська остиста та кукурудзи (*Zea mays* L.) сорту Зоря.

Вивчення алелопатичних властивостей ароматичних рослин здійснювали за методикою біологічних тестів А.М. Гродзинського (1973).

При дослідженні хімічної взаємодії рослин використовували метод екстрагування. Наважку 50 г надземної частини рослини поміщали у скляну ємність, додавали 250 мл дистильованої води (1:5). Струшували ємність таким чином, щоб рослинна маса була повністю занурена у воду. Посуд закривали кришкою. Процес екстрагування тривав 1 добу за температури +20 °С, при цьому водорозчинні хімічні сполуки потрапляли у розчин. Через добу екстрагований розчин зливали у ємність. У чашки Петрі на фільтрувальний папір поміщали насіння *Triticum aestivum* або *Zea mays* і додавали 7 мл екстрагованого розчину. У контрольному варіанті використовували дистильовану воду. Чашки Петрі поміщали у термостат з температурою +25 °С. Через 3 доби визначали енергію проростання, через 7 діб — схожість насіння. Повторюваність досліду — чотириразова. Отриманий результат порівнювали з контролем.

Для дослідження алелопатичної активності рослинних решток готували витяг у співвідношенні 1:30. Отримані екстракти використовували як наведено вище.

Показники схожості насіння *Triticum aestivum* та *Zea mays* встановлювали згідно з Державним стандартом (ДСТУ 7160, 2010).

Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета програм Microsoft Excel 10.

Результати та обговорення

Відомо, що рослини в період активного вегетативного росту виділяють у навколишнє середовище біологічно активні речовини, насамперед коліни, які впливають на проростання насіння, а також на ріст і розвиток інших рослин — компонентів фітоценозів.

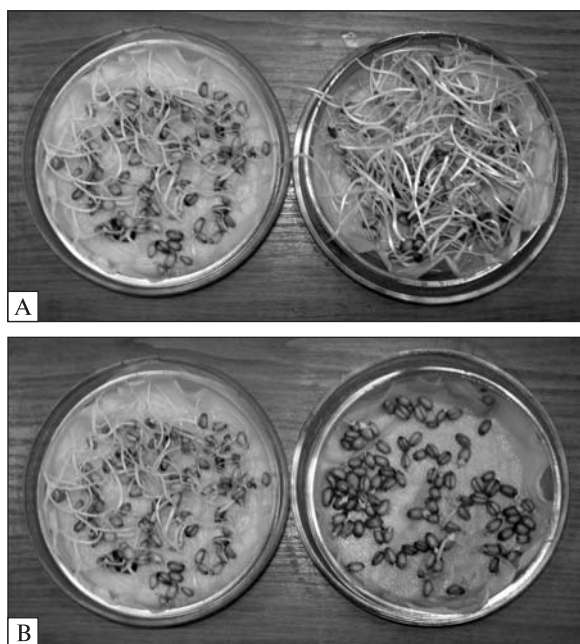


Рис. 1. Вплив водних екстрактів рослин на схожість насіння пшениці: А — контроль і *Nepeta transcaucasica*; В — контроль та *Dracocephalum moldavica*

Fig. 1. Influence of plant water extracts on wheat seed germinating ability: А — control and *Nepeta transcaucasica*; В — control and *Dracocephalum moldavica*

Нами було проаналізовано вплив прижиттєвих виділень ароматичних рослин (рослин-донорів) на енергію проростання та схожість *T. aestivum* і *Z. mays* (рослин-акцепторів).

Установлено, що значущим фітотоксичним ефектом щодо *T. aestivum* характеризуються водні витяги *D. moldavica*, *L. vera* та *L. anisatus* (табл. 1). Незначний фітотоксичний ефект виявлено у рослин *O. vulgare*, *H. officinalis*, *O. basilicum*, *S. officinalis*, *O. sanctum*, які спричинили незначне гальмування проростання насіння у тест-об'єкта (від 6,7 до 13,2 % порівняно з контролем).

Стимулювальний вплив виявили витяги з рослинної сировини *N. transcaucasica* (рис. 1).

E. cristata, *S. sclarea* і *S. hortensis* виявились аллопатично відносно толерантними щодо рослини-акцептора. Екстракти цих рослин сповільнювали проростання насіння пшениці на 0,2–1,2 % порівняно з контролем (див. табл. 1).

Незначний стимулювальний ефект (на 2–6 % порівняно з контролем) зафіксовано у варіантах з використанням водних екстрактів *S. officinalis*, *S. sclarea* та *E. cristata*, при цьому спостерігали інтенсивніший ріст проростків

Таблиця 1. Вплив водорозчинних виділень ароматичних рослин на схожість насіння *Triticum aestivum* (середні дані за 2010–2012 рр.)

Table 1. Influence of water-soluble isolations of aromatic plants on *Triticum aestivum* seed germinating ability (mean values 2010–2012 years)

Вид	Енергія проростання		Схожість	
	%	щодо контролю, %	%	щодо контролю, %
Контроль	82,5 ± 1,0	—	86,0 ± 1,6	—
<i>Dracocephalum moldavica</i>	4,5 ± 0,5	–78,0	5,5 ± 0,6	–80,5
<i>Salvia sclarea</i>	82,5 ± 2,0	0	84,8 ± 4,0	–1,2
<i>Salvia officinalis</i>	60,8 ± 3,4	–21,7	74,5 ± 1,3	–11,5
<i>Ocimum sanctum</i>	71,5 ± 2,0	–11,0	72,8 ± 1,2	–13,2
<i>Ocimum basilicum</i>	68,5 ± 2,5	–14,0	74,8 ± 4,0	–11,2
<i>Monarda didyma</i>	47,3 ± 3,8	–35,2	62,0 ± 2,1	–24,0
<i>Nepeta transcaucasica</i>	87,5 ± 4,1	+5,0	96,3 ± 1,7	+10,3
<i>Lophanthus anisatus</i>	31,0 ± 2,3	–51,5	51,8 ± 1,7	–32,4
<i>Satureja hortensis</i>	59,5 ± 2,5	–23,0	85,5 ± 1,7	–0,5
<i>Origanum vulgare</i>	43,5 ± 2,4	–39,0	79,3 ± 1,7	–6,7
<i>Hyssopus officinalis</i>	63,8 ± 1,3	–18,7	77,3 ± 2,0	–8,7
<i>Lavandula vera</i>	7,5 ± 1,3	–75,0	17,3 ± 2,3	–68,7
<i>Elsholzia cristata</i>	69,5 ± 1,3	–13,0	85,8 ± 1,2	–0,2

Z. mays (рис. 2). *S. hortensis*, *N. transcaucasica* і *O. sanctum* виявили незначний гальмувальний ефект щодо насіння *Z. mays*. Водні екстракти цих рослин спричинили сповільнення процесів проростання насіння лише на 2–6 % порівняно з контролем (табл. 2, див. рис. 2).

Рослинні рештки зазвичай утилізуються, потрапляючи знову в систему агрофітоценозів у вигляді мульчі чи органічних добрив, і тому становлять значний інтерес не лише для алелопатії, а й для екології агрофітоценозів. Рослинні рештки — це комплекс різноманітних органічних сполук, зокрема фізіологічно активних, тому багато дослідників розглядають їх як джерело токсичних сполук, які в комплексі з іншими чинниками спричиняють ґрунтовому (Юрчак, 2005; Павлюченко, 2012).

Результати аналізу водорозчинних екстрактів рослинних решток (рис. 3) свідчать про їх високу алелопатичну активність щодо *T. aestivum*. Найвищий фітотоксичний ефект виявлено у рослин *H. officinalis*, *M. didyma* і *D. moldavica*. Енергія проростання та схожість насіння *T. aestivum* під дією водних екстрактів залишків цих рослин становили відповідно

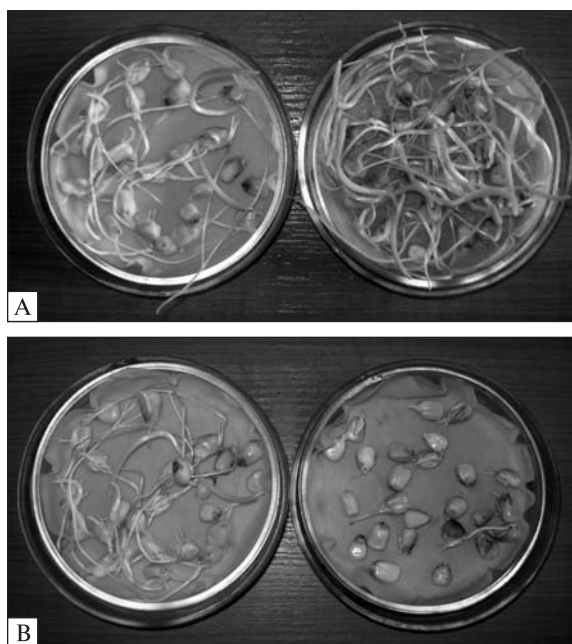


Рис. 2. Вплив водних екстрактів рослин на схожість насіння кукурудзи: А — контроль і *Elsholzia cristata*; В — контроль та *Dracocephalum moldavica*

Fig. 2. Influence of plant water extracts on maize seed germinating ability: A — control and *Elsholzia cristata*; B — control and *Dracocephalum moldavica*

Таблиця 2. Вплив водорозчинних виділень ароматичних рослин на схожість насіння *Zea mays* (середні дані за 2010–2012 рр.)

Table 2. Influence of water-soluble isolations of aromatic plants on *Zea mays* seed germinating ability (mean values for 2010–2012 years)

Вид	Енергія проростання		Схожість	
	%	щодо контролю	%	щодо контролю
Контроль	76,0 ± 2,2	—	87,9 ± 3,2	—
<i>Dracocephalum moldavica</i>	26,0 ± 2,3	–50	34,0 ± 1,1	–54
<i>Salvia sclarea</i>	52,0 ± 3,2	–24	89,9 ± 3,1	+2
<i>Salvia officinalis</i>	86,1 ± 3,1	+10	90,0 ± 4,5	+2
<i>Ocimum sanctum</i>	68,0 ± 2,2	–8	82,0 ± 3,1	–6
<i>Ocimum basilicum</i>	54,0 ± 3,1	–22	75,0 ± 2,8	–13
<i>Monarda didyma</i>	71,0 ± 3,8	–5	74,0 ± 4,2	–14
<i>Nepeta transcaucasica</i>	74,0 ± 2,1	–2	85,0 ± 4,7	–3
<i>Lophanthus anisatus</i>	11,0 ± 3,8	–65	73,0 ± 3,8	–15
<i>Satureja hortensis</i>	70,0 ± 4,1	–6	86,1 ± 4,1	–2
<i>Origanum vulgare</i>	67,0 ± 3,7	–9	77,0 ± 3,8	–11
<i>Hyssopus officinalis</i>	20,0 ± 1,2	–56	50,0 ± 4,1	–33
<i>Lavandula vera</i>	66,2 ± 2,1	–10	75,1 ± 3,8	–13
<i>Elsholzia cristata</i>	90,2 ± 4,1	+14	94,1 ± 3,9	+6

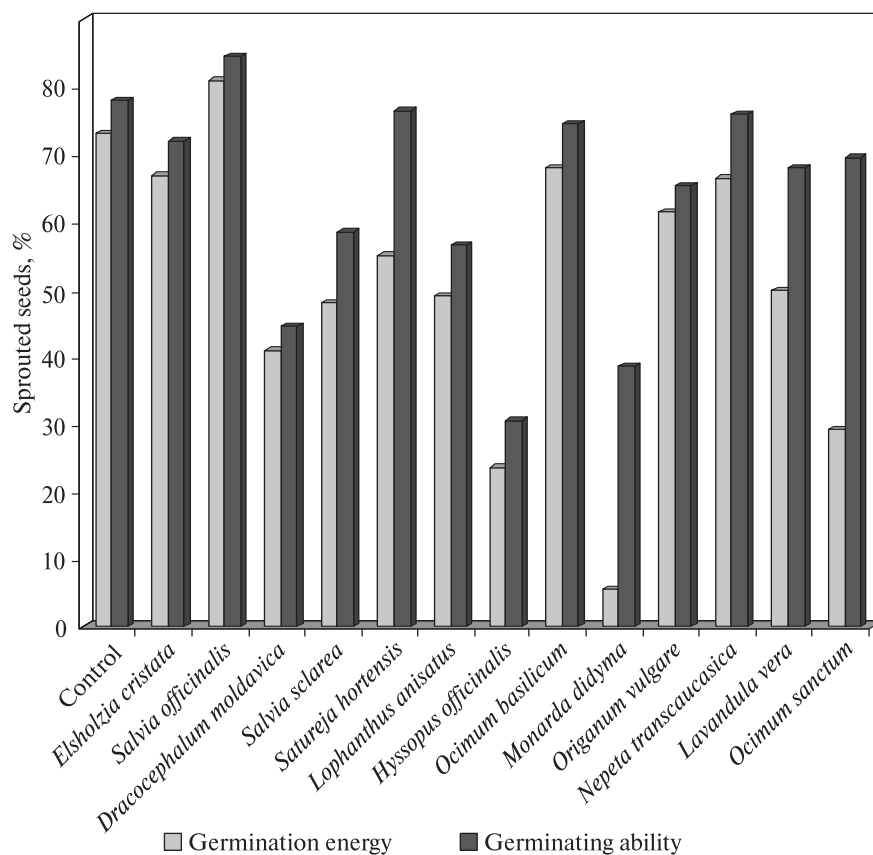


Рис. 3. Алеропатичний вплив водних екстрактів післяжнивних решток ароматичних рослин на проростання насіння пшениці озимої (середні дані за 2010–2012 рр.)

Fig. 3. Allelopathic influence of water extracts of aftermath residues of aromatic plants on winter wheat seed sprouting (mean values for 2010–2012 years)

23,5–40,8 і 30,5–44,5 %, тоді як у контрольному варіанті — 73,1 та 78,0 %.

Стимулювальний ефект виявлено у *S. officinalis*. Енергія проростання та схожість насіння *T. aestivum* були вищими за контрольні показники в 1,1 разу і становили відповідно 81,0 і 84,5 % (див. рис. 3).

Згідно з результатами досліджень алелопатичного впливу водних витягів із залишків рослин на проростання насіння *Z. mays* стимулювальним ефектом характеризувався лише один вид — *S. sclarea*, про що свідчило збільшення енергії проростання та схожості насіння кукурудзи в 1,1 разу порівняно з контрольними показниками. Решта видів гальмували

процес проростання насіння *Z. mays*. Найвищий фітотоксичний ефект виявлено у *L. anisatus*, *M. didyma* та *L. vera*, які знизили енергію проростання та схожість насіння *Z. mays* відповідно до 35,6–49,8 % і 45,7–55,9 %, тоді як у контрольному варіанті відповідні показники становили 78,1 та 80,0 % (рис. 4).

Висновки

Дослідження взаємовідносин між рослинами різних видів виявили, що найвищий фітотоксичний ефект щодо *T. aestivum* притаманний водним екстрактам прижиттєвих виділень *D. moldavica* (схожість 5,5 %), *L. vera* (17,3 %) і *L. anisatus* (51,8 %). Стимулювальний вплив вия-

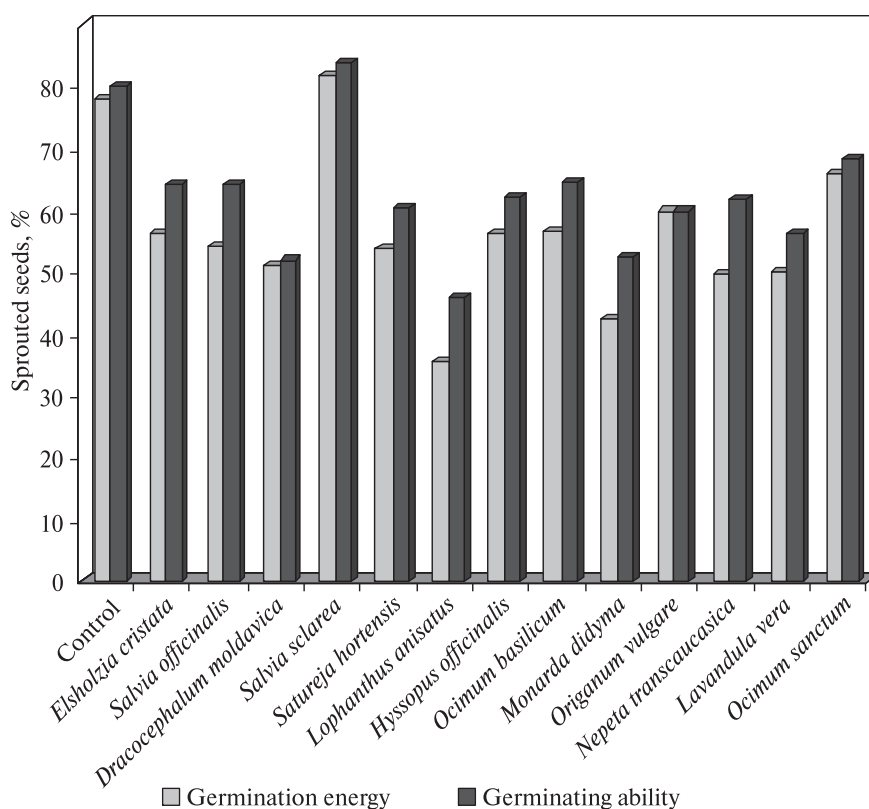


Рис. 4. Алелопатичний вплив водних екстрактів післяжнивних решток ароматичних рослин на проростання насіння кукурудзи (середні дані за 2010–2012 рр.)

Fig. 4. Allelopathic influence of water extracts of aftermath residues of aromatic plants on maize seed sprouting (mean values for 2010–2012 years)

вили витяги з рослинної сировини *N. transcaucasica*: схожість насіння *T. aestivum* становила 96,3 % проти 86,0 % у контрольному варіанті.

Водні витяги із рослин *D. moldavica* і *H. officinalis* сповільнили проростання насіння у *Z. mays*.

Виявлено стимулювальний ефект (від 2 до 6 % порівняно з контролем) щодо кукурудзи водних витягів із рослин *S. sclarea*, *S. officinalis* та *E. cristata*.

Водні екстракти із рослин *O. sanctum*, *N. transcaucasica* і *S. hortensis* спричинили незначний гальмувальний ефект щодо проростання насіння *Z. mays*.

Найвищий фітотоксичний ефект водних екстрактів рослинних решток щодо *T. aestivum* встановлено у рослин *H. officinalis*, *M. didyma*,

D. moldavica. Стимулювальний ефект зафіксовано у *S. officinalis*.

Отримані результати свідчать про алелопатичний вплив прижиттєвих виділень та післяжнивних решток ароматичних культур з родини *Lamiaceae*, що може бути причиною ґрунтової агрофітоценози.

1. Анищенко Л.В. Алелопатические особенности ароматических растений в Ботаническом саду ЮФУ / Л.В. Анищенко // Матеріали I Міжнар. наук. конф. «Нетрадиційні, нові і забуті види рослин: наукові і практичні аспекти культивування» (Київ, 10–12 вересня 2013 р.). — К.: Книгоноша, 2013. — С. 215–217.
2. Биологически активные вещества растительного происхождения / Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова, А.И. Шретер. — М.: Наука, 2001. — 350 с.

3. *Биопробы и биотесты: (незаконченные рукописи академика А.М. Гродзинского)* / [сост.: Л.Д. Юрчак, Е.А. Чудовская; под ред. В.П. Грахова, Е.Н. Бойко, Н.В. Заименко]. — К.: Золотые ворота, 2011. — 361 с.
4. *Білик А.М.* Про взаємовідносини між рослинами / А.М. Білик // Дім, сад, город. — 2006. — № 8. — С. 13–15.
5. *Боговін А.В.* Біогеоценотична роль взаємовідносин живих організмів у становленні й функціонуванні екологічних систем / А.В. Боговін // Екологія та ноосферологія. — 2009. — Т. 20, № 1–2. — С. 102–104.
6. *Бухаров А.Ф.* Оценка адаптивности и стабильность проявления аллелопатической активности экстрактов из семян овощных сельдерейных культур / А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, А.Р. Бухарова // Вестн. Алтай. гос. аграр. ун-та. — 2011. — № 3 (77). — С. 36–39.
7. *Гнатюк Н.О.* Оцінка аллелопатичних властивостей насіння деяких видів ароматичних рослин / Н.О. Гнатюк // Інтродукція рослин. — 2003. — № 4. — С. 109–113.
8. *Головко Э.А.* Аллелопатия и дизайн ландшафтных композиций / Э.А. Головко, В.К. Пузик // Інтродукція рослин. — 2003. — № 1-2. — С. 149–157.
9. *Гродзинский А.М.* Аллелопатия в жизни растений и их сообществ / А.М. Гродзинский. — К.: Наук. думка, 1965. — 187 с.
10. *Гродзінський А.М.* Основи хімічної взаємодії рослин / А.М. Гродзінський. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.
11. Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряноароматичних культур. Сортові та посівні умови. Технічні умови: (ДСТУ 7160 — 2010). — [Чинний від 2010-07-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2010. — 16 с. (Національний стандарт України).
12. *Павлюченко Н.А.* Аллелопатичний підхід до оптимізації біохімічного стану ґрунтового середовища / Н.А. Павлюченко // Інтродукція рослин. — 2012. — № 2. — С. 80–82.
13. *Рахметов Д.Б.* Аллелопатическая роль новых культур в многолетних фитосенозах / Д.Б. Рахметов, С.А. Горобец, С.А. Рахметова // Аллелопатія та сучасна біологія: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 17–19 жовтня 2006 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 111–119.
14. *Симагина Н.О.* Аллелопатические свойства гликогалофита *Artemisia santonica* L. // Уч. Зап. Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. Биол., химия. — 2006. — Т. 19, № 4. — С. 177–185.
15. *Юрчак Л.Д.* Аллелопатія в агробіоценозах ароматичних рослин / Л.Д. Юрчак. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 411 с.
16. *Юрчак Л.Д.* Аллелопатія: ретроспективний погляд, сучасний стан та перспективи досліджень / Л.Д. Юрчак // Аллелопатія та сучасна біологія: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 17–19 жовтня 2006 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 10–19.
17. *Fujii Y.* Allelopathy: New Concepts and Methodology / Y. Fujii, S. Hiradate. — Science Publishers, 2007. — 382 p.
18. *Gniazdowska A.* Allelopathic interactions between plants. Multi site action of allelochemicals / A. Gniazdowska, R. Bogatek // Acta Physiologiae Plantarum. — 2005. — Vol. 27, N 3B. — P. 395–407.
19. *Narwal S.S.* Research Methods in Plant Sciences: Allelopathy. Vol. 4 (Plant Analysis) / S.S. Narwal, O.P. Sangwan, O.P. Dhankhar. — Jodhpur (India): Scientific Publishers, 2007. — 140 p.
20. *Reigosa M.J.* Allelopathy — A physiological process with ecological implications / M. Reigosa, N. Pedrol, L. González. — Springer, 2006. — 637 p.
21. *Zeng R.S.* Allelopathy in sustainable agriculture and forestry / R.S. Zeng, A.U. Mallik, S.M. Luo. — Springer, 2008. — 412 p.

REFERENCES

1. *Anyshhenko, L.V.* (2013) Allelopatycheskiye osobennosti aromatycheskyh rasteniy v botanycheskom sadu JuFU [Allelopatic particularities of aromatic plants in botanical garden of SPU]. Materialy I Mizhnarodnoi' naukovoї konferencii' «Netradycijni, novi i zabuti vyduy roslyn: naukovi i praktychni aspekty kul'tyuvannja» [Proceeding of the International Scientific Conference: Non-traditional, New Forgotten Plant Species: Scientific and Practical Aspects of Cultivation], Kyiv: Knigonosha, pp. 215–217.
2. *Golovkin, B.N., Rudenskaja, R.N, Trofimova, I.A. and Shreter, A.I.* (2001) Biologicheski aktivnye veshhestva rastitel'nogo proishozhdenija [Biologically active phytochemicals], Moscow, Nauka, 350 p.
3. *Jurchak, L.D., Chudovskaja, E.A.* (2011) Bioprobny i biotesty: (nezakonchennyye rukopisi akademika A.M. Grodzinskogo) [Samples and biotests: (unfinished manuscripts of academician A.M. Grodzinsky)]. V.P. Grahov, E.N. Bojko, N.V. Zaimenko (Ed.). Kiev, Golden Gate, 361 p.
4. *Bilyk, A.M.* (2006) Pro vzajemovidnosyny mizh roslynamy [On the relationship between plants]. Dim, sad, gorod [Home, garden], N 8, pp. 13–15.
5. *Bogovin, A.V.* (2009) Biogeocenotychna rol' vzajemovidnosyn zhyvyh organizmiv u stanovlenni j funkcionuvanni ekologichnyh sistem [Biogeocenotic role of relationships of the living organisms in the formation and functioning of ecological systems]. Ekologija ta noosferologija [Ecology and neosphere], Vol. 20 (1-2), pp. 102–104.

6. *Buharov, A.F., Baleev, D.N. and Buharova, A.R.* (2011) Ocenka adaptivnosti i stabil'nost' projavlenija allelopaticheskoj aktivnosti jekstraktov iz semjan ovoshhnyh sel'derejnyh kul'tur [Evaluation of adaptability and stability of allelopathic activity of extracts from seeds of vegetable crops of celery]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Collection of Scientific Articles of Altai State Agrarian University], N 3 (77), pp. 36–39.
7. *Gnatjuk, N.O.* (2003) Ocinka alelopatychnyh vlastyvoستей nasinnja dejakyh vydiv aromatychnyh roslyn [Evaluation of allelopathic properties of some aromatic plant seeds]. *Introdukciya roslyn* [Plant introduction], N 4, pp. 109–113.
8. *Golovko, J.A. and Puzik, V.K.* (2003) Allelopatija i dizajn landshaftnyh kompozicij [Allelopathy and design of land-scape compositions]. *Introdukciya roslyn* [Plant introduction], N 1-2, pp. 149–157.
9. *Grodzyn'skyj, A.M.* (1965) Allelopatija v zhizni rastenij i ih soobshhestv [Allelopathy in the life of plants and their communities], Kyiv: Nauk. Dumka, 187 p.
10. *Grodzyn'skyj, A.M.* (1973) Osnovy himichnoi' vzajemodii' roslyn [Fundamentals of chemical interaction between plants], Kyiv: Nauk. Dumka, 205 p.
11. Nasinnja ovochevyh, bashtannyh, kormovyh i prjanoaromatychnyh kul'tur. Sortovi ta posivni umovy. Tehnichni umovy [Seeds of vegetables, melons, feed and aromatic crops. Varieties and crop conditions. Specifications], 2010. DSTU 7160 — 2010 from 01 July 2010. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukraine, 16 p.
12. *Pavlyuchenko, N.A.* (2012) Alelopatychnyy pidkhid do optymizatsiyi biokhimichnoho stanu gruntovoho sere dovyscha *Introdukciya roslyn* [Allelopathic approach to optimize the biochemical status of the soil environment]. *Introdukciya roslyn* [Plant introduction], N 2, pp. 80–82.
13. *Rahmetov, D.B., Gorobec, S.A. and Rahmetova, S.A.* (2006) Allelopaticheskaja rol' novyh kul'tur v mnogoletnih fitocenoazah [Allelopathic role of new cultures in long-term agrophytocenosis]. *Alelopatija ta suchasna biologija: Materialy mizhnarodnoi' naukovoï konferencii'* [Allelopathy and modern biology: Proceedings of the International Scientific Conference]. Kyiv: Fitosociocentr, pp. 111–119.
14. *Simagina, N.O.* (2006) Allelopaticheskie svojstva glikolofita *Artemisia santonica* L. [Allelopathic properties of the Crithmum maritimum *Artemisia santonica* L.]. *Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V. I. Vernad'skogo. Serija "Biologija, himija"* [Proceedings of the Tauride National University named after V.I. Vernadsky. Section "Biology, chemistry"], vol. 19 (58), N 4, pp. 177–185.
15. *Jurchak, L.D.* (2005) Alelopatija v agrobiocenoazah aromatychnyh roslyn [Allelopathy in agrobiocenosis of aromatic plants]. Kyiv: Fitosociocentr, 411 p.
16. *Jurchak, L.D.* (2006) Alelopatija: retrospektyvnyj pogljad, suchasnyj stan ta perspektyvy doslidzhen' [Allelopathy: a retrospective view, current state and prospects of researches]. *Alelopatija ta suchasna biologija: Materialy mizhnarodnoi' naukovoï konferencii'* [Allelopathy and modern biology: Proceedings of the International Scientific Conference]. Kyiv: Fitosociocentr, pp. 10–19.
17. *Fujii, Y. and Hiradate, S.* (2007) *Allelopathy: New Concepts and Methodology*, Science Publishers, 382 p.
18. *Gniazdowska, A. and Bogatek, R.* (2005) Allelopathic interactions between plants. Multi site action of allelochemicals, *Acta Physiologiae Plantarum*, Vol. 27, N 3B, pp. 395–407.
19. *Narwal, S.S., Sangwan, O.P. and Dhankhar, O.P.* (2007) *Research methods in plant sciences: Allelopathy*, Vol. 4, (Plant Analysis), Scientific Publishers, Jodhpur (India), 140 p.
20. *Reigosa, M.J., Pedrol, N. and González, L.* (2006) *Allelopathy — A Physiological Process with Ecological Implications*, Springer, 637 p.
21. *Zeng, R.S., Mallik, A.U. and Luo, S.M.* (2008) *Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry*, Springer, XIV, 412 p.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Надійшла до редакції 08.08.2014 р.

Л.А. Котюк¹, Д.Б. Рахметов²

¹ Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина, г. Житомир

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

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE LINDL.

Изучены алелопатические особенности 13 ароматических растений семейства *Lamiaceae* Lindl. Установлено, что наивысший фитотоксический эффект относительно *Triticum aestivum* Linn. присущ водным экстрактам прижизненных выделений *Dracocephalum moldavica* L., *Lavandula vera* D. C., *Lophanthus anisatus* Adans., которые снизили всхожесть семян соответственно в 15,6; 4,9 и 1,7 раза. Стимулирующее влияние оказали вытяжки из растительного сырья *Nepeta transcaucasica* Grossh: всхожесть семян пшеницы составила 96,3 % против 86,0 % в контрольном варианте. *Hyssopus officinalis* L. и *Dracocephalum moldavica* затормозили ростовые процессы у кукурузы в 1,8–2,6 раза. Стимулирующий эффект в отношении семян кукурузы (от 2 до 6 %) выявлен у *Salvia sclarea* L., *S. officinalis* L. и *Elsholzia cristata* Willd. Наивысший фитотоксический эффект относительно *Triticum aestivum* зафиксирован у водных экстрактов растительных

остатков *Hyssopus officinalis*, *Monarda didyma* и *Dracocephalum moldavica*, которые снизили всхожесть семян соответственно в 2,6; 2,0 и 1,8 раза. *Lophanthus anisatus* Adans., *Dracocephalum moldavica* и *Lavandula vera* затормозили ростовые процессы у *Zea mays* соответственно в 1,7; 1,5 и 1,4 раза.

Ключевые слова: *Lamiaceae* Lindl., ароматические растения, аллелопатия, водный экстракт, фитотоксичность, стимулирующий эффект.

L.A. Kotyuk¹, D.B. Rakhmetov²

¹ Zhytomyr National Agroecological University, Ukraine, Zhytomyr

² М.М. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

ALLELOPATHIC FEATURES OF AROMATIC PLANTS OF *LAMIACEAE* LINDL. FAMILY

Allelopathic features of 13 aromatic plants of *Lamiaceae* Lindl. family are studied. *Dracocephalum moldavica* L.,

Lavandula vera D.C. and *Lophanthus anisatus* Adans. are showed the highest phytotoxic effect of aqueous extracts of lifetime emissions of aromatic plants relative to *Triticum aestivum* Linn., which reduced germination rates, respectively, by 15.6; 4.9 and 1.7 times. Extracts of plant material of *Nepeta transcaucasica* Grossh showed the stimulating effect, while germination of wheat was around 96.3 % versus 86.0 % on control. *Hyssopus officinalis* L. and *Dracocephalum moldavica* resulted in inhibition of growth processes in *Zea mays* L. by 1.8–2.6 times. Stimulating effect on *Zea mays* seed (2 to 6%) was found in *Salvia sclarea* L., *S. officinalis* L. and *Elsholzia cristata* Willd. *Hyssopus officinalis*, *Monarda didyma* L. and *Dracocephalum moldavica* are showed the highest phytotoxic effect of aqueous extracts of remains of aromatic plants relative to *Triticum aestivum*, which reduced germination rates, respectively, by 2.6; 2.0 and 1.8 times. *Lophanthus anisatus*, *Dracocephalum moldavica* and *Lavandula vera* resulted in inhibition of growth processes in *Zea mays* by 1.7; 1.5 and 1.4 times.

Key words: *Lamiaceae* Lindl., aromatic plants, allelopathy, aqueous extract, phytotoxicity, stimulating effect.

DYNAMICS OF ALLELOPATHIC ACTIVITY OF DECAY PRODUCTS OF PLANT RESIDUES OF *SYRINGA JOSIKAEA* JACQ. F., *S. MICROPHYLLA* DIELS. AND *S. PERSICA* L.

To explain ecological significance of plant residues of *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. microphylla* Diels. and *S. persica* L. the effect of their decay products on allelopathic properties of soil during 18 months was studied. Under greenhouse conditions crushed roots, fallen flowers and leaves, and mixture thereof (1:1:1) of the *Syringa* species were mixed (at 2% to soil weight) with grey forest soil collected from the corresponding areas of the arboretum of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. The grey forest soil (fallow) without plant residues was used as control. Analysis of allelopathic activity by direct bioassay method indicated that phytotoxicity increased in soil with decaying residues. Volatile and water-soluble decay products of the *Syringa* species residues inhibited growth of plant-acceptors (*Lepidium sativum* L., *Amaranthus paniculatus* L., *Triticum aestivum* L., *Cucumis sativus* L.). Their allelopathic activity depended on decay time, type of plant material and sensibility of used plant-acceptors. *C. sativus* was the most sensitive test-object. Cytostatic effect (bioassay — the number of *C. sativus* lateral roots) of soil volatile and water-soluble substances under decay of plant residues was found. Decay of the *Syringa* species residues promoted accumulation of phenolic compounds in soil. Thus, the *Syringa* species residues are source of allelochemicals which are released into environment by means of their decay. This should be considered under long-term cultivation.

Key words: *Syringa josikaea* Jacq.f, *Syringa microphylla* Diels., *Syringa persica* L., decay products of plant residues, allelopathic activity, phenolics.

Numerous observations in nature and experimental studies have shown that the leading role played by the organic remains not only in enrichment the soil with nutrients (micro- and macroelements, humus, amino acids, vitamins, etc.) for plants and microorganisms, but also in the formation of a strong allelopathic background for its ability at certain stages of their changes directly affect the growth and development through mobile active products of their transformation [1, 7, 9, 15].

Character release, decomposition, rate of accumulation of plant residues and chemical nature of their components are particularly important under prolonged culture in agrophytocenoses, in perennial plantations of gardens and forestry, natural forest communities, as well as the introduction of valuable plant species, which in many cases may be limiting factors in its success [4, 13, 14, 17, 18].

The purpose of the work was to find out the ecological significance of plant residues highly orna-

mental introduced species *Syringa josikaea* Jacq. f., *Syringa microphylla* Diels., *Syringa persica* L.

Materials and Methods

Under modeling experiment conditions crushed roots, fallen leaves and flowers, and mixture thereof (1:1:1) of *Syringa josikaea*, *S. microphylla*, *S. persica* species were mixed (at 2% of the mass of soil) with grey forest soil collected from the corresponding areas of the arboretum of the M.M. Gryshko National Botanic Garden of the NAS of Ukraine. Control was grey forest soil (fallow) without plant residues. Soil preparation was performed by greenhouse pots method [3]. The effect of decay products of lilac residues on allelopathic properties of soil for 18 months was studied.

Allelopathic activity of the soil was studied by the methods of biological samples [1] and direct bioassay [5]. Cytostatic effect allelochemicals was investigated using *Cucumis sativus* L. seedlings as test object [10].

Phenolic substances were isolated from soil by ion exchange method (desorption) using ion

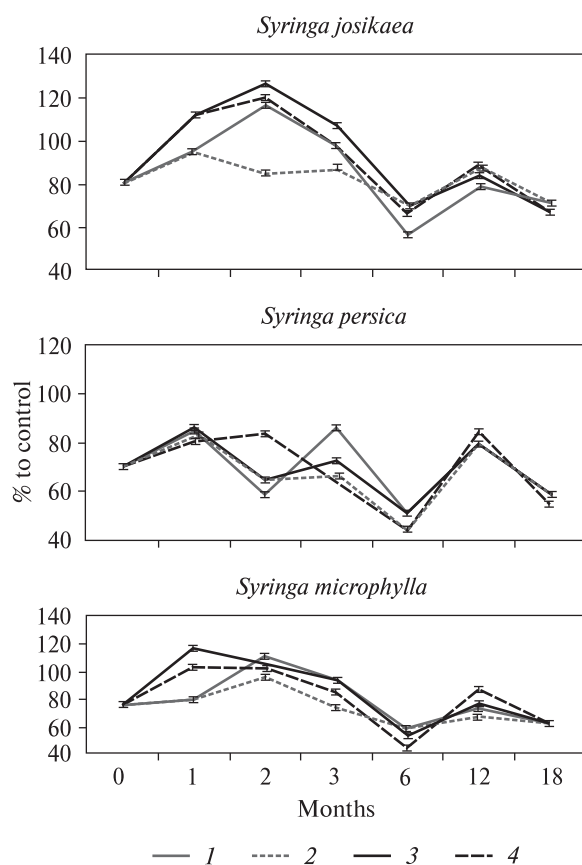


Fig. 1. Dynamics of allelopathic activity of soil mixed with decaying residues of the *Syringa* species (bioassay — radicle growth of *Lepidium sativum* L.): 1 — fallen leaves; 2 — fallen flowers; 3 — roots; 4 — mixture

exchanger KU-2-8 (H +) as a model of the root system of solvent and absorptive capacity on mobile organic compounds with quantitative spectrophotometric determination [2].

Statistical analysis of data was performed using the software package Microsoft Excel.

Results and Discussion

Phytotoxicity of soil under decay of organic residues was established by direct bioassay method (Fig. 1). During the 1st and 2nd month of decay of *S. josikaea* and *S. microphylla* residues mainly stimulation or slight inhibition (15–20%) of growth bioassay was observed, while *S. persica* decay products during this period varying degrees inhibit the growth processes of roots of *Lepidium*

sativum L. The greatest phytotoxicity in the transformation of organic residues was observed after 6 months of experiment in all variants. The growth-inhibitory effect was the strongest during the decomposition of the residues mixture of *S. microphylla* (56% of control) and *S. persica* (55%), fallen flowers of *S. persica* (56%) and leaves of *S. josikaea* (44%). Phytotoxic effect of decay products was maintained through 18 months. Plant residues of *S. persica* were the most phytotoxic.

Water-soluble organic substances are an important factor of soil formation, but at the same time they can perform allelopathic function [1].

In the first two months of decay of residues of *Syringa* species predominantly growth-stimulating effect of water-soluble substances of soil on the roots *L. sativum*, *Amaranthus paniculatus* L., *Triticum aestivum* L. and *Cucumis sativus* L., and coleoptiles of *T. aestivum* was observed. Maximum inhibition of growth processes these plants acceptors mostly was found after 6 months decay, as well as the study of the activity of soil by direct bioassay method. However, the decay products of fallen flowers, roots, mixture of residues of *S. microphylla* and *S. persica* roots showed the greatest activity in 12 months, and leaves, flowers, a mixture of *S. persica* and leaves of *S. josikaea* — after 18 months on *C. sativus*. Last differed the most sensitive to water-soluble substances in the soil during decay of residues of *Syringa* species (Table. 1).

Volatile physiologically active substances of plant residues play an important role in the overall allelopathic effect, because they are always present in the soil air, near fallen materials, forest or grass litter and affect seed germination, growth of stems and roots, seedlings breathing, permeability of protoplasm, and other vital processes [1, 12].

Since plants of *Syringa* species are essential oil-containing and have phytoncidic properties (for example, in the air above *S. persica* after flowering concentration of volatile substances reached 0.48 mg/m³) [6], we can assume that their decaying plant residues also produce a significant number of volatile substances, which under certain conditions may cause allelopathic effects. The volatile decay products of residues the studied *Syringa* species less than water-soluble influenced

Table 1. Allelopathic activity of decay products of *Syringa* species residues (bioassay – radicle growth of *Cucumis sativus* L., % to control)

Plant residues	Duration of decay of residues, months					
	1	2	3	6	12	18
WATER-SOLUBLE SUBSTANCES OF SOIL						
<i>Syringa josikaea</i>						
Leaves	107.4 ± 3,2	83.9 ± 2,5	68.5 ± 2,1	58.5 ± 1,7	55.4 ± 1,7	50.1 ± 1,5
Flowers	130.3 ± 3,9	106.2 ± 3,0	95.9 ± 2,9	59.3 ± 1,8	72.3 ± 2,2	60.5 ± 1,8
Roots	125.6 ± 3,8	62.9 ± 1,9	73.4 ± 2,2	61.6 ± 1,9	64.3 ± 1,9	73.2 ± 2,2
Mixture	142.4 ± 4,3	78.0 ± 2,3	61.9 ± 1,8	37.6 ± 1,1	39.9 ± 1,2	48.1 ± 1,4
<i>Syringa microphylla</i>						
Leaves	149.5 ± 4,5	75.5 ± 2,3	74.5 ± 2,2	32.0 ± 1,0	33.2 ± 1,3	50.1 ± 1,5
Flowers	97.3 ± 2,9	129.9 ± 3,9	75.9 ± 2,3	52.8 ± 1,6	27.7 ± 0,8	48.1 ± 1,4
Roots	115.1 ± 3,4	45.5 ± 1,4	75.6 ± 2,3	41.7 ± 1,2	31.8 ± 0,9	53.1 ± 1,6
Mixture	95.3 ± 2,8	81.7 ± 2,4	37.0 ± 1,1	55.8 ± 1,7	27.8 ± 0,8	43.9 ± 1,3
<i>Syringa persica</i>						
Leaves	64.3 ± 1,9	106.2 ± 3,2	68.5 ± 2,1	53.1 ± 1,6	77.0 ± 2,3	45.9 ± 1,4
Flowers	75.7 ± 2,3	117.4 ± 3,5	85.5 ± 2,6	60.3 ± 1,8	96.9 ± 2,9	58.9 ± 1,8
Roots	67.3 ± 2,1	121.6 ± 3,6	68.5 ± 2,2	87.6 ± 2,6	66.5 ± 2,4	81.3 ± 2,4
Mixture	56.2 ± 1,7	76.8 ± 2,3	75.3 ± 2,2	64.5 ± 1,9	79.5 ± 2,5	34.8 ± 1,1
VOLATILE SUBSTANCES OF SOIL						
<i>Syringa josikaea</i>						
Leaves	85.8 ± 2,6	109.4 ± 3,4	25.7 ± 0,8	80.6 ± 2,4	57.1 ± 1,7	80.7 ± 2,4
Flowers	121.6 ± 3,6	87.2 ± 2,6	35.5 ± 1,1	63.9 ± 1,9	34.7 ± 1,1	71.6 ± 2,1
Roots	124.1 ± 3,7	85.0 ± 2,5	58.7 ± 1,8	78.5 ± 2,3	56.4 ± 1,8	64.0 ± 1,9
Mixture	79.8 ± 2,4	92.8 ± 2,8	64.4 ± 1,9	50.9 ± 1,5	47.6 ± 1,4	84.8 ± 2,5
<i>Syringa microphylla</i>						
Leaves	117.0 ± 3,5	55.4 ± 1,7	77.7 ± 2,3	45.9 ± 1,4	50.8 ± 1,5	83.4 ± 2,5
Flowers	69.8 ± 2,1	112.5 ± 3,4	80.0 ± 2,4	86.8 ± 2,6	53.3 ± 1,6	58.0 ± 1,7
Roots	133.0 ± 4,0	90.0 ± 2,7	83.3 ± 2,5	56.4 ± 1,7	39.0 ± 1,2	84.8 ± 2,5
Mixture	72.0 ± 2,2	62.3 ± 1,9	56.4 ± 1,7	59.2 ± 1,8	55.6 ± 1,7	41.7 ± 1,2
<i>Syringa persica</i>						
Leaves	91.5 ± 2,7	62.3 ± 1,9	54.4 ± 1,6	76.9 ± 2,3	42.8 ± 1,3	55.6 ± 1,7
Flowers	127.6 ± 3,8	49.9 ± 1,5	57.7 ± 1,7	38.1 ± 1,1	53.3 ± 1,6	59.1 ± 1,8
Roots	97.5 ± 2,9	28.4 ± 0,8	63.3 ± 1,9	39.4 ± 1,2	85.7 ± 2,6	68.1 ± 2,0
Mixture	106.4 ± 3,2	51.9 ± 1,5	66.7 ± 2,0	56.1 ± 1,7	36.6 ± 2,0	51.0 ± 1,5

allelopathic state of soil. The highest phytotoxic their effect was observed for the most variants after 6 months of the transformation of *L. sativum*, *A. paniculatus* and 12 months for *C. sativus*, which was the most sensitive (see Table. 1). *T. aestivum* was tolerant to volatile substances of residues of *Syringa* species (the most growth inhibition cole-

optiles – 25% of control was noted in 2 months for flowers and mixture *S. persica*, and in 12 months for the flowers of *S. josikaea*). From an environmental point of view is the secretion of organic residues is essential for the formation of allelopathic regime of rhizosphere as volatile substances of living plants rapidly moving air masses.

Table 2. Cytostatic effect of decay products of *Syringa* species residues (the number of lateral roots of *Cucumis sativus* L., % to control)

Plant residues	Duration of decay of residues, months					
	1	2	3	6	12	18
WATER-SOLUBLE SUBSTANCES OF SOIL						
<i>Syringa josikaea</i>						
Leaves	72.5 ± 2,2	92.6 ± 2,8	50.0 ± 1,5	80.7 ± 2,4	29.9 ± 1,0	45.4 ± 1,4
Flowers	112.1 ± 3,4	93.5 ± 2,6	50.0 ± 1,8	73.1 ± 2,2	51.7 ± 1,5	60.4 ± 1,8
Roots	92.3 ± 2,8	58.3 ± 1,7	30.0 ± 0,9	48.3 ± 1,4	44.8 ± 1,3	48.7 ± 1,5
Mixture	95.6 ± 2,9	62.0 ± 1,9	40.0 ± 1,2	57.2 ± 1,7	59.8 ± 1,8	61.7 ± 1,8
<i>Syringa microphylla</i>						
Leaves	98.9 ± 3,0	70.4 ± 2,1	32.0 ± 1,5	66.9 ± 2,0	54.0 ± 1,6	41.5 ± 1,2
Flowers	73.6 ± 2,2	137.0 ± 1,1	27.0 ± 0,8	69.0 ± 2,1	36.8 ± 1,1	38.3 ± 1,1
Roots	93.4 ± 2,8	74.1 ± 2,2	37.0 ± 1,1	71.0 ± 2,2	54.0 ± 1,8	37.0 ± 1,5
Mixture	82.4 ± 2,5	88.9 ± 2,7	50.0 ± 1,0	66.2 ± 2,0	34.5 ± 1,0	46.1 ± 1,4
<i>Syringa persica</i>						
Leaves	54.9 ± 1,6	109.2 ± 3,3	42.0 ± 1,3	71.7 ± 2,1	77.0 ± 2,3	29.2 ± 1,8
Flowers	98.9 ± 3,0	138.9 ± 4,2	43.0 ± 1,3	75.9 ± 2,3	96.9 ± 2,9	53.9 ± 1,6
Roots	91.2 ± 2,7	69.4 ± 2,1	20.0 ± 0,8	55.2 ± 1,6	66.5 ± 2,0	75.3 ± 2,2
Mixture	91.4 ± 2,3	146.3 ± 4,4	50.0 ± 1,5	51.0 ± 1,5	79.5 ± 2,4	59.7 ± 1,8
VOLATILE SUBSTANCES OF SOIL						
<i>Syringa josikaea</i>						
Leaves	90.0 ± 2,7	78.6 ± 2,3	80.4 ± 2,4	76.4 ± 2,3	68.4 ± 2,0	95.0 ± 2,8
Flowers	67.0 ± 2,0	54.9 ± 1,6	47.1 ± 1,4	64.5 ± 1,9	73.7 ± 2,2	77.0 ± 2,3
Roots	57.0 ± 1,7	64.0 ± 1,9	103.4 ± 3,1	70.0 ± 2,1	90.5 ± 2,7	89.0 ± 2,7
Mixture	70.0 ± 2,8	56.1 ± 1,7	88.5 ± 2,6	68.2 ± 2,0	42.1 ± 1,3	84.0 ± 2,5
<i>Syringa microphylla</i>						
Leaves	90.0 ± 2,7	44.5 ± 1,3	118.3 ± 3,5	57.3 ± 1,7	81.0 ± 2,4	94.0 ± 2,8
Flowers	60.0 ± 1,8	60.4 ± 1,8	101.1 ± 3,0	70.9 ± 2,1	57.9 ± 1,7	51.0 ± 1,5
Roots	40.0 ± 1,2	68.9 ± 2,1	109.2 ± 3,3	63.6 ± 1,9	63.1 ± 1,9	107.0 ± 3,2
Mixture	50.0 ± 1,5	37.8 ± 1,1	74.7 ± 2,2	72.7 ± 2,2	70.5 ± 2,1	58.0 ± 1,7
<i>Syringa persica</i>						
Leaves	82.0 ± 2,5	42.7 ± 1,3	77.0 ± 2,3	59.0 ± 1,8	84.2 ± 2,5	53.0 ± 1,6
Flowers	72.0 ± 2,2	48.8 ± 1,5	71.3 ± 2,1	50.0 ± 1,5	84.8 ± 2,1	68.0 ± 2,9
Roots	70.0 ± 2,1	26.2 ± 7,9	63.2 ± 1,9	54.5 ± 1,6	96.8 ± 2,9	60.0 ± 1,8
Mixture	40.0 ± 1,2	18.3 ± 5,5	83.9 ± 2,5	72.7 ± 2,2	55.8 ± 1,8	48.0 ± 1,4

To understand the physiological mechanisms of action of decay products of organic residues on growth processes their cytostatic properties were studied, i.e. the ability of substances selectively to inhibit cell proliferation.

Water-soluble (soil extract 1.5:1.0) and volatile substances of soil at certain stages of residues

transformation of *Syringa* species showed cytostatic activity, which was the largest after 3 months of decomposition of plant material for water-soluble substances and 2 months decay of *S. persica* residues, leaves and mixtures of residues of *S. microphylla* for volatile substances (Table. 2). The results allow us to conclude that the inhibition of

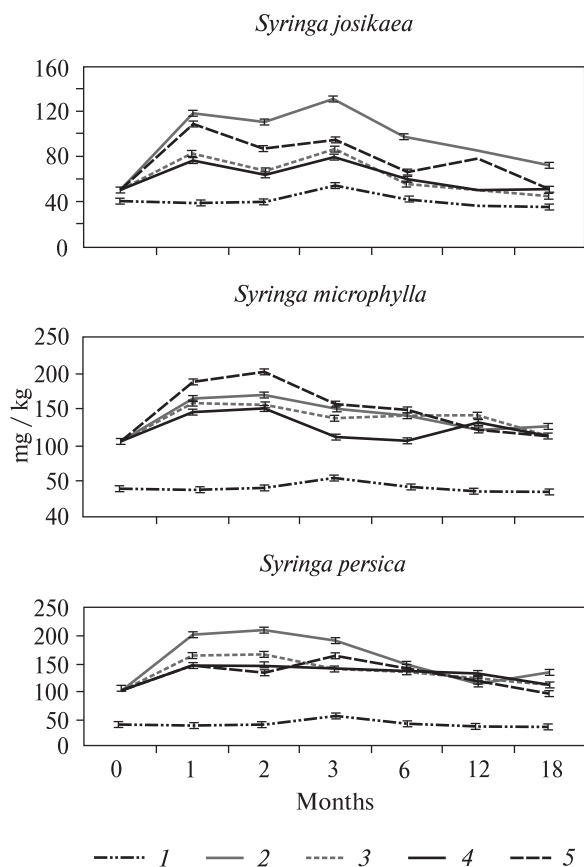


Fig. 2. Content of phenolic substances in soil mixed with decaying residues of the *Syringa* species: 1 — control; 2 — fallen leaves; 3 — fallen flowers; 4 — roots; 5 — mixture

root growth with decay products of residues of the studied *Syringa* species to some extent caused by the delay of mitotic cell division.

As phenolic substances can enter the root environment under the decomposition of plant tissues and perform allelopathic function [8, 11, 16] we analyzed their content in the soil.

It is found that the amount of phenolic compounds in the soil at the decay of plant residues of *Syringa* species exceeded control an average of 1.2 — 3.1 times for *S. josikaea*, 2.1 — 5.1 times — for *S. microphylla* and 2.6 — 5.4 times — for *S. persica* (Fig. 2). Analysis of phenolic compounds by fractional composition showed that their share in the most mobile form (etanol-soluble) increased in the transformation residues.

Conclusions

Decay products of plant residues of *S. josikaea*, *S. microphylla* and *S. persica* influence allelopathic state of soil, such as causing its phytotoxicity, which manifested itself in inhibiting the growth process of plants acceptors. The degree of allelopathic activity depended on the duration of decay, plant material used and the sensitivity of plants acceptors. Cytostatic effect of volatile and water-soluble substances in soil under decay of plant residues was observed, indicating that their impact on the mitotic apparatus of cells. The decay of organic residues of *Syringa* species contributed to the accumulation in soil the most affordable phenolic substances that may cause allelopathic effects on plants. Thus, the plant residues of *S. josikaea*, *S. microphylla* and *S. persica* are a source allelochemicals released during their transformation that should be considered for long-term culture conditions.

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление: Избр. тр. / А.М. Гродзинский. — К.: Наук. думка, 1991. — 432 с.
2. Гродзинский А.М. Руководство по применению биохимических методов в аллелопатических исследованиях почв / А.М. Гродзинский, С.А. Горобец, Л.И. Крупа. — К.: ЦРБС АН УССР, 1988. — 18 с.
3. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є.О. Казаков. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 272 с.
4. Мороз П.А. Екологічні аспекти аллелопатичної післядії едифікаторів садових фітоценозів: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / П.А. Мороз. — Дніпропетровськ, 1995. — 51 с.
5. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов / А.М. Гродзинский, Е.Ю. Кострома, Т.С. Шроль, И.Г. Хохлова // Аллелопатия и продуктивность растений: Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1990. — С. 121–124.
6. Фитонциды в эргономике / [Гродзинский А.М., Макаруч Н.М., Лещинская Я.С. и др.]; под ред. А.М. Гродзинского. — К.: Наук. думка, 1986. — 188 с.
7. An M. Phytotoxicity of vulpia residues. II. Separation, identification, and quantitation of allelochemicals from *Vulpia myuros* / M. An, T. Haig, J.E. Pratley //

- J. Chem. Ecol. — 2000. — Vol. 26, N 6. — P. 1465–1476.
8. Blum U. Fate of phenolic allelochemicals in soils — the role of soil and rhizosphere microorganisms / U. Blum // *Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals*. — CRC Press, 2004. — P. 57–76.
 9. Broersma K. Plant residue and cropping system effects on N dynamics in a Gray Luvisolic soil / K. Broersma, N.G. Juma, J.A. Robertson // *Can. J. Soil Sci.* — 2000. — Vol. 80, N 2. — P. 277–282.
 10. Ivanov V.B. Using the roots as test objects for the assessment of biological action of chemical substances / V.B. Ivanov // *Rus. J. Plant Physiol.* — 2011. — Vol. 58, N 6. — P. 1082–1089.
 11. Residual allelopathy of parthenium: consequences for emergence, seedling growth of some winter crops, weeds and selected soil properties / [A. Khaliq, F. Aslam, I. Alsaadawi et al.] // *Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy*. — Vigo, Spain, 2014. — P. 110.
 12. Kwak S.-H. Allelopathic effects of *Chamaecyparis obtusa* in Korea / S.-H. Kwak, B.-S. Kil, W.-Y. Soh // *Recent Advances in Allelopathy*. Vol. 1. A Science for the Future. — Cadiz: Univ. de Cadiz, 1999. — P. 269–286.
 13. Pavliuchenko N.A. Allelochemicals from decaying lilac (*Syringa vulgaris* L.) residues: physiological and biochemical analysis / N.A. Pavliuchenko, F.A. Macias, J.M. Igartuburu // *Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy*. — Vigo, Spain, 2014. — P. 52.
 14. Pellissier F. Allelopathy in deciduous and evergreen forests / F. Pellissier, J.C.S. Otero // *Recent Advances in Allelopathy*. Vol. 1. A Science for the Future. — Cadiz: Univ. de Cadiz, 1999. — P. 245–254.
 15. Phytotoxic potential of *Artemisia arborescens*: bio-guided fractionation assay and phytochemical characterization of litter / [F. Araniti, T. Gulli, M. Marelly et al.] // *Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy*. — Vigo, Spain, 2014. — P. 68.
 16. Tanveer A. Phenolics in two *Alternanthera* species residues affect the germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.) / A. Tanveer, A. Mehmood // *Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy*. — Vigo, Spain, 2014. — P. 102.
 17. Waller G.R. Overview of allelopathy in agriculture, forestry, and ecology / G.R. Waller, F.A. Einhellig // *Biodiversity and Allelopathy: From Organisms To Ecosystems In The Pacific*. — Academia Sinica, Taipei, 1999. — P. 221–245.
 18. Yurchak L.D. Agricultural allelopathy as a basis for alternative farming / L.D. Yurchak // *Proceedings of the Second European Allelopathy Symposium*. — Pulawy, Poland, 2004. — P. 157.

REFERENCES

1. Grodzinskij A.M. (1991) Allelopatija rastenij i pochvoutomlenie: Izbr. tr. [Allelopathy of plants and soil sickness: Selected works], Kiev, Nauk. dumka, 432 p.
2. Grodzinskij A.M., Gorobec S.A., Krupa L.I. (1988) Rukovodstvo po primeneniju biokhimicheskikh metodov v allelopaticheskikh issledovanijah pochv [Guidance on the application of biochemical methods in allelopathic studies of soil], Kiev, CRBS AN USSR, 18 p.
3. Kazakov Je.O. (2000) Metodologichni osnovy postanovky eksperymentu z fiziologii' roslin [Methodological basis of the experiment on plant physiology], Kyiv, Fitosociocentr, 272 p.
4. Moroz P.A. (1995) Ekologichni aspekty alelopatychnoi' pisljadii' edyfikativ sadovyh fitocenzoziv: Avto-ref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja dokt. biol. nauk: spec. 03.00.16 "Ekologija" [Ecological aspects of allelopathic postaction of edifiers in garden phytocenoses: thesis for doctorate's degree (biological sciences): speciality 03.00.16 "Ecology"], Dnipropetrovsk, 51 p.
5. Grodzinskij A.M., Kostroma E.Ju., Shrol' T.S., Hohlova I.G. (1990) Prjamyje metody biotestirovanija pochvy i metabolitov mikroorganizmov [Direct bioassay methods of soil and microorganisms metabolites]. Allelopatija i produktivnost' rastenij: Sb. nauch. tr., [Allelopathy and plant productivity: Collection of scientific papers], Kiev, Nauk. dumka, p. 121–124.
6. Grodzinskij A.M., Makarchuk N.M., Leshhinskaja Ja.S. et al. (1986) Fitoncidy v jergonomike [Phytoncides in ergonomics], Kiev, Nauk. dumka, 188 p.
7. An M., Haig T., Pratley J.E. (2000) Phytotoxicity of vulpia residues. II. Separation, identification, and quantitation of allelochemicals from *Vulpia myuros*. *J. Chem. Ecol.*, Vol. 26, N 6, p. 1465–1476.
8. Blum U. (2004) Fate of phenolic allelochemicals in soils — the role of soil and rhizosphere microorganisms. *Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals*, CRC Press, p. 57–76.
9. Broersma K., Juma N.G., Robertson J.A. (2000) Plant residue and cropping system effects on N dynamics in a Gray Luvisolic soil. *Can. J. Soil Sci.*, Vol. 80, N 2, p. 277–282.
10. Ivanov V.B. (2011) Using the roots as test objects for the assessment of biological action of chemical substances. *Rus. J. Plant Physiol.*, Vol. 58, N 6, p. 1082–1089.

11. *Khaliq A., Aslam F., Alsaadawi I., Matloob A., Tanveer A.* (2014) Residual allelopathy of parthenium: consequences for emergence, seedling growth of some winter crops, weeds and selected soil properties. Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy, Vigo, Spain, p. 110.
12. *Kwak S.-H., Kil B.-S., Soh W.-Y.* (1999) Allelopathic effects of *Chamaecyparis obtusa* in Korea. Recent Advances in Allelopathy. Vol. 1. A Science for the Future, Cadiz, Univ. de Cadiz, p. 269–286.
13. *Pavliuchenko N.A., Macias F.A., Igartuburu J.M.* (2014) Allelochemicals from decaying lilac (*Syringa vulgaris* L.) residues: physiological and biochemical analysis. Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy, Vigo, Spain, p. 52.
14. *Pellissier F., Otero J. C. S.* (1999) Allelopathy in deciduous and evergreen forests. Recent Advances in Allelopathy. Vol. 1. A Science for the Future, Cadiz, Univ. de Cadiz, p. 245–254.
15. *Araniti F., Gulli T., Marelli M., Statti G., Gelsomino A., Abenavoli M.R.* (2014) Phytotoxic potential of *Artemisia arborescens*: bioguided fractionation assay and phytochemical characterization of litter. Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy, Vigo, Spain, p. 68.
16. *Tanveer A., Mehmood A.* (2014) Phenolics in two *Alternanthera* species residues affect the germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). Proceedings of the 7th World Congress on Allelopathy, Vigo, Spain, p. 102.
17. *Waller G.R., Einhellig F.A.* (1999) Overview of allelopathy in agriculture, forestry, and ecology. Biodiversity and Allelopathy: From Organisms To Ecosystems In The Pacific, Taipei, Academia Sinica, p. 221–245.
18. *Yurchak L.D.* (2004) Agricultural allelopathy as a basis for alternative farming. Proceedings of the Second European Allelopathy Symposium, Pulawy, Poland, p. 157.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Надійшла до редакції 14.08.2014

Н.А. Павлюченко, В.А. Доброскок, С.І. Крупа

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

ДИНАМІКА АЛЕЛОПАТИЧНОЇ
АКТИВНОСТІ ПРОДУКТІВ ДЕСТРУКЦІЇ
РОСЛИННИХ РЕШТОК *SYRINGA JOSIKAEA* JACQ. F.,
S. MICROPHYLLA DIEELS. І *S. PERSICA* L.

З метою з'ясування екологічного значення рослинних решток *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. microphylla* Diels. і *S. persica* L. вивчали вплив продуктів їх деструкції на аеллопатичні властивості ґрунту протягом 18 міс. В умовах вегетаційного дослідження вносили (2 % маси ґрунту) подрібнені корені, опалі листки і квітки, а також їх суміш (1:1:1) згаданих видів *Syringa* у сірій лісовий ґрунт з відповідних ділянок дендрарію Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Контролем був сірий лісовий ґрунт (пар) без внесення рослинних решток. Аналіз аеллопатичної активності методом прямого біотестування виявив, що в процесі деструкції органічних решток ґрунт набував фітотоксичності. Леткі та водорозчинні продукти деструкції решток видів *Syringa* пригнічували ростові процеси рослин-акцепторів (*Lepidium sativum* L., *Amaranthus paniculatus* L., *Triticum aestivum* L., *Cucumis sativus* L.). Їх аеллопатична активність залежала від тривалості розкладання, типу рослинного матеріалу та чутливості використаних рослин-акцепторів. *C. sativus* виявився найчутливішим тест-об'єктом. Спостерігали цитостатичну дію (біотест — кількість бічних коренів *C. sativus*) летких та водорозчинних речовин ґрунту при деструкції рослинних решток. Деструкція решток видів *Syringa* сприяла акумуляції в ґрунті фенольних сполук. Отже, рештки видів *Syringa* є джерелом органічних сполук з високою аеллопатичною активністю, які вивільняються в навколишнє середовище в процесі їх трансформації, що слід враховувати за умов тривалої культури.

Ключові слова: *Syringa josikaea* Jacq. f., *Syringa microphylla* Diels., *Syringa persica* L., продукти деструкції рослинних решток, аеллопатична активність, феноли.

Н.А. Павлюченко, В.А. Доброскок, С.И. Крупа
Н.А. Павлюченко, В.А. Доброскок, С.И. Крупа

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

ДИНАМИКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ
АКТИВНОСТИ ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ *SYRINGA JOSIKAEA*
JACQ. F., *S. MICROPHYLLA* DIELS. И *S. PERSICA* L.

С целью выяснения экологического значения растительных остатков *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. microphylla* Diels. и *S. persica* L. изучали влияние продуктов их деструкции на аллелопатические свойства почвы в течение 18 мес. В условиях вегетационного метода вносили (2% массы почвы) измельченные корни, опавшие листья и цветки, а также их смесь (1:1:1) вышеупомянутых видов *Syringa* в серую лесную почву из соответствующих участков дендрария Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Контролем была серая лесная почва (пар) без внесения растительных остатков. Анализ аллелопатической активности методом прямого биотестирования показал, что в процессе деструкции

органических остатков почва приобретала фитотоксичность. Летучие и водорастворимые продукты деструкции остатков видов *Syringa* угнетали ростовые процессы растений-акцепторов (*Lepidium sativum* L., *Amaranthus paniculatus* L., *Triticum aestivum* L., *Cucumis sativus* L.). Их аллелопатическая активность зависела от длительности разложения, типа растительного материала и чувствительности использованных растений-акцепторов. *C. sativus* оказался наиболее чувствительным тест-объектом. Наблюдали цитостатическое действие (биотест — количество боковых корней *C. sativus*) летучих и водорастворимых веществ почвы при деструкции растительных остатков. Деструкция остатков видов *Syringa* способствовала аккумуляции в почве фенольных веществ. Таким образом, остатки видов *Syringa* являются источником органических веществ с высокой аллелопатической активностью, которые высвобождаются в окружающую среду в процессе их трансформации, что необходимо учитывать в условиях длительной культуры.

Ключевые слова: *Syringa josikaea* Jacq.f., *Syringa microphylla* Diels., *Syringa persica* L., продукты деструкции растительных остатков, аллелопатическая активность, фенолы.

І.І. ХАРЧЕНКО

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

**ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ *CAMELLIA JAPONICA* L.
(*THEACEAE* D. DON.) В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ
НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ім. М.М. ГРИШКА
НАН УКРАЇНИ**

*Наведено результати вивчення особливостей вегетативного розмноження *Camellia japonica* L. в умовах захищеного ґрунту. Встановлено найбільш ефективні методи масового розмноження камелій. Виявлено можливість розмноження деяких рослин *C. japonica* корневими паростками. З'ясовано, що культивари *C. japonica* мають різну здатність до обкорінення живців. Установлено, що обкорінення живців камелій у водних розчинах без використання фізіологічно активних речовин не відбувається. Оптимальний строк для живцювання в умовах захищеного ґрунту — після закінчення періоду росту, коли пагони ще не здерев'яніли. Встановлено, що застосування стимуляторів ризогенезу значно підвищує ефективність вегетативного розмноження. Виявлено ефективні стимулятори для обкорінення живців різних культиварів *C. japonica* — ДГ-482 та 2,4-Д. Найкраще обкорінюються живці з напівздерев'янілих пагонів. Обкорінення відбувається протягом 2,5–3,0 міс за оптимальних умов і близько 9 міс — за несприятливих.*

Ключові слова: *Camellia japonica* L., культивар, вегетативне розмноження, живцювання, стимулятори ризогенезу.

Одним з важливих чинників, які стримують широке впровадження камелій у культуру захищеного ґрунту, є недостатня кількість високоякісного сортового посадкового матеріалу, придатного для вирощування за таких умов. Вирішення цього питання значною мірою залежить від розробки методів масового розмноження.

Насіннєве розмноження не є ефективним, якщо метою є збереження спадкових особливостей сорту, тому вегетативне розмноження — важливий спосіб отримання посадкового матеріалу.

Мета роботи — виявити найбільш ефективні методи масового розмноження камелій.

Об'єкти і методи

Об'єктами досліджень були культивари *Camellia japonica* L.

Експериментальну роботу проводили протягом 1998–2014 рр. в умовах захищеного ґрунту відділу тропічних і субтропічних рослин Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України.

© І.І. ХАРЧЕНКО, 2014

Дослідження вегетативного розмноження здійснювали згідно з методичними рекомендаціями Е.В. Білик [1] та Б.С. Єрмакова [4]. Для встановлення оптимальних термінів живцювання його проводили у період з лютого до вересня. Як живці використовували верхню, середню і нижню частину однорічних пагонів. Укорінення проводили з використанням стимуляторів ризогенезу: індолмасляна кислота (ІМК), 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота (2,4-Д), фталєва кислота, ДГ — синтезовані сполуки ауксин-цитокінінової дії, створені на основі похідних ди-тетра-гідротіофендіоксиду та піридину.

Результати та обговорення

Досліджено кілька методів вегетативного розмноження.

Камелії, як і інші рослини, можуть розмножуватися за допомогою відводків [3, 8, 10, 16]. При традиційному розмноженні відводками пагони вкладають на вологий ґрунт поряд з материнською рослиною і присипають шаром землесуміші завтовшки 15 см, попередньо зафіксувавши кілком. Для відводків використо-



Рис. 1. Розмноження *Camellia japonica* щепленням
Fig. 1. Reproduction of *Camellia japonica* by grafting

вують молоді порослеві пагони з високою життєздатністю. Укорінення відводків відбувається протягом трьох місяців. Розмноження відводками — простий та дешевий спосіб, але неекономний. При його використанні витрачається багато рослинного матеріалу, а кількість отриманих екземплярів є невеликою. Перевага цього методу полягає лише в тому, що отримати дорослу рослину можна за короткий проміжок часу.

Для камелій відомий такий вид вегетативного розмноження, як щеплення [2, 6, 8, 16]. При розмноженні щепленням використовується невелика кількість матеріалу. Цей метод легкий для виконання. Для щеплення використовують добре розвинені бруньки або живці з верхньої частини пагонів. За температури +18...20 °С щеплені бруньки та живці приживаються за два місяці. Найкращий час для розмноження щепленням — з початку січня до квітня. Ми проводили щеплення живцем уприклад (рис. 1). Як показали наші

дослідження, цей спосіб розмноження є не дуже ефективним через низьку приживлюваність щеп (близько 20 %) в наших умовах. Однак цей вид розмноження вартий уваги з декоративної точки зору — на одній рослині можна отримати цвітіння кількох сортів камелій. При насінневому розмноженні не завжди можна отримати цікаві форми камелій. На ці сіяниці можна щепити інші сорти. Тому в майбутньому варто зосередити увагу і на цьому способі розмноження, підбираючи строк для проведення щеплення та види щеплення, оптимальні для певного сорту *C. japonica*.

Деякі автори вказують на можливість розмноження камелій листковими живцями [9].

Нами виявлено, що деякі рослини *C. japonica* здатні розмножуватися кореневими паростками. Близько 20 % рослин з колекції НБС ім. М.М. Гришка НАН України утворювали кореневі паростки (рис. 2). Відзначено, що їх утворення найчастіше спостерігається після обрізання рослин.

На нашу думку, найефективнішим методом вегетативного розмноження є розмноження живцюванням. Цей метод є доступним і найбільш економічно вигідним, тому що при його використанні можна отримати велику кількість екземплярів нових рослин від однієї материнської особини зі збереженням її сортових особливостей.

Розмноженню живцюванням приділяли увагу деякі дослідники, але їх дані щодо строків живцювання, ступеня зрілості пагонів і субстратів суттєво відрізняються [2, 3, 11, 12, 14, 15]. Частина авторів зазначають, що для живцювання краще застосовувати напівздерев'янілі пагони, тому що при остаточному здерев'янінні пагона значно погіршується його обкоріюваність [2, 5, 11]. Інші розмножують камелії здерев'янілими живцями. Деякі автори звертають увагу на те, що при живцюванні необхідно враховувати наявність певної кількості бруньок та ступінь їх розвитку [3, 5].

З метою пошуку оптимальних умов для проведення вегетативного розмноження шляхом живцювання ми провели низку досліджень з визначення найбільш придатних тем-

пературного режиму та рівня зволоженості, з підбору субстратів, оптимальних строків для обкорінення живців, визначення впливу ступеня зрілості пагонів та стимуляторів на обкорінюваність живців.

Нами виявлено неможливість обкорінення живців *C. japonica* у водних розчинах без використання фізіологічно активних речовин. Спостерігається активне утворення калусу, але розвиток кореневої системи не відбувається.

Наші спостереження показали, що камелії досить добре розмножуються живцями з напівздерев'янілих пагонів, висадженими у ґрунтові субстрати.

Важливою умовою при вегетативному розмноженні живцюванням є пора року та стан рослини. Для встановлення оптимальних строків вегетативного розмноження методом обкорінення напівздерев'янілими живцями його проводили у період з квітня до серпня. Здатність культиварів до обкорінення живців *C. japonica* визначали за відсотком обкорінення.

Для живцювання можна використовувати не лише верхівки пагонів, а й увесь річний пагін поточного року. Розмір живця варіює залежно від довжини міжвузлів — від 5 до 9 см.

При заготівлі живців з верхівки пагона під брунькою робили косий зріз на 4-5 мм нижче від неї, а якщо живець брали із середньої чи нижньої частини пагона, то також робили зріз над верхньою брунькою на 4-5 мм вище за неї.

З огляду на те, що велика кількість листків на живці спричиняє підвищену транспірацію, необхідно залишати не більше ніж 2 листки, підрізати їх не потрібно. Як показали наші спостереження, живці з підрізнаними листками гинуть частіше.

На 15–20-ту добу в усіх сортів і культиварів камелій утворюється калус. Спочатку на місці зрізу виникає тонка плівка. Через кілька тижнів потому на місці зрізу вздовж діаметра пагона утворюється легке здуття, яке поступово перетворюється на кільце калусної тканини. У міру розростання калусу вся поверхня зрізу на нижній частині живця затягується цією тканиною (рис. 3).



Рис. 2. Утворення корневих паростків у *Camellia japonica*

Fig. 2. Formation of root shoots in *Camellia japonica*

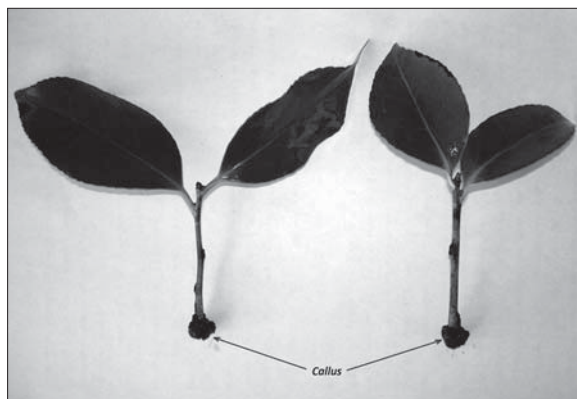


Рис. 3. Розростання калусу на живцях *Camellia japonica*

Fig. 3. The growth of callus on the cuttings of *Camellia japonica*

Установлено, що культивари *C. japonica* мають різну здатність до обкорінення живців протягом року. Оптимальними строками розмноження напівздерев'янілими живцями в на-

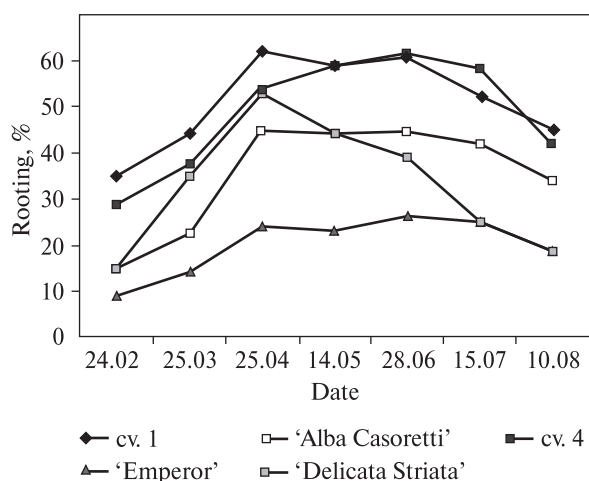


Рис. 4. Залежність обкорінення живців різних культиварів *Camellia japonica* від строків розмноження

Fig. 4. Dependence rooting cuttings of different cultivars of *Camellia japonica* from timing of reproduction



Рис. 5. Обкорінені живці *Camellia japonica*, узяті з верхньої (А) та середньої (В) частини пагона

Fig. 5. Rooting cuttings of *Camellia japonica*, which were taken from the upper (A) and middle (B) parts of shoot

ших умовах є два періоди після закінчення росту пагонів: 1-ша–2-га декада квітня, 2-га–3-тя декада червня — 1-ша декада липня (рис. 4). У культиварів з одним періодом росту оптимальний строк — 1-ша–2-га декада квітня. Живцювання в інші строки є менш ефективним.

Виявлено, що живці, зрізані із середньої і нижньої частини пагона, обкорінюються не

гірше, ніж живці, отримані з верхівки пагона (рис. 5).

Як показали наші дослідження, розмноження можна проводити і здерев'янілими живцями, але обкорінюваність таких живців не перевищує 40 %. Крім того, заготівля здерев'янілих живців є складним завданням. Це пов'язано з тим, що, починаючи з квітня–червня, на пагонах закладаються квіткові бруньки, а починаючи з вересня, можуть розвиватися квітки. Наявність квіткових бруньок негативно впливає на обкорінюваність живців, оскільки спричиняє передчасне їх виснаження.

На нашу думку, найкращим матеріалом для живцювання є пагони, розташовані у верхній частині материнської рослини.

Живці, взяті з дуже молодих пагонів, обкорінюються гірше.

Відомо, що використання фізіологічно активних речовин для обробки живців може суттєво змінювати їх регенераційну здатність. Застосування стимуляторів підвищує відсоток обкорінення живців, сприяє кращому розвитку рослин.

Були проведені досліди з обкорінення живців різних культиварів *C. japonica* з використанням стимуляторів росту — ДГ-735 та ДГ-482 у концентраціях 100, 50, 25 і 12,5 мг/л. Крім того, використовували ІМК з концентрацією 100, 50 і 25 мг/л, фталеву кислоту з концентрацією 100 і 50 мг/л та 2,4-Д у концентраціях 10, 5 та 2,5 мг/л з 16-годинною експозицією. Контролем слугувала відстояна водопровідна вода. Визначали відсоток обкорінення напівздерев'янілих живців.

Найкращі результати показали такі препарати, як ДГ-482 з концентрацією 50 мг/л — до 84,4 % обкорінення та 2,4-Д з концентрацією 10 мг/л — 60,6–80,4 % обкорінення, тоді як у контрольному варіанті цей показник становив від 26,3 до 60,4 % (рис. 6).

Проведені дослідження засвідчили, що обкорінення живців *C. japonica* залежить не лише від типу речовини, яку використовують для стимулювання обкорінення, а й від сортових та індивідуальних особливостей рослин. Так,

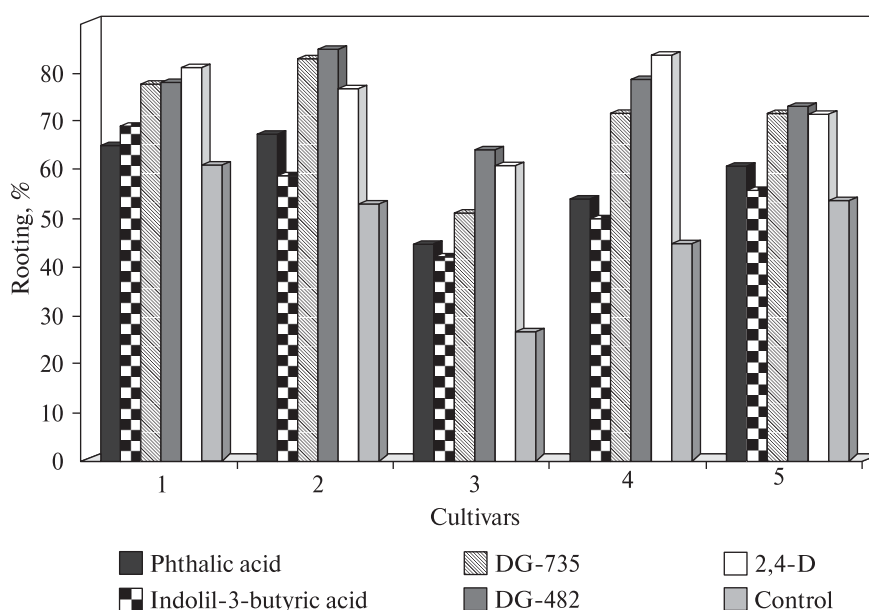


Рис. 6. Вплив стимуляторів на обкорінення живців різних культиварів *Camellia japonica*: 1 — cv. 1; 2 — cv. 4; 3 — ‘Emperor’; 4 — ‘Alba Casoretti’; 5 — ‘Delicata Striata’

Fig. 6. Effect of stimulants on rooting cuttings of different cultivars *Camellia japonica*: 1 — cv. 1; 2 — cv. 4; 3 — ‘Emperor’; 4 — ‘Alba Casoretti’; 5 — ‘Delicata Striata’

у cv. 1 обкорінення без використання стимуляторів росту у контролі становило 60,4 %, а у ‘Emperor’ — 26,3 %. При використанні стимуляторів сортова відмінність в обкоріненні живців також зберігається. У cv. 1 при використанні ДГ-482 з концентрацією 50 мг/л обкорінення живців становило 84,4 %, а у ‘Emperor’ — лише 64,3 %.

Отже, застосування стимуляторів обкорінення значно підвищує ефективність вегетативного розмноження *C. japonica*.

Після витримування живців у розчинах стимуляторів їх висаджували в ящики з добре дренажним субстратом. Ґрунтові субстрати перед посадкою живців зволожували на всю глибину, одразу після посадки поливали меншою кількістю води. Відстань між живцями при посадці в ящики із субстратами визначається розмірами листків. При середній довжині листків живці можна висаджувати на відстані 4–5 см між рядками та 2–3 см у рядку.

Бажано саджати живці таким чином, щоб можна було легко проводити догляд за ними

і щоб вони менше контактували між собою для запобігання грибковим захворюванням. Глибина посадки живців варіює залежно від довжини пагона, але не повинна бути меншою ніж 3 см. Навколо живця обов’язково щільно утрамбовують субстрат.

Деякі автори наголошують на тому, що використання штучного туману при живцюванні значно поліпшує обкорінення живців камелій [13, 14].

В умовах захищеного ґрунту для підтримання необхідної вологості повітря ми накривали ящики поліетиленою плівкою, натягнутою на каркас заввишки до 15 см. Можна також використовувати застелені рами, які повинні бути герметичними. Оптимальна вологість досягається поливом.

При використанні субстратів для обкорінення живців слід урахувати, що рослини *C. japonica* негативно реагують на ґрунтосуміші з лужною реакцією, тому землесуміші повинні мати рН у межах 4,5–6,5. Ми використовували субстрати, основою яких був торф з

кислою реакцією. Для поліпшення водопроникності додавали великозернистий пісок, а для збагачення субстрату поживними речовинами — ґрунтосуміш (2 частини торфу, 1 частина оранжерейної землі, 1 частина хвойного опаду і 0,5 частини піску). Ґрунтосуміш засипали у розводочні ящики шаром 5–6 см. Зверху насипали великозернистий пісок шаром 2,5–3,0 см. Вологоємність ґрунтосуміші підтримували в межах 45–60 %. Відзначено, що у випадку, коли субстрат у ящиках цілком складається зі згаданої ґрунтосуміші, відсоток обкорінення живців і розміри кореневої системи є меншими, ніж у випадку, коли ґрунтосуміш вкривали шаром піску. На нашу думку, це пов'язано з тим, що у ґрунтосуміші, як і у більшості інших штучно створених субстратів, з часом погіршується водопроникність, що негативно впливає на обкорінення живців камелій. Додавання зверху шару піску дає змогу поліпшити водо- і повітропроникність ґрунтосуміші протягом тривалого часу.

Температуру повітря підтримували в межах +20...24 °С, а ґрунту — +20...22 °С, відносна вологість повітря — на рівні 80 %. Температура повітря не повинна перевищувати +25 °С. Дуже часто при підвищених температурах спостерігається проростання вегетативних бруньок незалежно від того, чи відбулося утворення калусу і коренів, чи ні. Такий передчасний розвиток пагонів живців може призвести до їх виснаження і нерідко — до загибелі. Цьому можна запобігти, якщо робити пінцирування верхніх частин пагона, а також, якщо підтримувати оптимальний температурний режим. У разі утворення коренів у живців розвиток пагонів може відбуватися без перешкод.

Деякі автори стверджують, що обкорінення живців відбувається протягом 1–2 міс [3, 7, 13]. Наші дослідження свідчать, що для повного обкорінення живців *C. japonica* необхідно не менше ніж 90 днів за умови оптимального температурного режиму повітря (+20...24 °С). Якщо температура нижче за +17 °С, то обкорінення може тривати понад 9 міс.

Догляд за живцями полягає в поливі у міру підсихання ґрунту, обприскуванні живців залежно від температури повітря та їх стану, розпушуванні ґрунту при його надмірному ущільненні. Для уникнення опіків листків необхідно робити притінення. Для захисту живців від гнилі, хвороб і шкідників їх періодично слід обробляти фунгіцидами та інсектицидами.

Після обкорінення живці з ящиків розсаджують у невеликі горщики діаметром близько 6 см. Приживлюваність обкоріnenних живців за умови правильної пересадки становить близько 96 %. Обкорінені та пересажені живці розташовують у злегка притіненних місцях, за ними проводять догляд такий самий, як і за дорослими рослинами.

Існує думка, що рослини, отримані за допомогою насінневого розмноження, є стійкішими, ніж отримані шляхом живцювання. За тривалий період спостережень ми не виявили цього. Рослини, отримані вегетативним шляхом, не відрізняються від розмнoжених з насіння.

Висновки

Проведені дослідження дали змогу виявити найбільш ефективні методи масового розмноження камелій. Установлено, що здатність до обкорінення живців *C. japonica* залежить від сортових особливостей, якості пагона, з якого було взято живець, строків проведення розмноження, якості субстрату, температурних умов. Обкорінення живців камелій у водних розчинах без використання фізіологічно активних речовин не відбувається. Виявлено ефективні стимулятори для обкорінення живців різних культиварів *C. japonica* — ДГ-482 та 2,4-Д. Найкраще обкорінюються живці, зрізані з напівздерев'янілих пагонів. Обкорінення відбувається протягом 2,5–3,0 міс за оптимальних умов і близько 9 міс — за несприятливих.

1. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой / Е.В. Билык. — К.: Наук думка, 1993. — 90 с.
2. Декоративные растения открытого и закрытого грунта / [Червченко Т. М., Приходько С. Н., Майко Т. К., Борисенко Т. М. и др.]; под ред. А. М. Гродзинского. — К.: Наук. думка, 1988. — 412 с.

3. Джинчарадзе Н.М. Камелія на чорноморському побережжі Аджарії / Н.М. Джинчарадзе. — Кутаїси: Сабчота Аджара, 1974. — 99 с.
4. Ермаков Б.С. Розмноження деревних і кустарникових рослин зеленим черенкуванням / Б.С. Ермаков. — Кишинів: Штиінца, 1981. — 222 с.
5. Приходько С.Н. Інструкція по вегетативному розмноженню камелій японських путем черенкування / С.Н. Приходько. — К.: Из-во АН УРСР, 1959. — 7 с.
6. Сааков С.Г. Оранжерейні і комнатні рослини і уход за ними / С.Г. Сааков. — Л.: Наука, 1983. — 621 с.
7. Солодовникова В.С. Культура камелії японської в комнатах / В.С. Солодовникова. — М.;Л.: Изд-во АН СРСР, 1962. — 17 с.
8. Fill D. All about Azaleas, Camellias & Rhododendrons / D. Fill, F. Galle. — San Ramon: Ortho Books, 1995. — 57 p.
9. Ingram C. Camellias for roadside planting / C. Ingram // Journal of the Royal Horticultural Society. — 1950. — N 4. — P. 234–243.
10. Macoboy S. The illustrated encyclopedia of camellias / S. Macoboy. — Portland, Oregon: Timber Press, 1998. — 304 p.
11. Meldrum G. Camellia propagation / G. Meldrum // Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society. — 1979. — N 29. — P. 561–565.
12. Schulte-Scherlebeck H. Sind Freiland-Kameleien interessant für deutsche Baumschulen / H. Schulte-Scherlebeck // Baumschulpraxis. — 1986. — Bd. 16, N 5. — S. 192–193.
13. Scott R. Propagation of *Camellia japonica* using horticultural rockwool / R. Scott // Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society. — 1985. — N 34. — P. 48–50.
14. Scott M.A. Camellia propagation / M.A. Scott // Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society. — 1987. — N 36. — P. 335–339.
15. Torres K. Factors affecting the rooting of *Camellia* stem cuttings / K. Torres // The *Camellia Journal*. — 1986. — Vol. 41, N 4. — P. 14–16.
16. Yunnan Camellias of China / [Ed. by the Kunming Institute of Botany, Academia Sinica]. — Beijing, China: Science Press, 1986. — 169 p.
2. Cherevchenko, T. M., Prikhodko, S.N., Mayko, T.K., Borisenko, T.M., Kuchynskaja, E.V., Denysevskaia, N.A. et al. (1988) Dekorativnye rasteniya otkrytogo i zakrytogo grunta [Ornamental plants in the unprotected and protected ground]. A.M. Grodzinskiy (Ed.). Kiev, Naukova dumka, 412 p.
3. Dzhincharadze, N.M. (1974) Kameliya na chernomorskoy poberezh'e Adzharii [Camellia on the Black Sea coast of Adjara]. Kutaisi, Sabchota Adzhara, 99 p.
4. Ermakov, B.S. (1981) Razmnozhenie drevesnykh i kustarnikovyykh rasteniy zelenym cherenkovaniem [Reproduction of trees and shrubs green cuttings]. Kishinev, Shtiintsa, 222 p.
5. Prikhodko, S.N. (1959) Instruktziya po vegetativnomu razmnozheniyu kameliy yaponskikh putem cherenkovaniya [Instructions for vegetative propagation by grafting Japanese camellias]. Kiev, Izdatel'stvo AN USSR, 7 p.
6. Saakov, S.G. (1983) Oranzherейnye i komnatnye rasteniya i ukhod za nimi [Greenhouse and house plants and care for them]. Leningrad, Nauka, 621 p.
7. Solodovnikova, V.S. (1962) Kultura kamelii yaponskoy v komnatakh [Culture Japanese camellia in rooms]. Moscow, Leningrad, Izdatelstvo AN SSSR, 17 p.
8. Fill, D., Galle, F. (1995) All about Azaleas, Camellias & Rhododendrons. San Ramon, Ortho Books, 57 p.
9. Ingram, C. (1950) Camellias for roadside planting. Journal of the Royal Horticultural Society, N 4, pp. 234–243.
10. Macoboy, S. (1998) The illustrated encyclopedia of camellias. Portland, Oregon, Timber Press, 304 p.
11. Meldrum, G. (1979) Camellia propagation. Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society, N 29, pp. 561–565.
12. Schulte-Scherlebeck, H. (1986) Sind Freiland-Kameleien interessant für deutsche Baumschulen. Baumschulpraxis, Bd. 16, N 5, S. 192–193.
13. Scott, R. (1985) Propagation of *Camellia japonica* using horticultural rockwool. Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society, N 34, pp. 48–50.
14. Scott, M.A. (1987) Camellia propagation. Combined Proceedings of the International Plant Propagators' Society, N 36, pp. 335–339.
15. Torres, K. (1986) Factors affecting the rooting of *Camellia* stem cuttings. The *Camellia Journal*, vol. 41, N 4, pp. 14–16.
16. Yunnan Camellias of China (1986) Beijing, China, Science Press, 169 p.

REFERENCES

Рекомендувала до друку А.І. Жила
Надійшла до редакції 10.08.2014 р.

І.І. Харченко

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

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *CAMELLIA JAPONICA* L. (*THEACEAE* D. DON.) В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты изучения особенностей вегетативного размножения *Camellia japonica* L. в условиях защищенного грунта. Установлены наиболее эффективные методы массового размножения камелий. Выявлена возможность размножения некоторых растений *C. japonica* корневой порослью. Выяснено, что культивары *C. japonica* имеют разную способность к окоренению черенков. Установлено, что окоренение черенков камелий в водных растворах без использования физиологически активных веществ не происходит. Оптимальный срок для черенкования в условиях защищенного грунта — после прекращения периода роста, когда побеги еще не одревеснели. Установлено, что применение стимуляторов ризогенеза значительно повышает эффективность вегетативного размножения. Выявлены эффективные стимуляторы для окоренения черенков разных культиваров *C. japonica* — ДГ-482 и 2,4-Д. Лучшее окоренение черенки, взятые с полуодревесневших побегов. Окоренение происходит в течение 2,5–3,0 мес при оптимальных условиях и около 9 мес — при неблагоприятных.

Ключевые слова: *Camellia japonica* L., культивар, вегетативное размножение, черенкование, стимуляторы ризогенеза.

I.I. Kharchenko

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

VEGETATIVE REPRODUCTION OF *CAMELLIA JAPONICA* L. (*THEACEAE* D. DON.) IN A PROTECTED GROUND OF M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

The results of studying the peculiarities of vegetative propagation of *Camellia japonica* L. in a protected ground are represented. It is founded the most effective methods of mass reproduction of camellias. The possibility of reproduction of certain plants *C. japonica* root shoots is revealed. It has been established that the rooting of cuttings camellia in aqueous solutions without the use of a physiologically active substance does not occur. It is revealed that different cultivars of *C. japonica* have different ability to rooting cuttings. The optimal timing for grafting in a protected ground — time after the termination of the growth period, when the shoots are not yet fully woody. Found that the use of stimulants rhizogenesis significantly increases the efficiency of vegetative propagation. Effective stimulators for rooting cuttings of different cultivars of *C. japonica*, such as the DG-482 and 2,4-D identified. Better rooted cuttings taken from semilignified shoots. Rooting takes place over 2.5–3.0 months under optimal conditions, and about 9 months — under unfavorable.

Key words: *Camellia japonica* L., cultivar, vegetative propagation, cuttings, stimulants of rhizogenesis.

ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ *LIRIODENDRON TULIPIFERA* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

За допомогою різних методів оцінки посухостійкості проаналізовано водний режим листків та визначено посухостійкість *Liriodendron tulipifera* L. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. Встановлено вміст загальної води, водний дефіцит, відносну тургоресцентність, водоутримувальну та водовідновлювальну здатність листків цього виду.

Ключові слова: *Liriodendron tulipifera* L., водний дефіцит, відносна тургоресцентність, водоутримувальна та водовідновлювальна здатність.

Одним із цінних декоративних інтродуцентів, які культивуються у ботанічних садах і дендропарках України, є реліктовий вид *Liriodendron tulipifera* L., вперше інтродукований в умови Нікітського ботанічного саду в 1813 р. [9].

Природним ареалом цього виду є центральна та східна частини Північної Америки (від штату Массачусетс до штату Вісконсін) до штатів Міссурі, Міссісіпі та Флорида [4]. Середні кліматичні показники природного ареалу *L. tulipifera* та району інтродукції є досить подібними. М.А. Кохно та О.М. Курдюк [5] зазначили, що одним з наближених аналогів фізико-географічної зони Лісостепу України можна вважати північну частину Атлантичного регіону Північної Америки.

Рослини, здатні рости та розвиватися в умовах посухи завдяки властивостям, набутим у процесі філогенезу і природного добору, називають посухостійкими. Процеси життєдіяльності таких рослин у посушливих умовах порушуються меншою мірою, і вони є відносно високопродуктивними [7].

Складність у визначенні ступеня посухостійкості пояснюється тим, що шляхи пристосування деревних рослин до посухи є надзвичайно різноманітними. Крім того, посушливі умови можуть виникати в різні періоди

вегетації, коли рослини перебувають у різних фазах сезонного розвитку, внаслідок чого пошкодження окремих органів є неоднаковими у видів, які належать до різних систематичних груп. Відомо, що пошкоджувальна дія посухи на розвиток рослин, яку візуально неможливо зафіксувати безпосередньо під час посушливого періоду, може виявитися значно пізніше і спричинити всихання окремих скелетних гілок, зниження плодоношення та якості наслідку [3].

Рослини, які характеризуються високою водоутримувальною здатністю листків та генеративних бруньок, є не лише посухо-, а й морозостійкими, причому водоутримувальна здатність корелює не лише із зимостійкістю та посухостійкістю, а й з іншими життєво важливими функціями рослин. Наприклад, встановлено обернено пропорційну залежність зазначеного показника з інтенсивністю дихання [2].

Зв'язок між водним режимом та зимостійкістю плодівих порід встановлено у дослідженнях М.О. Соловйової (1959, 1964). Оптимальне та рівномірне протягом вегетаційного періоду зволоження сприяє підвищенню врожайності та зимостійкості деревних порід, а погіршення водного режиму спричиняє зниження зимостійкості кори штампів і скелетних гілок, що супроводжується зменшенням

кількості зв'язаної води та збільшенням вмісту вільної води в пагонах [2].

Отже, інтенсивність росту і розвитку деревних рослин перебуває в прямій залежності від запасів води в ґрунті. Так, дефіцит води спричиняє пригнічення фізіолого-біохімічних процесів, скорочення тривалості вегетаційного періоду та зниження ступеня стійкості рослин до дії стресових чинників [6].

Мета дослідження — за допомогою польових та лабораторних методів оцінки посухостійкості дослідити фактичну посухостійкість, визначити загальний вміст води, водний дефіцит, відносну тургоресцентність, водоутримувальну і водовідновлювальну здатність листків *L. tulipifera* в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Матеріал і методи

Об'єктом наших досліджень були дерева *L. tulipifera* 1980 р. посадки. Дослідження проводили впродовж вегетаційного сезону 2013 р. в умовах Національного дендрологічного парку (НДП) «Софіївка» НАН України.

Незважаючи на те, що в зоні Правобережного Лісостепу України посуха не є лімітуючим чинником, який впливає на розвиток більшості інтродукованих деревних рослин, і територія НДП «Софіївка» НАН України розташована в межах помірно-континентального клімату із середньою багаторічною температурою +7,4 °С, за даними Уманської гідрометеостанції, в окремі роки тут було зафіксовано періоди посухи (дефіцит вологи), особливо влітку 2007, 2009, 2012 рр., середньорічна температура в ці роки становила відповідно +10,0; +9,2 та +9,1 °С (таблиця).

Фактичну посухостійкість *L. tulipifera* визначали за 6-бальною шкалою С.С. П'ятницького [10] та 9-бальною шкалою посухостійкості В.М. Меженського [8].

Для детального вивчення ступеня посухостійкості *L. tulipifera* в умовах НДП «Софіївка» НАН України, крім візуального польового методу, використовували лабораторно-польовий метод вивчення водного режиму листків, який дає змогу дослідити характер зміни водного

режиму рослин у період посухи, вивчити регуляцію водообміну протягом доби, а також оцінити стійкість асиміляційної системи рослин до повітряної посухи.

Показники водного режиму листків *L. tulipifera* визначали ваговим методом М.Д. Кушніренко, Г.П. Курчатової, Є.В. Крюкової [7]. Найбільшу різницю в ступені посухостійкості рослин зафіксовано в умовах недостатньої вологості в серпні. У травні, коли в ґрунті зберігається ще велика кількість вологи, накопиченої після танення снігу [7], різниця практично відсутня, тому дослідження проводили тричі за вегетаційний період — з червня до вересня 2013 р. (15 червня, 16 липня, 14 серпня).

За результатами вимірювань визначали: вміст загальної води, водний дефіцит, відносну тургоресцентність, водоутримувальну та водовідновлювальну здатність листків *L. tulipifera*.

Результати та обговорення

Проаналізувавши середньомісячні та середні багаторічні метеорологічні дані щодо фактичної кількості атмосферних опадів у травні — серпні (див. таблицю), ми встановили, що кількість опадів упродовж різних років є величиною несталою і щорічно змінюється. Найменшу кількість опадів зареєстровано в 2003 та 2012 роках (відповідно 166,1 та 168,2 мм, тобто 67,0 та 67,8 % від середньорічної), найбільшу — у 2011 р. (160,9 %).

Нерівномірний розподіл опадів за місяцями може негативно вплинути на посухостійкість рослин в умовах інтродукції: у 2007 р. найменшу кількість опадів зафіксовано у травні (6,5 мм), найбільшу — у серпні (109,4 мм), у 2009 р. — відповідно у серпні (4,5 мм) та липні (86,1 мм), у 2012 р. — у червні (24,2 мм) і липні (69,4 мм) тощо.

Щодо відносної вологості повітря досліджуваного регіону, то згідно із середніми багаторічними даними цей показник є відносно стабільним і становить 66–68 %.

Польову посухостійкість *L. tulipifera* за шкалою С.С. П'ятницького [10] оцінено 5 балами, оскільки у денні години рослини зберігали

Середньомісячні та середні багаторічні кліматичні показники за травень — серпень в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (за даними метеостанції в м. Умань)

Місяць	Середня температура, °С	Відносна вологість повітря, %	Опади, мм
2003 р.			
Травень	19,3	55	19,4
Червень	18,1	61	62,4
Липень	20,2	73	62,5
Серпень	19,9	65	21,8
2004 р.			
Травень	13,2	66	24,2
Червень	17,1	64	30,0
Липень	19,9	73	96,7
Серпень	19,2	76	123,9
2007 р.			
Травень	18,7	57	6,5
Червень	20,9	63	35,3
Липень	23,0	58	28,3
Серпень	21,4	71	109,4
2009 р.			
Травень	14,6	68	38,5
Червень	20,2	65	49,0
Липень	21,2	72	86,1
Серпень	19,2	63	4,5
2011 р.			
Травень	15,7	66	68,5
Червень	19,7	70	129,2
Липень	21,7	72	150,7
Серпень	18,9	70	50,4
2012 р.			
Травень	18,0	65	45,7
Червень	21,3	61	24,2
Липень	23,4	62	69,4
Серпень	20,8	66	28,9
2013 р.			
Травень	18,4	67	70,9
Червень	20,5	72	77,8
Липень	20,0	71	23,2
Серпень	19,8	69	54,4
Середні багаторічні дані			
Травень	14,4	66	54,2
Червень	15,1	66	72,5
Липень	19,7	67	64,1
Серпень	18,6	68	57,1

нормальний тургор листків і молодих пагонів; за шкалою В.М. Меженського — 8 балами. Це свідчить про те, що негативного впливу посухи на рослини не виявлено. Лише по закінченні вегетації листки *L. tulipifera* мали част-

кові пошкодження у вигляді побуріння країв або окремих ділянок листової пластинки. Наведені дані свідчать про високу фактичну (польову) посухостійкість дерев *L. tulipifera* в умовах НДП «Софіївка» НАН України.

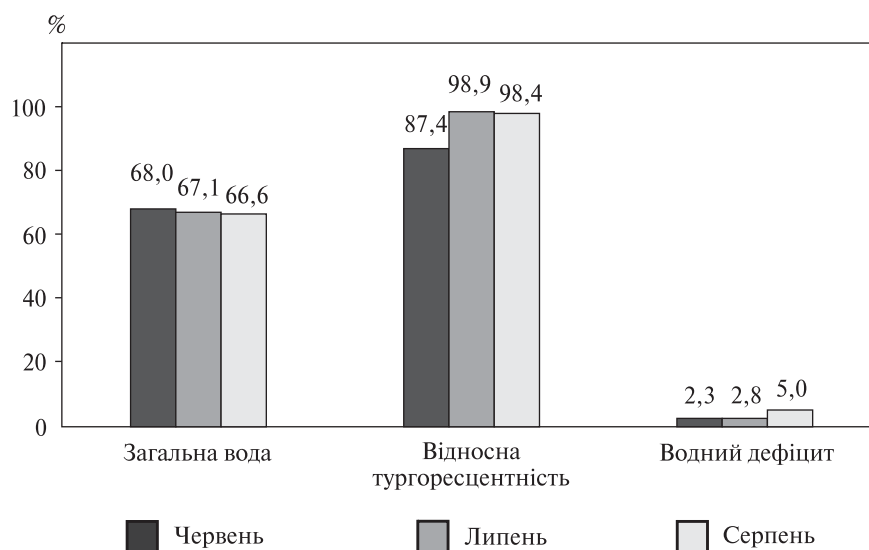


Рис. 1. Водний режим листків *L. tulipifera* у 2013 р.

Дослідження динаміки вмісту загальної води в листках *L. tulipifera* виявили, що цей показник упродовж вегетаційного періоду є відносно стабільним. Вміст води до кінця вегетаційного періоду становить 68,0–66,6 % (рис. 1).

Листки *L. tulipifera* у період з червня до вересня характеризувалися високою відотною тургоресцентністю — 87,4–98,9 % (див. рис. 1).

У різні періоди доби та протягом вегетації рослини відчували водний дефіцит, коли швидкість транспірації перевищувала швидкість поглинання води кореневою системою. Така ситуація виникала не лише під час посухи, а й в умовах ґрунтового засолення, а також при низьких температурах. Здатність рослини адекватно відповідати на водний дефіцит і виживати в умовах водного дефіциту залежить від ефективності її захисних механізмів. На клітинному рівні водний дефіцит виявляється втратою тургору [1].

Залежно від зміни метеорологічних даних у різні місяці зафіксовано різницю у показниках водного дефіциту рослин *L. tulipifera* (див. рис. 1). Найбільшим водний дефіцит був у серпні (5%), коли середня температура повітря дорівнювала +24,2 °С, відносна воло-

гість — 65 %, за відсутності опадів, найменшим — у червні (2,3%) за середньої температури повітря +23,3 °С, відносної вологості 71 % та кількості опадів 8,5 мм. У липні водний дефіцит становив 2,8 % за середньої температури +18,5 °С, відносній вологості 79 % та кількості опадів 1,8 мм. Отже, з підвищенням температури і зменшенням відносної вологості повітря та кількості опадів водний дефіцит рослин *L. tulipifera* різко зростає.

Також визначали водний дефіцит листків *L. tulipifera* протягом доби (рис. 2), що дало змогу зробити висновок про регуляцію водообміну протягом доби.

Добовий дефіцит листків *L. tulipifera* в період збільшення напруження метеорологічних факторів (з 12-ї до 15-ї години) значно зростає. Це свідчить про те, що для рослин *L. tulipifera* потрібно підбирати спеціальні умови вирощування з достатньою вологістю ґрунту, бажано поблизу водойм.

Аналіз інтенсивності втрати води в різні місяці засвідчив, що за добу листки *L. tulipifera* при водному дефіциті втрачають від 31,9 до 41,4 % від загальної кількості води (рис. 3). Найбільшою водоутримувальною здатністю характеризувалися листки у червні та липні, а найменшою — листки, відібрані у найспекот-

ніший місяць — серпень за відсутності опадів на момент дослідження.

Дослідження водовідновлювальної здатності листків *L. tulipifera* виявили, що листки характеризуються високою здатністю до відновлення тургору, оскільки при 40 % втраченої вологи вони мали здатність відновлювати 55–60 % втраченої вологи.

Висновки

1. За допомогою польових методів дослідження посухостійкості *L. tulipifera* встановлено, що в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України рослини виду характеризуються високою фактичною посухостійкістю.

2. За результатами вивчення водного режиму листків *L. tulipifera* лабораторно-польовим методом виявлено пряму залежність показників водного дефіциту від погодних умов території дослідження.

3. Порівняння показників відносної тургоресцентності, водоутримувальної та водовідновлювальної здатності свідчать про високу посухостійкість *L. tulipifera* в умовах інтродукції.

4. Дані, отримані лабораторно-польовими методами дослідження водного режиму *L. tulipifera*, підтверджено результатами польових спостережень. Рослини виду завдяки особливостям асиміляційної системи є стійкими до повітряної посухи в умовах інтродукції у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

1. Борзаківська І.В. Зміни стану води в зв'язку з зимостійкістю сянців деревних рослин / І.В. Борзаківська // Акліматизація й інтродукція нових рослин. — 1965. — С. 52–58.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. — М.: Лесн. пром-сть, 1974. — 745 с.
3. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк. — К.: Наук. думка, 1994. — 188 с.
4. Крамер П. Физиология древесных растений / П. Крамер, П. Козловский. — М.; Л.: Гослесбуиздат, 1963. — 628 с.

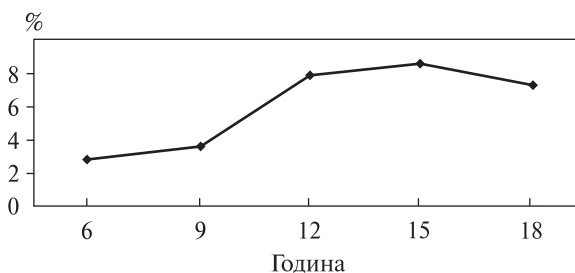


Рис. 2. Добовий водний дефіцит листків *L. tulipifera* (16 липня 2013 р.)

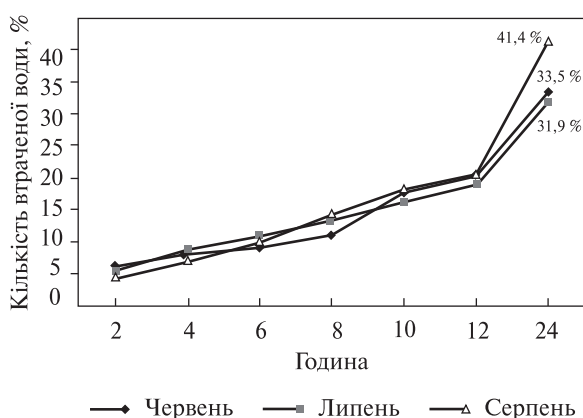


Рис. 3. Зміна водоутримувальної здатності листків *L. tulipifera* у 2013 р.

5. Кушниренко М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова, Е.В. Крюкова. — Кишинев: Штиинца, 1975. — С. 7–9.
6. Меженський В.М. Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин / В.М. Меженський // Інтродукція рослин. — 2007. — № 4. — С. 26–37.
7. Молчанов Е.Ф. Никитский ботанический сад: к 175-летию основания / Е.Ф. Молчанов, Н.И. Рубцов. — К.: Наук. думка, 1986. — 152 с.
8. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции / С.С. Пятницкий. — М.: Сельхозиздат, 1961. — 271 с.
9. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др. / Под ред. И.П. Ермакова. — М.: Академия, 2005. — 640 с.
10. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета / Б.Л. Козловский, А.Я. Огородников, Т.К. Огородникова и др. — Ростов н/Д, 2000. — 144 с.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

Надійшла до редакції 06.08.2014 р.

Н.В. Сулыга

Национальный дендрологический парк «Софиевка»
НАН Украины, Украина, г. Умань

ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ
LIRIODENDRON TULIPIFERA L. В УСЛОВИЯХ
ИНТРОДУКЦИИ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ
ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

При помощи разных методов оценки засухоустойчивости проанализирован водный режим листьев и определена засухоустойчивость *Liriodendron tulipifera* L. в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины. Установлены содержание общей воды, водный дефицит, относительная тургоресцентность, водоудерживающая и водовосстанавливающая способность листьев данного вида.

Ключевые слова: *Liriodendron tulipifera* L., водный дефицит, относительная тургоресцентность, водоудерживающая и водовосстанавливающая способность.

N.V. Sulyga

National Dendrological Park *Sofiyivka*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Uman

EVALUATION OF DROUGHT-RESISTANCE
OF *LIRIODENDRON TULIPIFERA* L. UNDER
INTRODUCTION CONDITIONS TO RIGHT-BANK
OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Water regime of leaves is analysed and drought-resistance index of *Liriodendron tulipifera* L. are established on the ground of different evaluation methods of drought-resistance under conditions of introduction to Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine. Total water content, water deficit, relative leaf turgescence, water-holding capacity and ability of leaves to restore water content are established.

Key words: *Liriodendron tulipifera* L., water deficit, relative leaf turgescence, water-holding capacity, ability of leaves to restore water content.

УДК [712.253:58]:06.091

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1**БЕРЕЗОВА АЛЕЯ імені АКАДЕМІКА А.М. ГРОДЗИНСЬКОГО**

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України відбулися урочисті заходи з вшанування пам'яті академіка Андрія Михайловича Гродзинського.

15 жовтня 2013 року березовій алеї, яка розташована ліворуч від центрального входу до Ботанічного саду вздовж розарію, було присвоєно ім'я видатного ботаніка і фізіолога, фундатора аделопатії, академіка Академії наук України Андрія Михайловича Гродзинського.

А.М. Гродзинський у період з 1965 до 1988 р. (до кінця життя) був директором Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР (нині — Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України). З його ім'ям пов'язаний новий етап розвитку Ботанічного саду — суттєве поглиблення та розширення фундаментальних наукових досліджень, заснування відділу і наукової школи аделопатії — нового наукового напрямку, який досліджує хімічну взаємодію рослин, а також відділів медичної ботаніки, тропічних та субтропічних рослин, нових культур, лабораторії цитології.

Тридцятирічна березова алея зустріла учасників заходу золотистими барвами. Під акомпанемент осіннього листя було виголошено промови.

Почесний директор НБС, член-кореспондент НАН України Т.М. Черевченко оголосила наказ про присвоєння березовій алеї ім'я академіка А.М. Гродзинського та розповіла про особливості підготовки до посадки дерев на цій алеї.

«Андрій Михайлович гаряче підтримував цю ідею і доклав багато зусиль для її здійснення. Свого часу на місці березової алеї була тополева, на якій тополі втратили декоративність, посохли. Андрій Михайлович запропонував не лише викопати кореневища, а і ви-

везти з-під них усю землю, замінивши новою. Було проведено величезну трудомістку роботу і виникло запитання: які види дерев мають замінити тополі? Ландшафтні архітектори запропонували каштани. З цього приводу була тривала дискусія як на засіданні вченої ради, так і поза ним, причому більшість членів ради відхилили цю пропозицію, але переконати спеціалістів-ландшафтників було непросто. Співробітники Саду, які пропрацювали в ньому декілька років, обгрунтовано доводили, що логічно висадити берези, адже тоді березова алея вестиме на колекційну ділянку беріз.

Андрій Михайлович уважно вислухав усі пропозиції, обміркував їх і спокійно, але твердо поставив крапку в цій дискусії: «До березового гаю має вести березова алея, адже вона буде світлою і веселою».

Сьогодні шумлять своїми ніжними листочками, витонченими біленькими гілочками берези, нагадуючи про Андрія Михайловича — унікальну постать в історії вітчизняної і світової науки, вченого з широким колом наукових інтересів, організатора науки та розбудовника Саду, який започаткував нові напрями в біологічній науці, котрі принесли Садові світове визнання. Він був ландшафтним архітектором від Бога, про що свідчить і ця березова алея, яка відтепер носитиме його світле ім'я».

Донька вченого — А.А. Гродзинська розповіла про його теплі родинні стосунки, про роботу Андрія Михайловича в Ботанічному саду.

С.В. Клименко згадала про посадку березової алеї та спільну роботу з А.М. Гродзинським.

В.Г. Собко, О.Б. Блюм, П.Є. Булах, Ф.М. Левон, В.Ф. Горобець, Д.Б. Рахметов, Н.І. Джуренко і Т.О. Щербакова виступили зі спога-

© Н.М. СМІЛЯНЕЦЬ, 2014



Посадка березової алеї. Зліва направо: М.І. Орлов, А.М. Гродзинський, С.В. Клименко (фото з архіву С.В. Клименко)

дами про Андрія Михайловича. Н.В. Заїменко подякувала співробітникам і гостям за вшанування пам'яті А.М. Гродзинського.

Цей святковий захід перетворився на обмін спогадами про Андрія Михайловича, якими поділилися багато працівників Саду, представників старших поколінь і молоді.

Зі спогадів старшого наукового співробітника відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, кандидата біологічних наук, куратора ділянки беріз Л.І. Пархоменка: «багато сил віддав А.М. Гродзинський будівництву і розвитку Ботанічного саду. Посадка березової алеї пов'язана з ім'ям великого вченого. Ще у 1985 р. за його безпосередньої участі були висаджені саджанці беріз. Усі відділи взяли

участь в облаштуванні і висадили по декілька рослин на цій алеї.

Алею із рослин берези повислої (*Betula pendula* Roth.) та б. пухнастої (*Betula pubescens* Ehrh.) було закладено у третій декаді квітня 1985 р. Підготовчі роботи здійснювали у 1984 р. На місці нинішньої алеї із берези існував живопліт із бирючини звичайної (*Ligustrum vulgare* L.), а із дерев зростали тополя італійська пірамідальна (*Populus italica* (Du Roi) Moench. (*P. pyramidalis* Roz.)). Рішенням Вченої ради було схвалено створити алею із беріз на честь 50-річчя нашої установи. Андрій Михайлович особисто контролював хід розкорчовування та підготовки площі до посадки. У березні 1985 р. він за участю заступника директора Тетяни Михайлівни Черевченко, головного агронома Миколи Яковича Набока, завідувача відділу дендрології та паркознавства Миколи Арсеновича Кохна та наукового співробітника Леоніда Івановича Пархоменка обговорили етапи проведення посадки. Посадковий матеріал відібрано Л.І. Пархоменком у розсаднику «Капітанівка» (Кієво-Святошинський р-н, Київської обл.). Саджанці 5–7-річного віку були висаджені через 1,5 м один від одного. Підготовку посадкових ям та посадку саджанців здійснювали співробітники відділів і лабораторій, частину саджанців (20 шт.) було прикопано у корзинах із верболозу для подальшої посадки. У вересні того ж року їх було висаджено під час святкування 50-річчя Ботанічного саду учасниками конференції від початку алеї з липи вздовж огорожі ділянок відділу квітниково-декоративних рослин та нинішньої ділянки «Топіарне мистецтво». Серед учасників конференції, крім співробітників Саду, були директор Головного ботанічного саду РАН (Москва) Л.М. Андреев, а також науковці С.А. Мамаєв (Свердловськ), В.І. Ткаченко (Фрунзе) та ін. Пізніше алею із беріз було проріджено і нині дерева ростуть через 3 м одне від одного.

Минули роки, але працівники Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка завжди з теплом і любов'ю згадують свого колишнього директора.



Сучасний вигляд березової алеї імені академіка А.М. Гродзинського. Зліва направо: Т.М. Черевченко, В.Ф. Горобець, Т.Ю. Бедернічек, А.А. Гродзинська, С.В. Клименко (фото Н.М. Смілянець)

Зі спогадів провідного наукового співробітника відділу дендрології та паркознавства, доктора сільськогосподарських наук, професора Ф.М. Левона: «Андрій Михайлович був видатним ученим із світовим ім'ям, великим патріотом Саду і справжнім будівничим. Він не лякався фізичної праці, його часто можна було бачити роздягненим до пояса, з косою, сокирою чи ломом у руках. Одним із об'єктів його уваги була організація робіт з проектування і створення алеї беріз, яка оточує розарій, колекції квітниково-декоративних рослин, шпилькових, бузків, форзицій тощо. Цю алею було створено у 1985 р. з нагоди 50-річного ювілею Ботанічного саду за ініціативою та безпосередньою участю Андрія Михайловича, а також за участю практично всіх працівників Саду.

І хоча про Андрія Михайловича написано багато статей і спогадів, пригадуються нові епізоди спілкування з ним. На деяких з них хотілося б спинитися.

Академік Гродзинський своїм прикладом заохочував науковців до участі в роботах зі створення експозиційних ділянок, ландшафтного формування насаджень, на будівництві. Часто по закінченні таких робіт влаштовувалися загальні обіди, на яких Андрій Михайлович був тамадою, пропонував наповнити вином келихи і випити їх «з перевіркою на голові».

На вечорах з нагоди свят А.М. Гродзинський завжди був активним учасником, з жартами, анекдотами, розіграшами. Пригадую, на одному із таких вечорів я виграв приз найпрацьовитішого співробітника, Андрій Михайлович тоді вручив мені велику дерев'яну ложку.

Під час візитів до Саду високоповажних гостей він часто доручав молодим працівникам зустрічати їх та проводити екскурсії. Так, у 1987 р. я зустрічав у Саду відомих вчених-фізиків, академіків, лауреатів Нобелівської премії Олександра Михайловича Прохорова і Миколу Геннадійовича Басова.

Запам'яталися засідання вчених рад, які Андрій Михайлович проводив дуже цікаво, і відвідування яких було обов'язковим для науковців, починаючи зі старших наукових співробітників, але за неявку жодних санкцій не вживали, оскільки всім було відомо, що на ці засідання ми завжди ходили залюбки. Це була справжня школа для науковців, ми завжди були раді вислухати його думку з будь-якого питання. Він міг оцінити науковий рівень і значущість наукового доробку доповідача у будь-якій галузі — в ботаніці, фізіології, екології, лісознавстві тощо. Андрій Михайлович дуже цінував час, коректно вимагав дотримуватися регламенту, не захоплював ораторства, довгих монологів, зайвих балачок на засіданнях.

Як згадують багато працівників саду, Андрій Михайлович, обганяючи співробітника, який йшов пішки чи в Саду, чи в місті, завжди зупинявся і пропонував підвезти, у такий спосіб він міг вирішити багато питань та зекономити наш і свій час.

Запам'яталися його жартівливі пояснення різниці між членом-кореспондентом і дійсним членом Академії наук.

Минуло багато років як пішов у вічність Андрій Михайлович, але він незримо завжди поруч і назавжди залишатиметься у нашій пам'яті. Не минає і дня, щоб ми не згадали про нього, і це засвідчує нашу любов та повагу до нього».

Дуже ширі та сердечні спогади про Андрія Михайловича співробітників різних відділів, про спільну роботу в Саду навела завідувач відділу акліматизації плодів рослин, доктор біологічних наук, професор Світлана Валентинівна Клименко.

«Це було навесні далекого пам'ятного 1985 року... Чому пам'ятного? Таких весняних суботників у нас було багато, адже завжди прибирали не лише дороги, доріжки, а й схили. Завжди такі заходи були масовими і дружними. Незважаючи на великий обсяг робіт на ділянках у «земельних відділах», співробітники цих відділів також брали участь у суботниках. Проте то був особливий загальносадівський субот-

ник. Це був заклик до створення алеї, яка була б і гарною, і незвичайною, і на десятиліття...

З величезним ентузіазмом (як і завжди) поставився до цього А.М. Гродзинський. Власне, це була його ідея, яку дружно підтримали як керівники підрозділів, так і всі співробітники. Дивлюся на фото на такі дороги обличчя співробітників, яким ніколи не була байдужою доля Ботанічного саду. Це на їх плечі лягли роботи у важкі роки повоєнної розбудови Саду. Люди працювали, не шкодуючи себе, над створенням колекцій, ділянок, зібранням генофондів рослин. Ось М.Я. Набок, який знав усе в Саду: кожне дерево і кожен камінчик. Андрій Михайлович завжди дослухався до його порад... А ось М.П. Яценко. Який фахівець! Як добре він знав закони селекції. Недарма рівних його сортам жоржин немає у світі. А ось В.Б. Логгінов — наш теоретик і розумник. Було від кого успадкувати гени мудрості — батьки були відомими вченими. Подібне можна сказати про багатьох наших учених, які присвятили своє життя Ботанічному саду.

На фото наші ветерани — М.А. Кохно, І.М. Шайтан, В.П. Гринь, П.Н. Шклярчук, М.А. Набок, М.Ф. Каплуненко, Є.П. Кобзар, Л. Середя, Н.Ф. Мінченко, К.І. Пікус, Є.О. Пивовар, О.К. Дорошенко. Поруч стоять тоді ще юні Н.І. Мохова, В.І. Мельник, В.Ф. Горобець, І.М. Рибак, В.С. Крамар. Ось бачу ще В.І. Богатиря, З.А. Саричеву. Був увесь колектив, прийшли всі, бо інакше і не могло бути!

Поряд з видатними вченими, науковцями працювали робітники, інженери, садівники. Всіх нас об'єднувало бажання і прагнення зробити Сад кращим, привабливішим, щоб він став зеленою скарбницею як для сучасників, так і для майбутніх поколінь.

Пригадую Михайла Івановича Орлова — інтродуктора, селекціонера. Яку колекцію сортів клематисів він зібрав! А як опікувався нею!

Роботу із закладання алеї було чітко організовано — інвентар, земля, перегній і, головне, берези — чудові саджанці — все було підготовлено.

І закипіла робота. Хтось перемішував землю у посадковій ямі, хтось тримав саджанець,

тут же загортали, поливали, підв'язували до кілочків і тендітні берізки шикувалися у рівненькі рядочки.

Ростить на радість людям! З таким настроєм ми були тоді — щасливі, завзяті. Приємно було усвідомлювати, що робимо надзвичайно важливу справу — закладаємо майбутнє нашого Саду.

Яким далекоглядним був Андрій Михайлович! Минули роки. Зміцніли, зашелестіли листочками наші берези, дякуючи тим, хто їх посадив, доглядав, згадуючи тих, кого вже немає, радісно вітаючи тих, хто приходить у цей чудовий березовий рай.

Свята справа — саджати рослини. Нині це актуально, особливо у таких забруднених місцях, яким став Київ. Як добре, що є такий зелений куточок у місті, як наш Ботанічний сад!

А я ще й знаю, де «моя» берізка. Запам'ятала, записала у щоденнику, де саме її посадила. Тепер вітаюсь із нею кожного разу, йдучи до розарію чи до квітникарів, чи розповідаючи про наш Сад гостям.

Найголовніше, що такі заходи були явищем не періодичним, а системою. Адже будували на майбутнє і для прийдешніх поколінь! А, головне, не боялися роботи і завжди були об'єднані ідеєю про благополуччя та розквіт Саду.

От і настали часи, коли вже можна оцінити здобутки, помилуватися могутніми гінкго, які розташувалися біля Головного входу, чудовими тисами, ялинами і ошатною тінистою березовою алеєю. Помилуватися... і згадати тих, хто був причетним до створення та збагачення колекцій, організації величезної роботи, якої потребує Сад — живий зелений організм, згадати тих, хто, не покладаючи рук, працював: копав, висаджував, косив, поливав, аби дивувати відвідувачів.

Всесвітньовідомий український учений-селекціонер Л.П. Смиренко сказав: «Хто дихає садом, той дихає молодістю, радістю життя, поезією та довголіттям!»

Матеріали збрала і підготувала
Н.М. Смілянець

О.І. ШИНДЕР, Т.С. БАГАЦЬКА

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

ВИСТАВКА «ПРИРОДА У ТВОРЧОСТІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА» У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Представлено повідомлення про урочисте відкриття тематичної виставки «Природа у творчості Т.Г. Шевченка» в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України 11 березня 2014 р. Мета виставки – представити маловідомий аспект образотворчого мистецтва і поетичного спадку Кобзаря. Висвітлено експозиції виставки.

Ключові слова: Т.Г. Шевченко, виставка, рослини.

З нагоди 200-річчя від дня народження Тараса Григоровича Шевченка нинішній рік у нашій країні оголошено роком великого Кобзаря. Рік цей виявився переломним для України. Заплановані по всій країні святкові березневі заходи було проведено на тлі напруженої політичної обстановки, але саме за таких обставин вони виявилися необхідними для зміцнення духу нації.

До святкових заходів долучився і Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, в якому 11 березня було урочисто відкрито тематичну виставку «Природа у творчості Т.Г. Шевченка». Ідея організації такої виставки належить почесному директору Національного ботанічного саду чл.-кор. НАН України, д.б.н. Т.М. Черевченко. Виставку організовано співробітниками відділу природної флори за сприяння дирекції Ботанічного саду.

На урочистому відкритті виставки були присутні заступник голови Печерської РДА у м. Києві О.А. Федоренко, голова президії Українського товариства охорони природи д.е.н. В.Я. Шевчук, директор Ботанічного музею НАН України к.б.н. В.В. Новосад, завідувач геологічного музею Київського геолого-розвідувального технікуму В.В. Прокопєць, головний редактор газети «Літературна Україна» С. Козак та інші поважні гості. Від-

крив виставку завідувач відділу природної флори Національного ботанічного саду д.б.н., проф. В.І. Мельник. Атмосфера заходу була дружньою і невимушеною. На церемонію відкриття було запрошено дитячий ансамбль бандуристів «Вишиванка».

Від імені колективу Національного ботанічного саду гостей привітала директор д.б.н. Н.В. Заїменко. Вона наголосила на важливості проведення патріотичних заходів у політично-складній ситуації та відзначила, що Ботанічний сад є найпридатнішим місцем для проведення такої виставки. У своєму виступі О.А. Федоренко високо оцінив організаційний рівень виставки і пообіцяв підтримку з боку влади для проведення популяризаційних наукових заходів.

В.Я. Шевчук презентував екологічний календар «Шевченко і природа». У його промові було проведено паралелі між творчістю Кобзаря та сучасністю. Так, на обкладинці календаря зображено відому картину Т. Шевченка «Циганка-ворожка». За словами промовця, її емоційний посил передано у нерішучому погляді дівчини-України, котра з надією дивиться у бік Європи, а в цей час зла циганка-Росія манить дівчину назад у морок.

Відома знавець флори д.б.н. В.В. Протопова відзначила багатогранність шевченкового опису природи на відміну від творчості сучасних поетів, котрим часто бракує не те що глибокого, а будь-якого бачення природи.



Рис. 1. В.І. Мельник проводить ознайомчу лекцію по матеріалах виставки

Fig. 1. V.I. Melnyk holds introductory lecture on the exhibition materials

В.І. Мельник провів ознайомчу екскурсію по експозиціях виставки. Мета виставки — представити широкому загалу маловідомий природничий аспект образотворчого мистецтва великого Кобзаря. Головна експозиція містила матеріали різних періодів життя і творчості Т. Шевченка, присвячені оспівуванню природи загалом і зокрема рослин. З їх допомогою можна було здійснити уявну мандрівку по просторах України, степах Середньої Азії та горах Каратау, відкриваючи для себе невідомого Кобзаря — співця природи.

Т. Шевченку належать слова: «Ботанике и зоологии необходим восторг...». Великий поет цікавився природою і науками, які її досліджують. Підтвердження цьому — його знайомство з працями Олександра фон Гумбольда «Космос» та «Картини природи». Захоплення працями всесвітньо відомого натураліста сприяло розвитку філософського сприйняття природи і зумовило необхідність їх обговорити. В щоденнику Шевченка є такий запис від 22 квітня 1858 р.: «Вчера условились с Семенов [Гулак-Артемовским], чтобы сегодня часу

в первом ехать смотреть дачи... потом пошел дождь, затяжной. Мы просидели весь день дома, читали Гумбольдтов «Космос». А в листі до Броніслава Залеського пише: «О, как бы мне хотелось теперь поговорить с тобою о «Космосе»».

Один зі стендів було присвячено результатам пошукової роботи к.б.н. С.Я. Діденко у Черкаській області. Виявляється, що оспіване Т.Г. Шевченком у вірші «Тече вода з-під явора...» легендарне урочище розташоване в околицях с. Будище Лисянського району. Місцеві мешканці зберігають пам'ять про перебування в цих місцях Кобзаря. До цього часу тут витікає струмок з-під трьох старезних яворів (місцева назва тополі) — «синів» того самого кремезного велетня, який уразив душу Тараса. Нині біля них шелестить густий верболіз, а тамницю цього місця оберігає червона калина.

Особливе захоплення у Кобзаря викликали старі дерева. Він любляв відпочивати в їх прохолодній тіні, а деякі увічнив на своїх полотнах. Понад 10 таких дерев було представлено на стендах виставки. Серед них — тися-



Рис. 2. Концерт інструментальної музики для гостей заходу
Fig. 2. The concert of instrumental music for the guests of the event

чолітній дуб М. Залізняка, 400-літній дуб у Києві на Пріорці тощо. Свого часу Т. Шевченко неодноразово відвідував печерські пагорби, зокрема майбутню територію Національного ботанічного саду. За переказами, Кобзар намалював тут стару шовковицю, яка зростає поблизу Видубецького монастиря і якій, як вважають, понад 500 років. А в образах старого дуба на одному з малюнків Кобзаря вгадується майже 400-літній дуб, який зростає в дендрарії Саду.

Трагічний і тяжкий період заслання в Середню Азію виявився напрочуд творчим у житті поета. Т. Шевченко як штатний художник бере участь у двох наукових експедиціях: географічній — з дослідження природи Аральського моря (1848–1849), та геологічній, присвяченій розвідці у горах Каратау (півострів Мангишлак) у 1851 р. Тарас Григорович зробив сотні малюнків, офортів і замальовок, на яких зображено споконвічні краєвиди Приаралля та Прикаспію, котрі катастрофічно змінені у наш час. Окремі картини Т. Шевченка, датовані цим періодом, — яскраві і

колеритні, багато пейзажів — суворі та величні, у них відчувається зв'язок із Космосом.

На одній із картин Кобзаря зображено священне дерево казахів — Джангис-агач — старий поодинокий в'яз у безмежному степу. У вірші «У бога за дверима...» поет наводить казахську легенду про необачне поводження з природою та катастрофічні наслідки бездумного вирубування лісу, які призвели до спустошення краю. Багато віків це поодиноке дерево нагадує людям про важливість невиснажливого користування скарбами природи.

А ще Кобзар любив наддніпрянський степ. Перебуваючи на засланні у Середній Азії, він порівнює українські простори з азійськими:

І там степи, і тут степи,
Та тут не такі,
Руді-руді, аж червоні,
А там голубії...

Пустелі Середньої Азії є настільки суворими порівняно із благодатною Наддніпрянщиною, що ніби самі «...ховались од людей», а люди їх «...таки знайшли».

Особливе місце у житті та творчості Шевченка займає верба. Саме цю рослину поет найчастіше згадує у своїх віршах і прозі. На півострові Мангишлак Кобзар бере участь у закладанні саду в пустельному краю. Найулюбленіше дерево — власноруч посажена лоза, котра добре прижилася і згодом радувала поета тінню та нагадувала про дорогу серцю України. Це дерево проіснувало до середини минулого століття, а вдячні шанувальники привезли гілки з нього і поширили по всій Україні. Кілька «шевченкових верб» ростуть нині на Тарасовій горі у м. Каневі.

У творах і на картинах Т.Г. Шевченка згадано та зображено загалом понад 90 видів рослин як українських, так і іноземних. Більшість із них були представлені на виставці гербарними зразками (друга експозиція). Якщо деякі рослини згадано лише мимохідь, то інші Шевченко неодноразово використовував як художні образи, причому його бачення близьке до народного. Так, верба у Т. Шевченка і журиться («...І під криницею верба, нагнулася, як та журба...»), і радіє («Верба сміється, свято скрізь!»), є частиною пейзажу («Між ярами над ставами верби зеленіють») тощо. Образ дівчини залежно від емоційного посилення асоціюється зі стрункою тополею («...очаровательная брүнетка... стройная, гибкая, как молодая тополь»), калиною («Зацвіла у долині червона калина, ніби засміялась дівчина—дитина») та іншими рослинами. Невід’ємною часткою життя села є сади («Садок вишневий коло хати...», «Посаджу коло хати на спомин дружині і яблуньку, і грушеньку...»). Сприйняття таких рослин, як шипшина і терен, — колючих, незручних — пов’язане із муками та печаллю («Плаче козак — шляхи биті заросли тернами», «А под лавою все розги... да такие колючие! ... настаящая шипшина»).

Одному із зелених символів України — барвінку — також відведено помітне місце у творчості Кобзаря:

Барвінок цвів і зеленів
Слався, розстелявся;

Та недосвіт перед світом
В садочок укрався...

В образотворчій спадщині Т. Шевченка можна зустріти рідкісні нині рослини (сон-трава та ковила), екзотичні (кедр ліванський, смоква). Вражає шевченківське знання деяких рослин, які досі вважаються «новими» овочевими культурами (хрінниця посівна, спаржа тощо).

На виставці також була представлена світлиця, оздоблена оберегами, — пучками з жита, пшениці, проса, вівса, кукурудзи, перцю, цибулі, часнику тощо. А такі рослини, як смоква, плющ, барвінок і підсніжник, були представлені на виставці живими екземплярами.

На урочистому відкритті у багатьох промовах наголошувалося на прозорливості шевченкового слова і його актуальності та значущості донині. Червоною ниткою проходила тема новітньої війни, розпочатої проти нашої країни сусідами:

Україно! Україно!
Оце твої діти
Твої діти молодії,
Чорнилом політі,
Московською блекотою...
Заглушені!..

Саме на цих сумних нотах завершилася офіційна частина.

Виставка «Природа у творчості Т.Г. Шевченка» працювала понад місяць — з 11 березня по 18 квітня. З нею ознайомилися сотні відвідувачів, а також учасники міжнародної науково-практичної конференції на тему «Теоретичні та прикладні засади вивчення рідкісних видів рослин (національні та міжнародні аспекти)», яка проходила у Національному ботанічному саду. З числа відвідувачів 55 залишили свої відзиви про враження від виставки. Було висловлено багато щирих слів на адресу її організаторів, а також побажання щодо проведення подібних заходів у майбутньому.

Рекомендував до друку П.А. Мороз
Надійшла до редакції 05.07.2014 р.

А.И. Шиндер, Т.С. Багацкая

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

**ВЫСТАВКА «ПРИРОДА В ТВОРЧЕСТВЕ
Т.Г. ШЕВЧЕНКО» В НАЦИОНАЛЬНОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО
НАН УКРАИНЫ**

Представлено сообщение о торжественном открытии тематической выставки «Природа в творчестве Т.Г. Шевченко» в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины 11 марта 2014 г. Цель выставки — представить малоизвестный аспект изобразительного искусства и поэтического наследия Кобзаря. Освещены экспозиции выставки.

Ключевые слова: Т.Г. Шевченко, выставка, растения.

O.I. Shynder, T.S. Bagatska

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

**EXHIBITION “NATURE IN THE WORKS
OF TARAS SHEVCHENKO” IN M.M. GRYSHKO
NATIONAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS
OF UKRAINE**

Post the grand opening of the thematic exhibition “Nature in the works of Taras Shevchenko” are presented. The opening was held in the Botanical Garden March 11, 2014. At the exhibition the little-known natural direction of fine art T. Shevchenko shown. Certain periods of life and creativity of T. Shevchenko on the presentation materials are described.

Key words: T. Shevchenko, exhibition, plants.

ПАМ'ЯТІ ЛІДІЇ ГРИГОРІВНИ ОЛЯНИЦЬКОЇ



У пасхальні дні 2014 р. відійшла у вічність світла людина — Лідія Григорівна Оляницька, життя якої було присвячено улюбленій справі — викладанню ботаніки у вищій школі.

Лідія Григорівна народилася 10 грудня 1937 р. у м. Тараща на Київщині. По закінченні Таращанської середньої школи № 2 у 1955 р. вона вступила на біологічний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка, де здобула фах біолога-ботаніка. Науковою роботою Лідія Оляницька почала займатися на першому курсі під керівництвом професора кафедри систематики вищих рослин О.Л. Липи.

Після закінчення університету в 1960 р. Л.Г. Оляницька одержала направлення на роботу до відділу вищих рослин Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, де працювала на посаді лаборанта три роки, займаючись обміном гербарних матеріалів.

У жовтні 1963 р. Лідія Оляницька вступила до аспірантури при Центральному республіканському ботанічному саду. На той час тут працювали відомі вчені-ботаніки С.С. Харкевич та Є.М. Кондратюк. Останній став її вчи-

телем та наставником. Вона високо цінувала свого керівника за мудрість і талант справжнього ботаніка. Найкращі спогади та щире повагу до свого вчителя Лідія Григорівна зберегла на все життя.

З Національним ботанічним садом НАН України, зі своїми колегами та однодумцями Лідія Григорівна завжди підтримувала зв'язки. Вона любила Сад за те, що саме тут вона зробила перші кроки у науці, проводила екскурсії для студентів та слухачів курсів підвищення кваліфікації, на вченій раді відбувся захист її аспірантки.

Після закінчення аспірантури Лідія Григорівна одержала направлення в Українську сільськогосподарську академію на посаду молодшого наукового співробітника кафедри ботаніки. В травні 1968 р. вона успішно захистила кандидатську дисертацію.

За конкурсом у 1973 р. Л.Г. Оляницька обійняла посаду доцента кафедри ботаніки Київського державного педагогічного інституту ім. О.М. Горького (з 1993 р. — Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова), а в серпні 1975 р. рішенням Вищої атестаційної комісії їй присвоїли вчене звання доцента. На кафедрі ботаніки вона працювала до 2005 р. Сухі документальні рядки характеристики сповіщають, що «під час роботи на кафедрі ботаніки на посаді доцента Оляницька Л.Г. виявила себе висококваліфікованим спеціалістом, здібним організатором, який активно бере участь у суспільному житті факультету... Всі види занять проводить на високому науково-методичному рівні, отримала високу оцінку при проведенні анкетування студентів, вимогливий, принциповий викладач, який користується авторитетом серед студентів та колег». А спогади її учнів зберігають пам'ять про цікаві, змістовні та емоційні лекції, практичні і лабораторні заняття, об'єктивність на іспитах та ерудицію молодшої гарної жінки-викладача.

Доцент Оляницька читала лекційні курси із систематики рослин, нижчих рослин, геогра-

фії рослин та охорони природи, а також курси «Ботаніка з основами екології», «Основи природознавства». Окрім лабораторних робіт з цих дисциплін, була ще педпрактика та керівництво польовою практикою, курсовими і дипломними роботами. На кафедрі вона відповідала за студентську наукову роботу. Під керівництвом Лідії Григорівни студенти брали участь у наукових міжвузівських конференціях, виступали з доповідями про науково-дослідну роботу, одержували дипломи та грамоти. Цьому сприяла і плідна багаторічна робота ботанічного гуртка.

Багато років Лідія Григорівна була куратором академічних груп. Під її керівництвом ці студентські підрозділи виборювали на змаганнях високі місця, були кращими на факультеті. Вона підготувала одного кандидата біологічних наук, була керівником багатьох дипломних робіт.

Окрім великого навантаження на природничо-географічному факультеті педінституту, Л.Г. Оляницька читала лекції в регіональному інституті вдосконалення вчителів.

Протягом багатьох років Лідія Григорівна була постійним членом журі республіканських олімпіад юних біологів. Для цих олімпіад вона розробила і видала тестові завдання підвищеної складності з біології. Ці тестові завдання були обговорені та одержали схвалення на міжнародній науковій конференції, яка відбулася в Болгарії. Вона була членом методичної ради Міністерства освіти, а також редакційної групи видавництва «Вища школа».

Лідія Григорівна була автором та співавтором програм для загальноосвітньої школи з біології, тестів для перевірки знань школярів з біології, підручників і навчальних посібників для середньої та вищої школи.

За видатні досягнення у вихованні, навчанні, професійній та науковій підготовці студентської молоді, створенні підручників та навчальних посібників у 1995 р. Л.Г. Оляницьку було нагороджено знаком «Відмінник освіти України», а в 1996 р. вона отримала почесне звання Соросівського вчителя року.

Улюблена педагогічна робота органічно поєднувалася з науковою працею. Об'єктами

досліджень Лідії Григорівни були нові кормові та лікарські рослини, нетрадиційне використання недеревинної рослинної сировини лісів, вона вивчала можливості застосування нижчих рослин і безхребетних тварин для утилізації деревини, листового опаду та інших органічних решток у природних і штучних ландшафтах, а також рідкісні та зникаючі рослини Києва і його околиць.

За час своєї науково-педагогічної діяльності Л.Г. Оляницька видала близько 40 наукових праць, зокрема п'ять підручників з ботаніки для вищої та середньої школи, «Шкільний визначник рослин». Неперевершений знавець родини *Malvaceae*, Лідія Григорівна є автором розділів «Мальвові» у фундаментальних виданнях із систематики та флористики: «Вищі рослини України», «Визначник рослин Українських Карпат», «Флора Восточної Європы». Вона є співавтором двох монографічних видань.

У своїх лекціях, практичних заняттях, керівництві біологічним гуртком Л.Г. Оляницька досягла вершини педагогічної майстерності, тому до неї тягнулася студентська молодь.

Зі своїми численними учнями Лідія Григорівна підтримувала дружні стосунки і по закінченні їх навчання в університеті. Вони завжди відчували її материнську чуйність, отримували мудру пораду та підтримку. Спілкування з нею часто щасливо змінювало плани і майбутнє життя її учнів.

Вийшовши на пенсію, Л.Г. Оляницька деякий час викладала ботаніку в Національному університеті «Києво-Могилянська Академія». Як фахівець-ботанік працювала в комунальному підприємстві «Плесо», яке опікується станом київських водойм, їх берегів та пляжів. У складі наукової групи відділу внутрішніх водойм до 2011 р. вона вивчала прибережно-водну флору блакитної зони Києва, виявляла небезпечні для місць рекреації рослини.

Головним пам'ятником для педагога, вченого-біолога, яким була Лідія Григорівна Оляницька, є учні. Серед них багато талановитих вчителів, учених-біологів — кандидатів і докторів наук.

**В.І. Мельник, Т.С. Багацька, С.Я. Діденко,
С.В. Клименко, В.В. Новосад, І.С. Івченко**

Рецензия на книгу «Эхинацея в Украине. Библиографический указатель. 1915–2012». Сост.: В.Н. Самородов, С.В. Поспелов; науч. ред. В.Н. Самородов. — Полтава: Дивосвіт, 2013. — 288 с.

Эхинацея — одно из наиболее популярных лекарственных растений, которое имеет многовековую историю применения в медицине как народной, так и традиционной. Большинство данных, приведенных в литературе, касаются э. пурпурной. Из видов рода эхинацея, кроме э. пурпурной, хорошо изучены э. бледная, э. узколистная и э. кроваво-красная, тогда как данных о э. симулирующей, э. тенесийской и э. парадоксальной мало.

Эхинацею можно рассматривать как своеобразную биохимическую кладовую. Немногие растения могут сравниться с ней по количеству биологически активных веществ, влияющих на обменные процессы (полисахариды, флавоноиды, производные кофейной кислоты, эссенциальные липиды, алкалоиды, витамины, микроэлементы). Среди белков, выявленных в растениях эхинацеи, особое место занимают лектины. Лечебным действием обладают почти все части растений: корни, корневища, соцветия, листья.

С наличием определенных химических веществ в составе растений связывают влияние на обменные процессы. Так, флавоноиды, фитостерины, эфирные масла, органические кислоты, алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества обуславливают иммуномодулирующие свойства. Полиненасыщенные жирные кислоты обладают антигрибковым действием. Фенольным кислотам присущи антисептические свойства. Инулин и бетаин предупреждают диабет. Кофейная кислота и ее производные проявляют противовирусный и антиоксидантный эффекты. Оксикоричные кислоты оказывают противомикробное, антиоксидантное, противовоспалительное действие. Уникальные природные гликозиды — эхинацин, эхинакозид, эхинолон — проявляют антиоксидантный эффект.

Исходя из приведенных фактов, становится понятным, почему в последние 30 лет ученые

интенсивно изучают виды рода эхинацея. Установлено, что они повышают эффективность традиционных методов лечения. Клиническими испытаниями доказано усиление иммунитета. Особенно эффективным является использование препаратов на основе эхинацеи в период эпидемий, так как они помогают организму справиться с вирусными заболеваниями.

Эхинацея будто специально создана для повышения иммунитета. Она очищает кровеносную и лимфатическую систему, печень, почки, препятствует разрушению и помогает восстановлению, а также росту здоровых клеток, мобилизует защитные силы организма, стимулирует выработку антител. Препараты на основе эхинацеи используют для профилактики и лечения респираторных и вирусных заболеваний, при гепатите, нефрите, цистите, простатите, артрите, ревматизме, экземе, псориазе, ожогах, обморожениях, пролежнях, а также при физическом и психическом истощении, хронических воспалительных заболеваниях, ослаблении организма, вызванном облучением ионизирующей радиацией, длительным лечением антибиотиками. Причем выздоровление от многих болезней протекает практически без побочного действия и привыкания.

Лечебные препараты на основе эхинацеи изготавливают в виде экстрактов и настоек, которые используют как самостоятельно, так и в комплексе с другими лекарственными средствами, а также с биологически активными продуктами. Их можно употреблять как взрослым, так и детям, особенно они полезны для людей преклонного возраста, у которых функции иммунитета снижены в связи с общим старением организма.

За красоту соцветия эхинацею называют «американский золотой цветок» или «вечернее солнце». Виды эхинацеи являются также декоративными растениями и медоносами. Цветущие с середины лета до середины осени соцветия эхинацеи привлекают пчел в тот

период, когда основные медоносы уже отцвели, что продлевает период медосбора. С 1 га сплошных посевов эхинацеи можно получить от 60 до 130 кг меда. Эхинацейный мед обладает не только прекрасными вкусовыми качествами, но и лечебным действием, улучшает показатели крови, нормализует работу печени, способствует ликвидации симптомов заболеваний бронхов и легких. Особенно полезен мед для ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС и ослабленных людей.

Рецензируемый библиографический указатель содержит ссылки на 1783 публикации, причем они сгруппированы по годам проведения исследований и уже при беглом просмотре можно установить, как проходило изучение видов эхинацеи в Украине. Так, если в период с 1915 по 1991 г. ежегодно публиковались немногочисленные работы (от 1 до 8), то в период с 1992 по 1997 г. — десятки статей (от 19 до 59), а начиная с 1998 г. — свыше 100 работ в год, причем большая часть исследований проведена в 1998–2003 гг. (149–169). После 2003 г. количество работ несколько уменьшилось.

За весь период исследований эхинацеи в Украине было оформлено 214 патентов: до 2001 г. — единичные патенты на способы получения настоек, использование препаратов эхинацеи при некоторых заболеваниях, в период с 2002 по 2010 г., когда свойства эхинацеи были изучены достаточно хорошо, — по 20 патентов и более в год. По нашему мнению, материал о патентах имеет важное значение, поскольку это интеллектуальная собственность Украины.

В книге приведены именной авторский и предметно-тематический указатели, причем предметно-тематическая часть свидетельствует о многообразии исследований растений видов рода Эхинацея.

Материал систематизирован в шести больших разделах, каждый раздел содержит подразделы, в которые сгруппированы статьи по более узким вопросам.

В разделе «Интродукция и биология» систематизированы статьи по видам рода Эхинацея: э. пурпурной, э. бледной, э. узколистной, э. кроваво-красной, э. тенессийской, э. симулирующей, э. парадоксальной. Больше всего публикаций об эхинацее пурпурной, э. бледной и

э. узколистой и лишь единичные публикации посвящены другим видам. Здесь также собран материал по общей биологии, онтогенезу, фенологии, анатомии, генетике, вирусологии, селекции, сортам и сортоиспытанию, физиологии, экологии, микробиологии и биохимии.

В разделе «Агротехника» представлен материал по агрометеорологии, севооборотам, технологии выращивания, удобрениям, регуляторам роста, посевному материалу и т.д.

Большой раздел посвящен сельскохозяйственному использованию эхинацеи, в частности в цветоводстве, кормопроизводстве, рыбоводстве, пчеловодстве, ветеринарии.

Большое количество исследований посвящено применению эхинацеи в медицине.

Эхинацею используют в качестве сырья для производства не только лекарственных препаратов, но и продуктов питания: молочных, кондитерских, приправ, ликеро-водочных, кофейных и чайных напитков.

Рецензируемый библиографический указатель об эхинацее можно рассматривать и как справочник. Согласно приведенным данным в исследованиях видов рода Эхинацея украинские ученые достигли значительных успехов, а по некоторым направлениям их работы являются приоритетными. Почти 30 % работ выполнены на Полтавщине.

Желательно было бы, чтобы во вступительной части составители привели хотя бы краткую информацию о сходстве и различиях между сортами и видами рода Эхинацея.

К сожалению, в книге имеются некоторые технические опечатки. Например, источник № 48 ошибочно размещен в разделе о 1992 г., источник № 679 — о 2001 г. Монография под № 1389 отсутствует, возможно, это № 318.

Хотелось бы, чтобы авторы создали подобный библиографический указатель работ зарубежных исследователей, а завершили этот этап исследований фундаментальной монографией, для этого у них есть все возможности и знания.

А.А. МУСЯЛКОВСКАЯ,
кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник Института пчеловодства
имени П. Прокоповича НААН Украины

Поступила в редакцию 30.01.2014 г.

Рецензія на книгу «Дендрозологічний каталог природно-заповідного фонду Степу України: монографія» / С.Ю. Попович, А.С. Власенко, Є.І. Берута [та ін.]; за редакцією С.Ю. Поповича. — К.: ЦП «Компринт», 2014. — 888 с.

Автори монографії (С.Ю. Попович — учений-ботанік, геоботанік, відомий не лише в Україні, а й за її межами, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри декоративного садівництва та фітодизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України, П.М. Устименко — учений-ботанік, доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, А.С. Власенко, Є.І. Берута, Я.М. Дяченко, Н.П. Степаненко — співробітники кафедри декоративного садівництва та фітодизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України) подають інформацію щодо рослин заповідного фонду східної і південної частини України. Чи не вперше у цьому виданні згадуються як рослини природно-заповідного фонду, так і інтродуценти, які вирощують у ботанічних садах та дендрологічних парках. Автори висвітили актуальну проблему інвентаризації раритетного заповідного дендрорізноманіття Степу України, яке об'єднує заповідну автохтонну та екзотичну дендрозоофлору, автохтонні раритетні дендроценози, а також вікові деревні рослини.

Використано методи інвентаризаційних і дендрозологічних досліджень на рівні виду, фітоценозу та екосистеми. В основу рукопису покладено бібліографічні та інші джерела, в яких наведено відомості щодо заповідного раритетного дендрорізноманіття.

Метою каталогу є висвітлити дані щодо дендрозології, а також забезпечити органи державної влади в галузі охорони навколишнього природного середовища необхідною

науковою інформацією для розробки загальнодержавних і регіональних кадастрів природно-заповідного фонду (ПЗФ) та рослинного світу, складання національних доповідей щодо стану збереження біорізноманіття в Україні, а також інших інформаційно-статистичних документів у галузі охорони біорізноманіття і природно-заповідної справи.

Проведено інвентаризаційні дослідження деревних видів рослин (дерева, чагарники, деревні ліани, напівчагарники, чагарнички та напівчагарнички), а також дендрофітоценозів, які охороняються червоним і зеленим списками різного рівня — від регіонального до міжнародного. До категорій раритетних об'єктів віднесено також вікові дерева та чагарники і старовікові лісові ділянки.

Основу дендрозологічного каталогу складають конспекти та списки видів і фітоценозів дендрорізноманіття. Назви рослин та їх угруповань подано за абеткою. За таким же принципом розташована інформація в таблицях. Наприкінці книги наведено список використаних бібліографічних та електронних джерел інформації.

У першій частині подано фітосозологічні конспекти автохтонного та екзотичного раритетного дендрорізноманіття природного-заповідного фонду Степу України, наведено види рослин, а також їх характеристику. Друга частина висвітлює різноманіття дендрофлори в адміністративних районах із зазначенням категорій (підкатегорій) ПЗФ. Для кожної природно-заповідної території чи об'єкта наведено списки видів та рослинних асоціацій, а також належність виду до червоного або зеленого списку. Автори наголошують, що деякі види рослин, імовірно, в цьому штучному заповідному локалітеті втрачені і потребують

повторної інтродукції або виявлення зростання, оскільки за останні 25 років щодо них немає бібліографічних підтверджень. У третій частині книги наведено три загальні списки раритетних деревних видів рослин: у першому зазначено належність видів до червоного списку різного рівня (Червоний список Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів, Європейський червоний список, Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ, Конвенція про міжнародну торгівлю видами флори і фауни, які перебувають під загрозою зникнення, Вашингтонська конвенція, конвенція СІТЕС, Червона книга України, регіональний червоний список). У другому списку подано рейтингову кількісну оцінку раритетного дендрорізноманіття за показником його багатства на природно-заповідних територіях і об'єктах ПЗФ, а також дані щодо кількості автохтонних природних видів Степу України та видів з інших природно-географічних регіонів України, які переселені у штучні умови регіону, дендроекзотів *ex situ* та *in vivo*. У третьому списку наведено показчик раритетності дендрозоофітів за кількістю червоних списків міжнародного, національного та регіонального рівня охорони. Додатковим показником раритетності є належність виду до категорії вікових дерев і чагарників в окремих заповідниках, садах та парках.

За результатами 3-річних дендроінвентаризаційних досліджень, на територіях та об'єктах ПЗФ степової зони України зростають 145 видів (два з них з відділу голонасінні) автохтонних для цього регіону дендрозоофітів; 36 видів (10 — голонасінних) природної дендрофлори інших регіонів України, які пере-

селені у штучні заповідні локалітети Степу України; 178 видів (111 — голонасінних) дендроекзотів світової флори *ex situ*, інтродукованих на території переважно штучних заповідних парків регіону досліджень; 60 видів (25 — голонасінних) заповідних дендроекзотів світової флори *in vivo*; 35 видів (2 — голонасінні) автохтонних у Степу України вікових дерев та чагарників, 6 видів вікових дерев і чагарників (5 — голонасінних) природної дендрофлори інших регіонів України, котрі переселені в штучні заповідні локалітети Степу України; 51 вид (14 — голонасінних) заповідних вікових дендроекзотів *ex situ*; 4 види заповідних вікових дендроекзотів *in vivo*. Усього на об'єктах ПЗФ Степу України зростають 407 легітимних раритетних видів дендрозоофітів, з них 39 — голонасінних, а також 96 видів заповідних вікових автохтонних та екзотичних дерев і чагарників.

У цілому робота є актуальною і потребує продовження, щоб у подальшому була охоплена вся територія країни.

На жаль, тираж монографії є невеликим.

На нашу думку, матеріал, викладений у монографії, є значущим внеском у ботанічну науку і допоможе підвищити науковий рівень знань з ботаніки та геоботаніки аспірантам, викладачам, студентам біологічних і агробіологічних спеціальностей та фахівцям природно-заповідної справи.

Б.Є. ЯКУБЕНКО,
доктор біологічних наук, професор
І.П. ГРИГОРЮК,
доктор біологічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України
(Національний університет біоресурсів
і природокористування України)

Надійшла до редакції 14.05.2014 р.