

Рослини

Інтродукція

1(77)/2018

Plant introduction

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



ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

БУЛАХ П.Е. Исторические закономерности развития интродукции растений 3

Збереження різноманіття рослин

ШИНДЕР О.І. Поширення і стан популяцій *Staphylea pinnata* L. у Правобережному Лісо-степу 12

Біологічні особливості інтродукованих рослин

ЛЕЩЕНІЮК О.М. Сезонний ритм росту та розвитку *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в умовах Правобережного степового Придніпров'я 24

КОПИЛОВА Т.В. Вплив освітлення на ріст і розвиток представників роду *Pyracantha* Roem. в умовах інтродукції у Правобережному Лісо-степу України. 32

Паркознавство та зелене будівництво

ГАЛКІН С.І., БОЙКО Н.С. Дендропарк «Олександрія» НАН України – 70 років у складі Національної Академії наук України: історичний шлях та сучасність 41

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

BULAKH P.E. Historical regularities of development of plant introduction 3

Conservation of Plant Diversity

SHYNDER O.I. Distribution and state of populations of *Staphylea pinnata* L. in the Right-Bank of Forest-Steppe 12

Biological Peculiarities of Introduced Plants

LESHCHENIUK O.M. Seasonal rhythms of growth and development of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in conditions of Right-Bank of steppe of Dnieper 24

KOPYLOVA T.V. Light influence on the growth and development of genus *Pyracantha* Roem. representatives in conditions of Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine 32

Park Science and Park Architecture

GALKIN S.I., BOIKO N.S. *Olexandria* Arboretum of the NAS of Ukraine – the 70 years at the National Academy of Sciences of Ukraine: the historical path and the modernity 41

ДАНИЛЬЧУК Н.М., КОРШИКОВ И.И. Жизненные формы тополя пирамидального (*Populus italica* (Du Roi) Moench) на карьерно-отвальных комплексах Криворожья 50

ДОРОШЕНКО О.К., ОЛЕШКО В.В. Північно-американські види *Quercus* L. секції *Eulepidobalanus* Orst. у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України 59

САВОСЬКО В.М., ТОВСТОЛЯК Н.В. Флористичний склад, поширення та ботаніко-географічна характеристика деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя 66

ЧИПИЛЯК Т.Ф. Особливості сезонного розвитку садових троянд за кліматичних змін у степовій зоні України. 78

Фізіолого-біохімічні дослідження

VERGUN O.M., RAKHMETOV D.B. Antioxidant potential of some plants of *Brassicaceae* Burnett and *Poaceae* Barnhart. 87

Хроніка

ЗАІМЕНКО Н.В., ГНАТЮК А.М. У Раді ботанічних садів та дендропарків України 96

Вітаємо!

ЯКУБЕНКО Б.Є., ГРИГОРЮК І.П., КУЗНЕЦОВ С.І., МЕЛЬНИК В.І., ГАПОНЕНКО М.Б. До 60-річчя від дня народження професора С.Ю. Поповича. 99

DANILCHUK N.M., KORSHIKOV I.I. Life forms of lombardy poplar (*Populus italica* (Du Roi) Moench) in quarry and dump complexes of Kryvyi Rih area. 50

DOROSHENKO O.K., OLESHKO V.V. North-american species *Quercus* L. section *Eulepidobalanus* Orst. in the arboretum of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine 59

SAVOSKO V.M., TOVSTOLJAK N.V. Floristic composition, distribution, botanical and geographical characteristics of wood-shrubby species in gardens and parks of former iron mines at Kryvorizhzhya 66

CHIPILYAK T.F. Peculiarities of seasonal development of garden roses at climate changes in the steppe zone of Ukraine 78

Physiological and Biochemical Investigations

VERGUN O.M., RAKHMETOV D.B. Antioxidant potential of some plants of *Brassicaceae* Burnett and *Poaceae* Barnhart. 87

Chronicle

ZAIMENKO N.V., GNATYUK A.M. In the Council of the Botanical Gardens and Dendroparks of Ukraine 96

Congratulations!

YAKUBENKO B.Ye., GRYGORYUK I.P., KUZNETSOV S.I., MELNIK V.I., GAPONENKO M.B. 60th anniversary of professor S.Yu. Popovych 99

УДК167.6:[581.522.4+581.95]

П.Е. БУЛАХ

Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

В историческом аспекте рассмотрены основные этапы и закономерности развития интродукции растений. Проанализированы представления Т. Куна, В.Д. Федорова, Ф. Капры, В.Н. Страхова и Б.М. Миркина об особенностях формирования научных теорий и смене парадигм как закономерном явлении, определяющем повышение научного уровня исследований. Рассматривая интродукцию растений с этих позиций, можно утверждать, что эта наука в настоящее время переживает очередную смену парадигмы. Бинарное направление в естествознании и в частности в интродукции растений рассматривается как тормоз для ее развития. Этому противопоставляются системный подход и тринитарная методология как альтернатива бинарной. Тринитарное мировоззрение развивает и дополняет бинарное, восстанавливая представления об утраченной в аналитическую эпоху целостности. На базе этой методологии нами сформулирована информационно-энергетическая теория интродукции растений и показано ее значение.

Ключевые слова: интродукция растений, парадигма, этапы интродукции, бинарная и тринитарная методологии, информационно-энергетическая теория.

История интродукционных исследований тесно связана с возникновением и развитием теоретических взглядов на процесс переселения растений. Смена теоретических представлений в интродукции растений происходит в соответствии с определенными законами развития науки. Из критериев ее «зрелости» для анализа нынешнего состояния интродукции растений мы выбрали исторический подход к этой проблеме, разработанный Т. Куном [14]. Он предлагает признаком зрелости любой науки считать наличие парадигмы, т. е. определенной системы научных взглядов, выраженных в виде общих представлений, концепций, теорий. Значение термина «парадигма» (греч. *paradeigma*) в понимании Т. Куна значительно расширено по сравнению с изначальной его трактовкой Аристотелем. Греческий мыслитель употреблял его для характеристики своих умозаключений, построенных на сравнении или аналогии каких-либо событий, явлений или процессов. Впоследствии это понятие рассматривали как пример из истории, взятый

для доказательства или сравнения [24]. Определение Т. Куна, хотя и отличается некоторой неопределенностью (термин «парадигма» в его монографии трактуется неоднозначно), но достаточно убедительно передает заложенный в него автором смысл. Оно становится популярным и широко используется в разных областях знаний, в том числе в смежных с интродукцией растений (экология, фитоценология). Например, известный эколог В.Д. Федоров понимает парадигму как «господствующий способ научного мышления в одном из признаваемых разделов науки, или, иными словами, общепринятый авторитетной частью научного сообщества образ мышления, выраженный в некоторой законченности и согласованности взглядов на окружающие явления и вещи, относящиеся к компетенции данной науки. Главной отличительной особенностью парадигмы являются согласованность и непротиворечие конструкций, ее образующих. Именно эта особенность позволяет рассматривать парадигму как систему господствующих научных убеждений» [24, с. 10]. Таким образом, В.Д. Федоров впервые рассматривает

© П.Е. БУЛАХ, 2018

парадигму как системное понятие и не по аналогии с системой, а как настоящую систему — с позиций системного анализа со всеми атрибутами и особенностями, присущими открытой системе. Элементами этой системы являются теории и концепции, законы и постулаты, убеждения и гипотезы, а исследователь выступает как управляющее ее звено (корректировщиком программы такой системы). Принятые в экологии взгляды В.Д. Федорова относятся непосредственно к интродукции растений, которую мы считаем эколого-географической дисциплиной, а системный анализ рассматриваем как способ повышения эффективности исследований в области переселения растений [10].

Смысловое содержание термина «парадигма» со временем расширилось и в трактовке Ф. Капры [13] определяется как совокупность мыслей, восприятий и ценностей, которые создают определенное видение реальности и являются основой самоорганизации общества. В этом определении понятие парадигмы расширяется до общекультурного уровня, означая господствующую концептуальную систему, стиль мышления.

В последние годы термин «парадигма» становится достаточно популярным и используется в разных областях знаний преимущественно в понимании Т. Куна и В.Д. Федорова. Например, В.Н. Страхов [20] считает, что парадигма — это стереотип мышления, а смена парадигм — это смена стереотипов мышления. Развивая эту мысль, автор приходит к следующему выводу: главной особенностью большинства научных направлений в начале XXI в. является то, что в них господствуют стереотипы мышления, сложившиеся, как минимум, 25—30 лет тому назад. Поэтому важнейшая задача науки XXI в. состоит в разрушении господствующих стереотипов мышления. Последние возникают в науке тогда, когда у большинства ученых в подсознании формируется отношение к проблемам своих исследований, которое можно выразить известным лозунгом: «Большинство всегда право!». Сущность «господствующих стереотипов мышления» состоит

в том, что ученые, долгие годы работавшие в рамках определенных представлений и направлений, убеждены, что так надо работать и дальше, избранные направления являются правильными, а научные представления — разумными. Пересмотреть свои взгляды оказывается психологически очень трудно. Стереотипы, закрепленные в подсознании, часто невозможно преодолеть на уровне сознания.

Оценивая степень развития интродукции растений как науки, мы используем понятие «парадигма» в узком его значении и, принимая взгляды Т. Куна [14], считаем, что основной парадигмы являются фундаментальные научные достижения. Она выполняет определенные познавательные функции и располагает соответствующей методической базой. После принятия парадигмы следует использование выдвигаемых ею теорий. В парадигмальный период развития науки научные коллективы организованы общими идеями, что повышает эффективность исследований. Этот период развития научных направлений Т. Кун [14] называет «нормальным». Со временем в рамках парадигмы накапливаются необъяснимые с помощью принятого методологического аппарата факты. Такие факты называются аномалиями, поскольку существующая парадигма объяснить их не может. Парадигма, отличаясь консервативностью, старается подавить эти аномалии. Однако со временем их количество увеличивается, и наука, по выражению Б.М. Миркина [17], вступает в некое кризисное экстраординарное состояние, вслед за которым происходит научная революция, стимулирующая поиск, а затем и реализацию новой парадигмы. Термин «нормальная наука», встречающийся в работе Т. Куна, вероятно, является не совсем корректным, ибо наука не может быть ненормальной. Его целесообразно заменить синонимичным определением «ординарная». В этом случае становится уместным использование понятия «экстраординарные исследования», т. е. выдающиеся исследования, выходящие за рамки обычного.

Новая парадигма обладает способностью лучше объяснять явления. Это период пере-

осмысления изучаемых явлений или процессов. Иногда новые представления настолько отличаются от старых, что, как с юмором пишет Т. Кун: «Что до революции казалось кроликом, после революции оказалось уткой» [14, с. 21]. Впоследствии все повторяется в той же последовательности. «Экстраординарные» ученые, выступавшие против старой парадигмы, постепенно переходят в разряд научной общественности, отстаивающей новые, уже традиционные взгляды на те или иные явления. В недрах этой «новой» науки вновь накапливаются аномалии и появляется новая генерация «экстраординарных» ученых, формирующих новую парадигму. Эти процессы происходят с разной скоростью, иногда — очень медленно. Не всегда научная революция носит характер выраженного взрыва научных представлений.

История развития отдельных биологических дисциплин хорошо иллюстрирует концепцию научных революций Т. Куна. Б.М. Миркин [17] к рангу научных революций относит: замену линнеевского представления о виде (постоянная совокупность сходных особей) дарвиновским видом (эволюционирующая система с выраженной внутривидовой изменчивостью); формирование синтетической теории эволюции; признание растительной ассоциации классификационной единицей (парадигма организмизма); формирование принципа непрерывности растительного покрова (идея континуума).

В рамках некоторых ныне существующих парадигм зарождаются аномалии, приверженцами которых являются «экстраординарные» ученые. Например, синтетическая теория эволюции на сегодняшний день уже считается недостаточной для объяснения возможности существования всего разнообразия биоты. По мнению ряда ученых (С.В. Мейен, В.С. Соколов, Ю.А. Урманцев и др.), прогрессивное развитие живого за счет случайных мутаций должно происходить слишком медленно и, вероятно, существуют какие-то еще не познанные законы, определяющие направленные изменения организмов. Один из основ-

ных постулатов синтетической теории эволюции, рассматривающий историческое развитие только как поступательный процесс, подвергался сомнению известным историком и философом Л.Н. Гумилевым [2]. Пытаясь перевести представления о развитии этносов на язык теории биологической эволюции, он достаточно четко сформулировал альтернативную точку зрения: естественный отбор наиболее приспособленных фенотипов, доведенный до своего логического завершения, приводит популяцию (этнические общности) к катастрофе. Согласно Л.Н. Гумилеву, эта катастрофа связана с вытеснением генотипов, невыгодных самому индивидууму, но выгодных сообществу в целом. Мнение о том, что в популяциях естественный отбор наиболее приспособленных фенотипов закономерно порождает периодические катастрофы, для своего времени было экстраординарным и революционным. В настоящее время эта идея, становясь все более популярной, приобретает черты новой парадигмы в понимании Т. Куна и открывает новые перспективы для понимания процесса биологической эволюции.

Процесс поиска и реализации новой парадигмы происходит разными темпами во всех областях знаний. Та или иная сфера науки может находиться в предпарадигматическом состоянии, когда нет определяющих представлений или общепризнанной теории и в постпарадигматическом состоянии, т. е. после появления парадигмы [12]. В какой-то степени смена парадигм определяет чередование исторических этапов развития науки. В интродукции растений А.М. Мауринь [15] выделяет шесть таких этапов: 1) наивного акклиматизаторства (натурфилософский) — вторая половина XVIII в. до 1830-х годов; 2) натурализации (позитивистский) — до 1870-х годов; 3) дедукции — до Первой мировой войны; 4) феноменологический — до Второй мировой войны; 5) селекционизма — до 1960-х годов; 6) моделирования — развивается в настоящее время. Последний из них переживает стадию формирования методических основ, что происходит достаточно быстрыми темпами на

основе заимствования математического аппарата (функциональное, эскизное и имитационное моделирование).

На сегодняшний день в интродукции растений накоплен, осмыслен и обобщен большой фактический и экспериментальный материал. Создано много частных теорий интродукции, которые содержат идеи и практические рекомендации относительно переселения определенной группы растений в конкретных природно-климатических и социально-экономических условиях. Например, в Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко НАН Украины подведены итоги интродукции на ботанико-географических участках «Алтай», «Кавказ», «Дальний Восток» и «Средняя Азия». В опубликованных на эту тему монографиях и диссертациях приведены результаты определения адаптационной способности растений из соответствующих регионов в новых эколого-географических условиях. Однако выявленные закономерности адаптации носят преимущественно региональный характер. Ощущается отсутствие теории в том строгом смысле, в каком понимается это слово в «точных» науках. Обнаруженные многочисленные закономерности существуют разрозненно, не образуют системы, не связаны одна с другой логически, не выводятся из каких-то более общих принципов. Не создано достаточно формализованной общей теории интродукции, в которой устанавливалась бы логическая связь между отдельными обобщениями, гипотезами и законами. Это в свою очередь снижает эффективность решения частных (региональных) практических задач. С другой стороны, существующий комплекс частных теорий способствует построению общей теории интродукции растений (индуктивный метод). Вероятно, индуктивное обобщение как переход от знаний частного к знанию общего и разработка соответствующего понятийного аппарата на данном этапе развития интродукции растений являются наиболее актуальной задачей [8]. Накопленный огромный фактический материал и установленные закономерности, относящиеся преимущественно к ин-

тродукционному прогнозированию и познанию механизмов устойчивости интродуцентов, не всегда получают удовлетворительное объяснение в рамках существующих теорий.

Таким образом, анализ нынешнего состояния интродукции растений позволяет утверждать, что эта наука переживает очередную смену парадигмы и находится на этапе формирования новых представлений о путях ее развития [8].

Что же следует пересмотреть в области биологических наук и в интродукции растений в частности? Какой стереотип мышления себя уже исчерпал и требует замены? Столетиями в естественных науках господствовал и успешно продолжает выполнять главенствующую функцию аналитический стиль мышления. Анализ (греч. analysis — разложение) стал синонимом научного исследования. Он характеризуется разделением целого на части, их сопоставлением и противопоставлением. Делить целое можно на несколько частей. Простейший вариант — дихотомия, расщепление на две части. Этот вариант анализа получил широкое распространение. Сформировалось бинарное направление в естествознании, поддерживаемое большинством ученых. Это большинство считает, что можно полностью описать любую многомерную систему (например, «организм—среда») путем сопоставления всех ее характерных диад, т. е. всех парных отношений элементов системы. То, что это не так, опровергается системными представлениями о функционировании живых организмов. Основателем этого направления по праву можно считать российского врача и философа А.А. Богданова, разработавшего в 1920-х годах учение о единых (универсальных) механизмах образования устойчивых форм (тектология). Основные концепции этой науки получили развитие и формализацию в общей теории систем (ОТС), основы которой заложены Людвигом фон Берталанфи. В биологии и медицине известность получили два ее варианта, разработанные Ю.А. Урманцевым [22, 23] и А.И. Уемовым [21]. Если следовать системным представлениям, то необходимо признать,

что любое свойство организма формируется под влиянием не одного фактора, а системы ограничивающих (лимитирующих) факторов, взаимодействующих по определенным законам. Это означает, что любое проявление жизнедеятельности организма (например, устойчивости интродуктента к новым факторам среды) в принципе невозможно понять с точки зрения лишь одного экстремального фактора, без учета формирующего влияния совокупности остальных факторов среды. Бинарная парадигма не учитывает совместное действие экологических факторов на объекты исследования и полностью игнорирует существование трех основных типов эффектов их совместного действия (синергизм, антагонизм, аддитивность.) Ограниченность бинарных представлений показывают и бурно развивающиеся науки кибернетика, синергетика и семиодинамика. Основы кибернетики заложены в середине XX в. американским математиком Н. Винером в его монографии «Кибернетика» (греч. *kybernetike* — искусство управления). Синергетика как наука сформировалась в начале 1990-х годов. Почти одновременно и независимо от нее в Санкт-Петербургском университете зародилось очень близкое направление в науке — семиодинамика. Эти молодые науки восстанавливают представления о целостности, утраченные в аналитическую эпоху, изучают процессы самоорганизации и самовосстановления систем, процессы гомеостаза и устойчивости организмов на разных уровнях их организации. К сожалению, семиодинамика не нашла понимания, признания и финансирования в России, синергетика, рожденная в далеком зарубежье, продолжает свое развитие. В 1970—1980-х годах позиции системного анализа были подкреплены теорией биоэкоза, разработанной российским лесоводом В.Г. Нестеровым [18]. Интегративные начала этой теории, провозглашающей единство организма и среды, для того времени являлись экстраординарными. Аналогичной оценки заслуживают новаторские идеи в фитоденологии Т.А. Работнова, А.А. Уранова и Ю.А. Злобина. Эти исследователи заложили

основы системного анализа в фитоденологии, а интродукторы растений заимствуют их идеи для оценки жизнеспособности интродуктентов на разных уровнях их организации (особи, интродукционные популяции, искусственные фитоденозы). Работы в упомянутых научных направлениях показывают ограниченность бинарной методологии, которая продолжает доминировать в науке.

Бинарная методология до сих пор является основной систематики растений. Трудно представить интродуктора, не владеющего методами определения растений. Со времен В.Л. Комарова и по настоящее время отмечаются многочисленные недостатки определителей растений. В большинстве случаев критикуют дихотомический способ определения растений. Многие ботаники (в том числе Л.Г. Раменский) отказывались от использования дихотомических таблиц и указывали, что дихотомические системы не имеют больших перспектив. Усовершенствование способов определения растений многие исследователи видят в отказе от дихотомического метода диагностики и принятии политомии (греч. «поли» — много, «томе» — сечение). Термин введен в систематику растений Б.Е. Балковским, а политомический принцип использован им для определения родов семейства губоцветных и видов рода Герань флоры Украины [3]. Цифровой политомический ключ для определения растений Б.Е. Балковского прошел достаточную апробацию, но используется ботаниками недостаточно широко.

Намечающийся кризис бинарной методологии еще в начале прошлого века отметил В.И. Вернадский в письме к Б.Л. Личкову: «Аналитический прием разделения явлений всегда приведет к неполному и неверному представлению, так как в действительности природа есть организованное целое» [1, с. 448]. Бинаризм диктует схему «либо, либо», что является опасной тенденцией в науке. Биология имеет дело с живыми организмами, изучение которых требует иного подхода. Для изучения жизнеспособных, развивающихся биологических систем нужна другая методология, новая парадигма. Переход к ней

связан со сменой стереотипов мышления. Бинарные представления, внедренные в сознание человека в эпоху анализа, оказались беспомощными перед проблемой синтеза.

Чем же можно заменить изживающую себя в естествознании бинарную парадигму? Для ответа на этот вопрос необходимо осознать, что все явления природы, многочисленные связи в системе «организм—среда» являются отражением триединой вещественно-энергетически-информационной реальности. Последнему компоненту в этой триаде следует отдать приоритет. Это связано с тем, что любые жизненные процессы невозможны без участия информационного потока, осуществляющего связи внутри организма и связь последнего с внешней средой. Информация является результатом взаимодействий элементов системы, а информационный поток, обеспечивающий единство и гармонию вещества и энергии, рассматривается как главное условие формирования системы вещественно-энергетических связей в организме. На основе анализа научных понятий материи и энергии В.И. Вернадский еще в начале 1920-х годов предвосхитил понятие информации: «Нам приходится пока довольствоваться лишь констатацией факта, что в области геохимических явлений мы видим проявление какого-то такого свойства живой материи, которое мы не можем привести к ее химическому составу, массе или энергии, и с которым мы не встречаемся в явлениях природы безжизненной. Будущее более глубокое изучение энергетики вопроса, может быть, позволит нам выяснить это явление более точно. Это свойство живой материи выражается как в организме, так и в его воздействии в земной коре, в способности живой материи регулировать проявление энергетических процессов. Такое регулирование энергии живой материи есть непреложный факт научного наблюдения. Таким же фактом остается для нас до сих пор и то, что мы не можем вывести его в схему нашего построения Природы, основанного на научных понятиях материи и энергии» [11, с. 245].

Таким образом, В.И. Вернадский отмечал недостатки бинарного подхода в науке, выражающиеся в исследовании только двух составляющих живой материи (вещества и энергии) и предвидел третью субстанцию, регулирующую потоки энергии в живых организмах. Значительно позже эта третья и самая важная составляющая биоты, названная информацией, получила признание в науке благодаря работам К. Шеннона [25] и И.И. Шмальгаузена [26]. В дальнейшем изучение специфики функционирования живых организмов долгое время шло в трех не связанных между собой направлениях: субстратном (вещественном), энергетическом и информационном. Только в конце прошлого столетия стало очевидным, что в живых системах все три аспекта, отражающие три стороны метаболизма, тесно переплетаются и органически дополняют друг друга. Появилось понятие «триада жизни» и в этой триаде главенствующая регулирующая роль отводится информационной компоненте. На сегодняшний день можно считать установленным, что всякая вещественно-энергетическая связь несет вполне определенную информационную нагрузку, а основное свойство живого в настоящее время рассматривается как способность самореализации первоначально заложенной в нем информации [19].

В интродукции растений самая важная составляющая триединства материи — информация рассматривается поверхностно. Переход от бинарной (вещественно-энергетической) научной концепции к тринитарной (вещественно-энергетически-информационной) является необходимым и обязательным условием развития интродукции растений как науки. Тринитарная методология не противопоставляется бинарной, а развивает и дополняет ее, восстанавливая представления об утраченной в аналитическую эпоху целостности. Идеи триединства в настоящее время объединили своих сторонников в рамках общественной организации — Академии тринитаризма [4].

На базе этой методологии нами сформулирована информационно-энергетическая теория интродукции растений [6]. С ее позиций

предлагается классификация информационных сигналов (абиотических и биотических факторов среды), рассматривается механизм передачи экологической информации в системе «организм—среда», сформулированы основные понятия интродукции растений, разработаны количественные показатели, определяющие меру информации в интродукционной работе, показана перспектива их использования для оценки устойчивости интродуцентов [7, 9]. Существуют и другие перспективные направления в интродукции растений и сохранении генофонда редких и исчезающих видов в ботанических садах и дендропарках, развитию которых могут способствовать отдельные положения теории информации. Одним из них является моделирование устойчивых культурфитоценозов и управление основными параметрами этих искусственных систем. Исследования в этом направлении могут быть основаны на известном положении о взаимосвязи понятий «информация» и «управление». Развитие этих представлений — предмет наших дальнейших исследований.

Таким образом, исторический анализ последовательных и закономерных изменений основных положений интродукции растений определяет необходимость отказа от бинарной методологии исследований и разработки новых принципов изучения системы «организм—среда». По нашему мнению, их целесообразно формировать с позиций вещественно-энергетическо-информационной (тринитарной) парадигмы на основе системных представлений и теории оптимизации исследований [5, 6].

Переход от бинарной парадигмы к тринитарной заставляет переосмыслить такие философские понятия, как «диалектика» и «триалектика» (термин, употребляемый в качестве альтернативы диалектики). Диалектика в общепринятом понимании означает раздвоение единого и познание его противоречивых частей. Однако это понятие вовсе не связано с дихотомическим способом мышления, так как приставкой в слове диалектика является не ди- (два), а диа- (сквозь, через). Поэтому диалектика вполне допускает изучение мно-

гомерных систем, включая тройные, а устоявшееся традиционное ее определение является неполным (ограниченным) [16]. Соответственно отпадает необходимость в использовании термина «триалектика». Тринитарная методология не противопоставляется диалектике, а развивает ее и раскрывает ее возможности.

Процесс становления тринитарного мышления, корни которого уходят далеко вглубь тысячелетий, продолжается и в наши дни. Архетип триединства, пронизывающий природу, проявляется в разных формах и становится объединяющим звеном новой парадигмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов Г.П. Вернадский / Г.П. Аксенов. — М.: Наука, 1994. — 544 с.
2. Багоцкий С.В. Современный дарвинизм и идеи Л.Н. Гумилева / С.В. Багоцкий // Учение Л.Н. Гумилева: опыт осмысления. Вторые Гумилевские чтения. — М.: Б.и., 1998. — С. 5—7.
3. Балковский Б.Е. Цифровой политомический ключ для определения растений / Б.Е. Балковский. — К.: Наук. думка, 1964. — 36 с.
4. Баранцев Р.Г. Становление тринитарного мышления / Р.Г. Баранцев. — М.: НИЦ Регуляторная и хаотическая динамика, 2005. — 124 с.
5. Булах П.Е. Методические аспекты оптимизации интродукционных исследований / П.Е. Булах // Интродукция растений. — 1999. — № 2. — С. 15—21.
6. Булах П.Е. Информационно-энергетическая теория интродукции растений / П.Е. Булах // Интродукция растений. — 1999. — № 3-4. — С. 22—29.
7. Булах П.Е. Устойчивость интродуцированных растений с позиции общей теории систем / П.Е. Булах // Интродукция растений. — 2000. — № 1. — С. 13—19.
8. Булах П.Е. Основные особенности становления и развития интродукции растений в системе биологических наук / П.Е. Булах // Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту. — 2001. — № 1. — С. 31—34.
9. Булах П.Е. Значение информационно-энергетической теории и основные перспективы ее использования в интродукции растений / П.Е. Булах // Интродукция растений. — 2003. — № 1-2. — С. 55—64.
10. Булах П.Е. Экологические аспекты интродукции растений с позиций системного анализа / П.Е. Булах // Интродукция растений. — 2010. — № 3. — С. 61—68.
11. Вернадский В.И. Эволюция видов и живое вещество / В.И. Вернадский // Избр. соч. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 5. — С. 238—251.

12. Заварзин Г.А. Смена парадигм в биологии / Г.А. Заварзин // Вестн. РАН. — 1995. — Т. 65, № 1. — С. 7—23.
 13. Капра Ф. Уроки мудрости / Ф. Капра. — М.: Б.и., 1996. — 318 с.
 14. Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. — М.: Прогресс, 1977. — 300 с.
 15. Мауринь А.М. Основные этапы развития теории интродукции растений / А.М. Мауринь // Биологические закономерности изменчивости и физиология приспособления интродуцированных растений. — Черновцы: Изд-во Черновиц. ун-та, 1977. — С. 94.
 16. Межжерин В.А. Книга для разума: Вселенная, Экология, Культура, Ноосфера / В.А. Межжерин. — К.: Логос, 2004. — 283 с.
 17. Миркин Б.М. Что такое растительные сообщества / Б.М. Миркин. — М.: Наука, 1986. — 164 с.
 18. Нестеров В.Г. Вопросы управления природой / В.Г. Нестеров. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 264 с.
 19. Серебровская К.Б. Сущность жизни (история поиска) / К.Б. Серебровская. — М., 1994. — 400 с.
 20. Страхов В.Н. Моя жизнь в науке. В 3 т. / В.Н. Страхов. — М.: ИФЗ РАН, 2008. — Т. 1. — 185 с.
 21. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем / А.И. Уемов. — М.: Мысль, 1978. — 272 с.
 22. Урманцев Ю.А. Что должно быть, что может быть, чего быть не может для систем / Ю.А. Урманцев // Развитие концепции структурных уровней в биологии. — М.: Наука, 1972. — С. 294—304.
 23. Урманцев Ю.А. Системный подход к проблеме устойчивости растений (на примере исследования зависимости содержания пигментов в листьях фасоли от однодневного действия на неё засухи и засоления) / Ю.А. Урманцев // Физиология растений. — 1979. — Т. 26, вып. 4. — С. 762—777.
 24. Федоров В.Д. Заметки о парадигме вообще и экологической парадигме в частности / В.Д. Федоров // Вестн. МГУ. Сер. биология. — 1977. — № 3. — С. 8—22.
 25. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. — М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963. — 830 с.
 26. Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии / И.И. Шмальгаузен. — Новосибирск: Наука, 1968. — 224 с.
- Рекомендовала Н.В. Заименко
Поступила 06.09.2017
1. Aksenov, H.P. (1994), Vernadskiy [Vernadsky.]. Moscow, 544 p.
 2. Bahotskiy, S.V. (1998), Sovremennyy darvinizm i idei L.N. Gumileva [Modern Darwinism and ideas Gumilev], Ucheniye L.N. Gumileva: opyt osmysleniya. Vtoroye Gumilevskiy chteniye [The Teaching of L.N. Gumilev: experience of reflection. Second Gumilev Readings]. Moscow, pp. 5—7.
 3. Balkovskiy, B.Ye. (1964), Tsifrovoy politomicheskiy klyuch dlya opredeleniya rasteniy [Digital polytomic key for the determination of plants]. Kyiv: Nauk. dumka, 36 p.
 4. Barantsev, R.G. (2005), Stanovleniye trinitarnogo myshleniya [The formation of trinitarian thinking.]. Moscow: NITS Regulyatornaya i khaoticheskaya dinamika, 124 p.
 5. Bulakh, P.Ye. (1999), Metodicheskiye aspekty optimizatsii introduktsionnykh issledovaniy [Methodological aspects of optimization of introduction studies]. Introduktsiya roslin [Plants Introduction], N 2, pp. 15—21.
 6. Bulakh, P.Ye. (1999), Informatsionno-energeticheskaya teoriya introduktsii rasteniy [Information-energy theory of plant introduction]. Introduktsiya roslin [Plants Introduction], N 3-4, pp. 22—29.
 7. Bulakh, P.Ye. (2000), Ustoychivost introdutsirovannykh rasteniy s pozitsii obshchey teorii sistem [Stability of introduced plants from the standpoint of the general theory of systems]. Introduktsiya roslin [Plants Introduction], N 1, pp. 13—19.
 8. Bulakh, P.Ye. (2001), Osnovnyye osobennosti stanovleniya i razvitiya introduktsii rasteniy v sisteme biologicheskikh nauk [The main features of the formation and development of plant introductions in the system of biological sciences]. Visnik Poltavskogo derzhavnogo silskogospodarskogo institutu [News of Poltava State Agrarian Institute], pp. 31—34.
 9. Bulakh, P.Ye. (2003), Znacheneye informatsionno-energeticheskoy teorii i osnovnyye perspektivy yeyo ispolzovaniya v introduktsii rasteniy [The significance of the information-energy theory and the main perspectives of its use in the introduction of plants]. Introduktsiya roslin [Plants Introduction], N 1-2, pp. 55—64.
 10. Bulakh, P.Ye. (2010), Ekologicheskkiye aspekty introduktsii rasteniy s pozitsiy sistemnogo analiza [Ecological aspects of plant introduction from the viewpoint of system analysis]. Introduktsiya roslin [Plants Introduction], N 3, pp. 61—68.
 11. Vernadskiy, V.I. (1960), Evolyutsiya vidov i zhivoye veshchestvo [Evolution of species and living matter]. Izbrannyye sochineniya [Selected works]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, vol. 5, pp. 238—251.
 12. Zavarzin, G.A. (1995), Smena paradigm v biologii [Change of paradigms in biology]. Vestnik RAN [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], vol. 65, N 1, pp. 7—23.
 13. Kapra, F. (1996), Uroki mudrosti [Lessons of wisdom]. Moscow, 318 p.
 14. Kun, T. (1977), Struktura nauchnykh revolyutsiy [Structure of scientific revolutions]. Moscow: Progress, 300 p.

15. *Maurin, A.M.* (1977), *Osnovnyye etapy razvitiya teorii introduktsii rasteniy* [The main stages in the development of the theory of plant introductions], *Biologicheskkiye zakonomernosti izmenchivosti i fiziologiya prispobleniya introdutsirovannykh rasteniy* [Biological regularities of variability and the physiology of adaptation of introduced plants]. Chernovtsy: Izd-vo Chernovitskogo un-ta, pp. 94.
16. *Mezhzherin, V.A.* (2004), *Kniga dlya razumeniya: Vselennaya, Ekologiya, Kultura, Noosfera* [Book for understanding: The universe, Ecology, Culture, Noosphere.]. Kyiv: Logos, 283 p.
17. *Mirkin, B.M.* (1986), *Chto takoye rastitelnyye soobshchestva* [What are plant communities.]. Moscow: Nauka, 164 p.
18. *Nesterov, V.G.* (1981), *Voprosy upravleniya prirodoy* [Issues of nature management.]. Moscow: Lesn. promst, 264 p.
19. *Serebrovskaya, K.B.* (1994), *Sushchnost zhizni (istoriya poiska)* [The essence of life (search history)]. Moscow, 400 p.
20. *Strakhov, V.N.* (2008), *Moya zhizn v nauke* [My life in science]. Moscow: IFZ RAN, vol. 1, 185 p.
21. *Uyemov, A.I.* (1978), *Sistemnyy podkhod i obshchaya teoriya system* [The system approach and the general theory of systems]. Moscow: Mysl, 272 p.
22. *Urmantsev, Yu.A.* (1972), *Chto dolzhno byt, chto mozhno byt, chego byt ne mozhno dlya sistem* [What should be, what can be, what can not be for systems]. *Razvitiye kontseptsii strukturnykh urovney v biologii* [Development of the concept of structural levels in biology], Moscow: Nauka, pp. 294–304.
23. *Urmantsev, Yu.A.* (1979), *Sistemnyy podkhod k probleme ustoychivosti rasteniy (na primere issledovaniya zavisimosti soderzhaniya pigmentov v listyakh fasoli ot odnovermennogo deystviya na neyo zasukhi i zasoleniya)* [The system approach to the problem of plant resistance (on the example of studying the dependence of the pigment content in the bean leaves on the simultaneous action of drought and salinity on it)]. *Fiziologiya rasteniy* [Physiology of Plants], vol. 26, N 4, pp. 762–777.
24. *Fedorov, V.D.* (1977), *Zametki o paradigme voobshche i ekologicheskoy paradigme v chastnosti* [Notes on the paradigm in general and the ecological paradigm in particular]. *Vestn. Mosk. un-ta. Ser. Biologiya* [Herald of Moscow university. Ser. biology], N 3, pp. 8–22.
25. *Shannon, K.* (1963), *Raboty po teorii informatsii i kibernetike* [Works on the theory of information and cybernetics]. Moscow: Izd-vo inostr. lit-ry, 830 p.
26. *Shmalgauzen, I.I.* (1968), *Kiberneticheskiye voprosy biologii* [Cybernetic issues of biology.]. Novosibirsk: Nauka, 224 p.

Recommended by N.B. Zaimenko

Received 06.09.2017

П.Є. Булах

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

ІСТОРИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

В історичному аспекті розглянуто основні етапи та закономірності розвитку інтродукції рослин. Проаналізовано уявлення Т. Куна, В.Д. Федорова, Ф. Капри, В.Н. Страхова і Б.М. Міркина про особливості формування наукових теорій і зміни парадигм як закономірного явища, що визначає підвищення наукового рівня досліджень. Розглядаючи інтродукцію рослин з цих позицій, можна стверджувати, що ця наука нині переживає чергову зміну парадигми. Бінарний напрям у природознавстві та зокрема в інтродукції рослин розглядається як гальмо для її розвитку. Цьому протиставляються системний підхід і тринітарна методологія як альтернатива бінарної. Тринітарний світогляд розвиває та доповнює бінарний, відновлюючи уявлення про втрачену в аналітичну епоху цілісність. На базі цієї методології нами сформульована інформаційно-енергетична теорія інтродукції рослин і показано її значення.

Ключові слова: інтродукція рослин, парадигма, етапи інтродукції, бінарна і тринітарна методології, інформаційно-енергетична теорія.

P.E. Bulakh

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

HISTORICAL REGULARITIES OF DEVELOPMENT OF PLANT INTRODUCTION

In the historical aspect, the main stages and patterns of the development of plant introductions are considered. Views of T. Kuhn, V.D. Fedorov, F. Capra, V.N. Strakhov and B.M. Mirkin on the features of the formation of scientific theories and the paradigm shift as a natural phenomenon that determines the increase in the scientific level of research. Considering the introduction of plants from these positions, it can be argued that this science is currently experiencing another paradigm shift. The binary direction in natural science and in the introduction of plants in particular, is regarded as a brake in its development. This is opposed to the systemic approach and the trinitarian methodology as an alternative to the binary one. Trinitarian worldview is not opposed to the binary, but develops and supplements it, restoring ideas about the integrity that was lost in the analytic era. Based on this methodology, we formulated the information-energy theory of plant introduction and its importance.

Key words: plant introduction, paradigm, introductory stages, binary and trinitarian methodology, information-energy theory.

УДК 582.766.9:581.9+574.3(292.485)

О.І. ШИНДЕР

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

ПОШИРЕННЯ І СТАН ПОПУЛЯЦІЙ *STAPHYLEA PINNATA* L. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Мета — вивчити сучасний ареал *Staphylea pinnata* L. у Правобережному Лісостепу, дослідити умови місцезростань і популяційні особливості виду в нових локалітетах на півдні Східного Поділля.

Матеріал та методи. Польові дослідження проведено у 2008—2016 рр. у придніпровській частині Східного Поділля на території Вінницької області.

Результати. За літературними джерелами, гербарними зборами і результатами власних досліджень узагальнено хорологічні особливості *S. pinnata* у Правобережному Лісостепу. Було виявлено 2 нові місцезнаходження *S. pinnata* і підтверджено 1 відоме. Досліджено умови місцезростань та стан 3 природних і 2 культивених популяцій виду у придніпровській частині Східного Поділля.

Висновки. На території Правобережного Лісостепу зафіксовано 28 локалітетів *S. pinnata*, зосереджених переважно у придніпровській частині Східного Поділля. Частина з них мають культивене походження. Чотири локалітети є острівними і потребують підтвердження. Досліджені популяції *S. pinnata* повностанові та зрілі. У складі лісових культур *S. pinnata* утворює самосів і формує популяції, близькі за віковою структурою до природних.

Ключові слова: *Staphylea pinnata*, географічне поширення, популяції, Правобережний Лісостеп.

Staphylea pinnata L. (клокичка периста) — субсередземноморський вид, занесений до Червоної книги України [32]. Основний ареал *S. pinnata* розташований у Центральній Європі і прилеглих регіонах, значно менший кавказький фрагмент ареалу складається з північнокавказького і закавказького екскавів, також вид розсіяно поширений у Малій Азії, переважно у Південному Причорномор'ї [9, 37]. Ю.Д. Клеопов охарактеризував *S. pinnata* як циркумевксинський геоелемент [8]. На Північно-Європейській рівнині внаслідок натуралізації сформувався невеликий вторинний синантропний ареал виду [37].

Поширення виду в Україні детально описали В.І. Мельник [12] і Т.О. Деревенко [3]. *S. pinnata* перебуває в нашій країні на північно-східній межі ареалу і поширений переважно в Західному регіоні: на Закарпатті у передгір'ях Карпат, на Буковинському Прикарпатті, Прут-Дністровському межиріччі та Подільській височині, поодинокі локалітети зафіксовано на

Придніпровській височині. Більшість місцезнаходжень *S. pinnata* відомі саме з Подільської височини, де вони сконцентровані на Гологоро-Кременецькому кряжі (досягаючи Розточчя), Опіллі, у Середньому Придністров'ї та південній частині Східного Поділля. Досить часто *S. pinnata* культивують у паркових та лісових насадженнях [9, 16]. Вказівка М.І. Котова про *S. pinnata* у Великоанадольському лісі штучного походження на Донецькому кряжі (Волноваський р-н Донецької обл.) стосується культивованих рослин (KW: Котов, 1949). Пізніше цей локалітет на картосхемі загального ареалу виду у Г. Мейзеля зі співавт. було помилково наведено як природний [37].

Напідставі хорологічного аналізу Ю.Д. Клеопов вважав *S. pinnata* рісс-в'юрмським реліктом у флорі України, зокрема з огляду на наявність острівного локалітету клокички на Придніпровській височині та невеликої диз'юнкції між середньопридністровсько-північно-бессарабським і кодимсько-тилігульським районами зростання виду [8].

© О.І. ШИНДЕР, 2018

S. pinnata — типовий екотонний вид, вимогливий до екологічних умов. Його місцезростання приурочені переважно до підвищених ділянок по краю лісових масивів і на галявинах. Найкращі умови для зростання цього виду — на освітлених ділянках із високим рівнем ґрунтової вологості та карбонатів. Для успішного проростання насіння і розвитку сіянців клокички необхідна достатня зволоженість верхнього ґрунтового шару [12].

Низька екологічна пластичність свідчить про реліктовий характер *S. pinnata* на північній межі ареалу в Україні та є природною передумовою для його фрагментації. Багатьом популяціям виду у зв'язку з відсутністю природного генеративного розмноження загрожує зникнення. Негативно впливає на природні місцезростання інтенсивне лісове господарювання [12, 13]. Існує думка, що *S. pinnata* — один із видів, котрі слід вилучити з Червоної книги України через широку представленість у мережі природно-заповідного фонду Західного Поділля, високі фітоценотичні позиції в місцезростаннях у долині р. Дністер і широке культивування [4].

Незважаючи на велику кількість відомостей щодо хорологічних та еколого-біологічних особливостей *S. pinnata*, вони потребують доповнення. Останнім часом у південно-західній частині Правобережного Лісостепу виявлено нові локалітети клокички, зокрема завдяки нашим дослідженням. Популяційні дослідження виду в цьому регіоні не проводилися, відсутні дані про стан насаджень *S. pinnata* у штучних лісостанах. Отже, узагальнення хорологічних особливостей і дослідження стану популяції *S. pinnata* у Правобережному Лісостепу є актуальним завданням.

Мета — вивчити сучасний ареал *S. pinnata* у Правобережному Лісостепу, дослідити умови місцезростання і популяційні особливості виду в нових локалітетах на півдні Східного Поділля.

Матеріал та методи

Дослідження проведено у 2008—2016 рр. Узагальнення даних щодо хорології *S. pinnata* у Правобережному Лісостепу виконано за літературними та гербарними матеріалами.

Ареал *S. pinnata* у регіоні дослідження охоплює Вінницьку, Одеську і Черкаську області України, Дубоссарський, Кам'янський та Рибницький райони Молдови.

Польові дослідження проведено на придністровській частині Східного Поділля у Вінницькій області. Фітоценотичні та популяційні описи здійснено за загальноприйнятими методиками [3, 12, 31]. Мірні площадки для дослідження вікової структури популяції закладали за схемою 10×10 м у 10-разовій повторності, а в невеликих популяціях реєстрували всі особини наступних вікових станів: ім — іматурні, в — віргінільні, г — генеративні. Місцеві географічні назви узгоджено з топографічними картами Генерального штабу УССР. Для уточнення розташування декількох локалітетів *S. pinnata*, наведених у старих джерелах, використали топографічні карти Ф.Ф. Шуберта (XIX ст.). Координати наведено з прив'язкою до Google Earth. Назви рослин узгоджено за Plant List [38]. Гербарні зразки *S. pinnata* з нових місцезнаходжень передано до гербарію КВНА.

Скорочення, використані в тексті: з.к. — зімкнутість крон, кв. — квартал лісництва, п.з. — польовий запис, п.п. — проективне покриття.

Результати та обговорення

Відомості про місцезнаходження *S. pinnata* у Правобережному Лісостепу, наведені дослідниками у XIX — на початку XX ст., нечисленні, але дають загальне уявлення про поширення виду в регіоні. Вперше для цієї території *S. pinnata* навів П.С. Рогович: «...взагалі на підвищених вапнякових берегах Дністра, між Жванцем і м. Ягорликом», а також для околиць м. Сміли [25]. Останнє місцезнаходження досі залишається найсхіднішим в європейській частині ареалу. В. Монтрезор навів нові локалітети виду з околиць сіл Рашків і Вихватинці (відповідно Кам'янський та Рибницький райони Молдови) і зазначив, що рослина досить рідкісна [14]. Пізніше І. Шмальгаузен підтвердив зростання *S. pinnata* в околицях с. Рашків [36]. В.А. Поггенполь узагальнив результати фенологічних спостережень за рос-

линами Царициного саду в м. Умані (нині — Національний дендропарк «Софіївка»), зокрема за *S. pinnata* [18]. Отже, в кінці XIX ст. вид уже зростав у дендропарку, ймовірно, як інтродуцент. Культивованих рослин, ймовірно, стосується вказівка виду для околиць м. Умані (KW: Клопець, 1894 у [3]). Принаймні, Й.К. Пачоський у своїх «Нарисах» не вказував клокичку для флори Умані та його околиць [17]. На початку XX ст. Й.К. Пачоський навів ще два місцезнаходження клокички на півдні Східного Поділля: в околицях с. Роги (Дубосарський р-н, Молдова) — в невеликому гаю на вершині наддністрянського схилу, в малій кількості, та у Байтальській лісовій дачі (Ананьївський р-н Одеської обл.) [16]. Щодо останнього автор зазначив: «Г.Н. Висоцький і Н.Л. Окіншевич передавали мені, що клокичка зрідка попадається в Байтальській лісовій дачі в пн.-західній частині Ананьївського повіту. Однак, в цій дачі *S. pinnata* я бачив лише у вигляді культурних екземплярів (у пн.-зх. кварталі). Можливо тому, що місцями цей чагарник там здичавів і був прийнятий згаданими вище дослідниками за дикий» [16, с. 165].

Хорологічні відомості про *S. pinnata* на Східному Поділлі та Придніпровській височині завдяки польовим дослідженням багатьох вітчизняних флористів у новий період значно поповнилися. Виявлено нові острівні місцезнаходження виду в Уманських лісах і північно-західних районах Вінницької області, нові локалітети на півдні Східного Поділля. Декілька нових локалітетів *S. pinnata* виявлено нами під час флористичних досліджень території Східноподільських товтр [35]. На підставі гербарних матеріалів і літературних джерел наводимо перелік відомих місцезнаходжень виду в Правобережному Лісостепу (декілька гербарних зразків з гербарію KW, на які є посилання у [3], ми не бачили).

ВІННИЦЬКА ОБЛАСТЬ

Барський район: Барське лісництво (KW: Гринь, 1937).

Калинівський район: між с. Іванів і с. Кам'яногірка — ліс Янівська дача («урочище Чорний ліс, Янівсько-Чорноліської дачі»), кв. 40,

виділ а; на високому правому надбужанському схилі [20]. В описі П.С. Погребняк відзначив, що це місцезнаходження «є безперечно природне».

Могилів-Подільський район: с. Бернашівка — багато (О.О. Орлов, п. з., 2000 [26]).

Муровано-Куриловецький район: с. Наддністрянське (О.О. Орлов, п. з., 2000 [26]).

Піщанський район: північно-західні околиці с. Миролюбівка — ліс Гарячківська дача, кв. 13 Піщанського лісництва (KWHA: Шиндер, 2008). Координати 48°18'19.41"Пн 28°50'13.66"С. Нині цей масив — ботанічний заказник загальнодержавного значення. Там же, у кв. 32 Піщанського лісництва, нами виявлено культигенну популяцію *S. pinnata* у складі лісових культур (KW: Шиндер, 2008).

Тростянецький район: південні околиці с. Ободівка, Ободівський ліс («ліс між с. Ободівка та Бандурівка»), у декількох місцях [1].

Тульчинський район: смт Кирнасівка, південні околиці Кирнасівський ліс (KW: Гринь, 1937).

Чернівецький район: між с. Пелинівка і с. Пилипи Борівські Томашпільського району, ліс Борівський, кв. 22 і 23 Моївського лісництва (KWHA: Шиндер, 2009). Координати: 48°31'45.54" Пн 28°18'50.59"С.

Чечельницький район: околиці с. Стратіївка, в діброві, місцями рясно [1]. Ймовірно, клокичку було виявлено у лісі, розташованому на відстані 2-3 км на південний захід від села, який нині належить до національного природного парку (НПП) «Кармелюкове Поділля». В минулому площа цього масиву була значно більшою, тому зростання тут *S. pinnata* потребує підтвердження;

с. Бритавка — західні околиці, Бритавський ботанічний заказник загальнодержавного значення у складі НПП «Кармелюкове Поділля» [11].

Ямпільський район: околиці с. Дорошівка, в лісі (Маєвське лісництво) [10];

с. Безводне — південно-східні околиці, Філіціанівський ліс, кв. 75 Моївського лісництва, у лісових культурах (KWHA: Шиндер, 2009). Координати 48°24'30.25"Пн 28°19'35.23"С.

с. Біла — північно-західні околиці, Білянський ліс [15]. Нині це ботанічний заказник загальнодержавного значення у складі регіонального ландшафтної парку «Дністер»;

околиці с. Велика Кісниця, урочище Криве, в лісі («Маєвське лісництво») (KW: Кузнецова, 1948 у [3, 12]). Ймовірно, це місцезнаходження, виявлене Г.О. Кузнецовою, ми підтвердили на північно-західній околиці с. Велика Кісниця (КВНА: Шиндер, 2009, 2010). Цей лінійний локалітет у вигляді 3,0—3,5-кілометрової дуги розташований по лівому берегу р. Дністер уздовж русла. Координати популяції: від 48°10'40.43"Пн 28°23'12.92"С до 48°9'24.82"Пн 28°26'18.15"С.

ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ

Смілянський район: м. Сміла — околиці [25]. М.І. Котов, наводячи цей локалітет у «Флорі УРСР», помилково посилається на Д.К. Зерова [9].

Уманський район: м. Умань — околиці (KW: Клопець, 1894 у [3]; KW: Гринь, 1937 у [3]) [8]; між с. Паланка і с. Синиця Христинівського району — Синицький ліс [8, с. 288]; с. Іванівка — північні околиці (KW: Удра, 1979); «в колгоспному лісі поблизу м. Умані, на північний захід с. Іванівка» [30]. Отже, для Уманського району різними авторами наведено декілька вказівок про зростання тут *S. pinnata*, але припускаємо, що всі вони стосуються одного локалітету *S. pinnata* в Синицькому лісництві. Ймовірно, прикрою помилкою є прив'язка І.Х. Удри своєї знахідки клокички до с. Іванівки (замість с. Кочержинці). Села з назвою «Іванівка» є в Уманському і сусідньому Христинівському районах, але вони невеликі, розташовані далеко від м. Умані, біля них немає великих лісових масивів. Нині *S. pinnata* наводять для Уманського району як вид, зниклий у природі [34].

ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ

Ананьївський район: с. Байтали — Байталінська лісова дача. Ймовірно, культигенного походження [16]; там же, кв. 8 (KW: Білик, 1934) [2, 7, 8]. Нині цей лісовий масив — заповідне урочище місцевого значення «Байтали» [22].

Балтський район: с. Лісничівка — Чорничансько-Лісничівська лісова дача, розсіяно (KW: Осадча, 1937) [8]. Там же, кв. 158 Лісничівського лісництва [27]. Нині це ботанічний заказник місцевого значення [22];

с. Піщана — західні околиці, лісове урочище Даничеве. Нині це ландшафтний заказник місцевого значення [22];

с. Гербине — східні околиці, Кішевська лісова дача. Нині це заповідне урочище місцевого значення «Кішево» [22].

Захарівський район: с. Йосипівка — східні околиці, лісове урочище Йосипівська балка. Нині це ландшафтний заказник місцевого значення «Шептереди» [22].

Кодимський район: с. Будеї — західні околиці, лісове урочище Чабанка. Нині це заповідне урочище місцевого значення [22];

с. Федорівка — південні околиці, Березівський ліс. Нині це ландшафтний заказник місцевого значення [22].

Окнянський район: між смт Окни і с. Довжанка, «ліс Сардарова» (KW: Заверуха, 1974 у [3]) [12]. Ця вказівка, ймовірно, стосується лісових культур, оскільки в минулому в цій місцевості були відсутні лісові масиви.

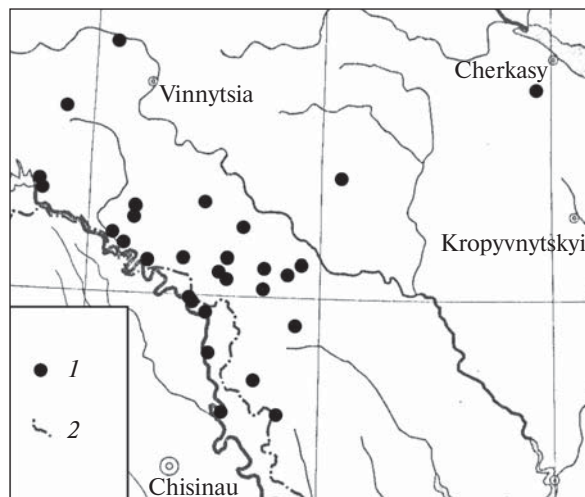
Окрім наведених місцезнаходжень *S. pinnata* в Одеській області вид було вказано для ландшафтної заказника загальнодержавного значення «Савранський ліс» (Савранський р-н) [2] у [21]. В описах лісорослинних умов цього та прилеглих лісових масивів, зроблених декількома дослідниками [2, 23, 27], ми не знайшли згадувань про клокичку, тому цей локалітет потребує підтвердження.

РЕСПУБЛІКА МОЛДОВА

Дубоссарський район: с. Роги — невеликий гай на вершині наддністрянського схилу, в невеликій кількості [16].

Кам'янський район: с. Рашків [14, 36]; с. Рашків — північні околиці, лісове урочище Бугорня (долина р. Буракова), кв. 9—13 Рашківського лісництва [29];

Там же, північно-східні околиці с. Рашків — заліснена балка Глибока Долина, кв. 17, 18, 20 Рашківського лісництва [29]. Нині це ландшафтний заповідник.



Картохема поширення *Staphylea pinnata* L. у Правобережному Лісостепу: 1 — локалітети; 2 — державний кордон

Distribution of *Staphylea pinnata* L. in the Right-Bank of Forest-Steppe: 1 — localities; 2 — state border

Рибницький район: с. Вихватинці [14, 36];

с. Строїнці — північно-західні околиці, лісове урочище Калагур, кв. 23, 25, 26, 28, 29, 32—34 Рашківського лісництва [29].

Таким чином, на сьогоднішній день у Правобережному Лісостепу зафіксовано 28 локалітетів *S. pinnata*, з них 23 — на території України (рисунок). Як зазначено вище, деякі з цих місцезнаходжень мають або можуть мати культуригенне походження. Більшість локалітетів зосереджені у південно-західній частині Правобережного Лісостепу — близько до Дністровського міграційного коридору. У світлі сучасних відомостей про поширення виду, ми не можемо підтвердити мікродиз'юнкцію між середньопридністровським і кодимсько-тилігульським районами зростання, вказану Ю.Д. Клеоповим [8]. Деякий розрив між існуючими локалітетами спостерігається західніше гирла р. Мурафа (Могилів-Подільський р-н), але, ймовірно, це пояснюється недостатнім флористичним вивченням території. Звертає увагу острівне розташування локалітетів *S. pinnata* у Барському, Янівському та Синицькому лісництвах і в околицях м. Сміли. Всі вони були виявлені понад 50 років тому і потребують

підтвердження. З огляду на особливості географічного поширення клокички на території Правобережного Лісостепу, можна простежити два ймовірні міграційні шляхи розселення виду із Середнього Придністров'я: широтний — уздовж Центральнопридніпровської височинної області (локалітети в Синицькому лісі та околицях м. Сміли) та меридіональний — через верхів'я р. Мурафи у напрямку Верхнього Побужжя (локалітети в Барському та Янівському лісництвах). З огляду на відсутність відомих прибузьких місцезнаходжень виду північніше м. Ладизжин і наявність північніше м. Вінниці борових ландшафтів («Лісостепові Полісся»), навряд чи вид поширювався долиною р. Південний Буг.

Відомості про стан природних популяцій *S. pinnata* на території Правобережного Лісостепу в літературних джерелах відсутні. Лише П.С. Погребняк, описуючи нове місцезнаходження виду у Верхньому Побужжі, вказував, що було виявлено декілька десятків особин *S. pinnata* на площі 2-3 га в молодому деревостані на місці вирубки [20].

Детальніше описано інтродукційні популяції *S. pinnata* в умовах *ex situ* в культурфітоценозах ботанічних установ за межами природного поширення виду. У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України інтродукційні популяції виду сформувалися на ботаніко-географічних ділянках «Ліси рівнинної частини України» та «Кавказ», але для особин виду в цих умовах характерне переважно вегетативне розмноження [12, 13]. У дендропарку «Олександрія» НАН України сформувалася інтродукційна повностанова популяція у порушеній віковій діброві. З висаджених у 1971 році 10 особин завдяки успішній акліматизації за 35 років сформувалася середньочисельна повностанова інтродукційна популяція, в якій у 2007 р. нараховувалося 437 особин генеративного походження на площі 0,6 га. Середня популяційна щільність — 7 особин на 4 м² [5, 6].

Наводимо опис умов місцезростань і стану популяцій *S. pinnata* у виявлених нами природних та культуригенних місцезнаходженнях у придністровській частині Східного Поділля.

1. Чернівецький район, південно-східні околиці с. Пелинівка, по межі кв. 22 і 23 Моївського лісництва. Популяція *S. pinnata* приурочена до міжквартальної просіки у грабовій діброві і вздовж неї витягнута на 450 м між вирубкою з південного боку та ясеневим середньо-старим деревостаном — з північного. Особини *S. pinnata* трапляються на відстані до 20—25 м углиб масиву від просіки. 1-й ярус на ділянці (з.к. — 0,8—0,9) формує *Quercus robur* L. (вік 60—70 років, зрідка — до 100 років), 2-й ярус — *Acer platanoides* L. з участю *A. campestre* L., *A. pseudoplatanus* L., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Malus sylvestris* (L.) Mill. та *Ulmus laevis* Pall. Поруч один з виділів зайнятий культурами *Robinia pseudoacacia* L. У чагарниковому ярусі домінує *S. pinnata* з участю *Acer tataricum* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* Jacq. s.l., *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., *Ligustrum vulgare* L., *Sambucus nigra* L. та *Viburnum lantana* L. У досить густому підрослі трапляються види роду *Acer*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium* (L.) Moench, *Crataegus monogyna* і *S. pinnata*, подекуди — *Rubus caesius* L. Трав'яний ярус (п.п. — 60—90 %) формують *Aegopodium podagraria* L., *Arctium lappa* L., *Cheledonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Urtica dioica* L., *Veronica chamaedrys* L., *Viola suavis* M.Bieb. тощо. В місцях найбільшої щільності зростання на 100 м² нараховується до 15 іматурних, 60 віргінільних і 20 генеративних особин *S. pinnata*. Найгустіший 3—6-річний підріст виду спостерігається безпосередньо обабіч просіки (до 15 прегенеративних особин на 1 м²).

Поруч у цьому самому масиві розташоване заповідне урочище «Моївське» (кв. 23, виділ 5 Моївського лісництва). Для поліпшення охорони популяції *S. pinnata* описану ділянку слід об'єднати з існуючим заповідним урочищем.

2. Ямпільський район, південно-східні околиці с. Безводне. *S. pinnata* виявлено на виділі лісових культур з південно-східного краю кв. 75 Моївського лісництва. Деревний ярус

(з.к. — 0,8) сформований *Quercus robur* (вік — близько 60 років). Густий чагарниковий ярус представлений насадженнями *Cornus mas* L. і *S. pinnata*. Останній тяжіє до просік по краю виділу. Обидва види формують добре виражений самосів. Максимальна популяційна щільність *S. pinnata* — 27 генеративних і понад 80 прегенеративних особин на 100 м².

3. Піщанський район, ліс Гарячківська дача, кв. 13 Піщанського лісництва. *S. pinnata* виявлено на краю невеликої галявини в грабовій діброві природного походження. У деревостані навколо галявини домінує *Quercus robur* (вік — 90—100 років) з участю *Acer campestre*, *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, рідше — *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. та *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. У травостої на галявині (п.п. — 100 %) домінує *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort. з участю інших синантропних видів. Куртина *S. pinnata* має розміри 6 × 5 м. У ній відзначено 8 іматурних, 4 віргінільних та 11 молодих генеративних (віком до 10 років) особин виду.

4. Там же, кв. 32 Піщанського лісництва. Інтродукційну популяцію *S. pinnata* виявлено у складі лісових культур біля південно-східного краю масиву, обабіч просіки. У деревостані (вік — 30—40 років, з.к. — 0,8—1,0) переважають *Quercus robur* та *Carpinus betulus* з участю *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus* і *Tilia cordata* Mill. Розріджений чагарниковий ярус формує *S. pinnata*. У негустому підрослі представлені види роду *Acer*, *Fraxinus excelsior* та *Quercus robur*. Трав'яний покрив на ділянці практично відсутній. Понад 30 генеративних особин *S. pinnata* 18—20-річного віку ростуть у декількох рядах деревостану, ймовірно, їх підсаджували на місця випадку молодих дерев. На ділянці розміром 80 × 25 м сформувалася молода інтродукційна популяція клокички, у складі якої відзначено 43 іматурних, 31 віргінільну і 21 молоду генеративну (віком до 10—12 років) особини виду. На квітучих особинах *S. pinnata* спостерігається невелика кількість малоквіткових суцвіть, ймовірно, через сильне затінення. З часом ця популяція може зникнути або переміститися на узлісся масиву.

5. Ямпільський район, північно-західні околиці с. Велика Кісниця. Популяція *S. pinnata* приурочена до вирівняного лівого берега р. Дністер і простежена нами на відстані 3,5 км від її початку (на відстані 1 км від північного краю с. Велика Кісниця). Загальна площа, на якій зростає *S. pinnata*, у проміжку між руслом р. Дністер і нижньою частиною Наддністрянських схилів, становить 50 га. Місцезростання виду приурочені до лісових та узлісних угруповань, а популяція складається з багатьох локусів. Найпівнічніший локус розміром близько 200 × 100 м розташований у нижній частині каньйону, прорізаного в товщі вапнякових порід струмком, який впадає в р. Дністер. Більшість особин *S. pinnata* зростають під наметом кленово-дубового деревостану. Ґрунтовий покрив на ділянці добре зволожений і вкритий великою кількістю вапнякових брил. Деревостан (з.к. — 0,9) формує *Quercus robur* (участь 7; вік — близько 40 років) з участю *Fraxinus excelsior* (2) та *Acer platanoides* (1). У розсіяному підліску, крім домінуючого *S. pinnata*, відзначено *Acer tatarica* та поодинокі особини інших видів. У трав'яному ярусі (п.п. — до 60 %) домінує *Aegopodium podagraria* з участю *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv., *Galium aparine*, *Glechoma hederacea* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Parietaria officinalis* L. та інших видів. Найбільша популяційна щільність *S. pinnata* — до 35 іматурних, 16 віргінільних і 9 генеративних особин на 100 м². Близьче до русла р. Дністер у деревостані домінує *Ulmus laevis*, під яким *S. pinnata* не росте. У середній частині каньйону його днище вкриває грабовий деревостан, під яким *S. pinnata* трапляється розсіяно у підліску разом із *Cornus mas*, *Euonymus europaeus* та *Sambucus nigra*. Густи́й трав'яний покрив формує *Equisetum telmateia* Ehrh. Поодинокі, переважно генеративні, особини *S. pinnata* трапляються також по крутосхилу над лівою стіною каньйону. Рослинний покрив тут представлений криволіссям, сформованим *Quercus pubescens* Willd. У густому підліску екотонного характеру переважають *Cornus mas* і *C. sanguinea* L.

Значно менш численні локуси *S. pinnata* розсіяно розташовані по днищу долини р. Дністер на відстані до 2—3 км у напрямку с. Велика Кісниця. Окремі клокичкові куртини у складі переважно 2—5 генеративних особин розсіяно трапляються по краю молодих насаджень *Elaeagnus angustifolia* L., *Pinus nigra* J.F. Arnold, *Robinia pseudoacacia*, якими густо засаджено цю місцевість, і заростей *Prunus stepposa* Kotov. У трав'яному ярусі чагарниково-деревних насаджень, крім синантропних видів, часто трапляються *Asparagus verticillatus* L., *Euphorbia klockovii* Dubovik та *E. valdevilloscarpa* Arvat & Nyár. Порівняно великий локус *S. pinnata* виявлено на відстані 1,5 км північніше с. Велика Кісниця у невеликому гаї (90 × 40 м) *Ulmus laevis* (віком 35—40 років, з.к. — 0,9) з незначною участю *Salix alba*. У густому чагарниковому ярусі гаю домінує *Prunus stepposa* з участю *Cornus sangwinea* та *Euonymus europaeus*. *S. pinnata* зростає переважно по краю цього гаю. На 100 м² відзначено в середньому до 12 генеративних особин виду. Загалом у великокісницькій популяції клокички в середньому на 100 м² налічується 2 іматурні, 3 віргінільні та 6 генеративних особин. Низька усереднена популяційна щільність пояснюється тим, що в межах популяції локуси *S. pinnata* трапляються переважно дуже розсіяно у вторинних і штучних угрупованнях, в яких через загущеність чагарникового ярусу вид не формує густого самосіву.

Таким чином, усі досліджені природні та культивні популяції *S. pinnata* повностанові та зрілі. В таблиці наведено середні показники вікової структури описаних популяцій виду. Їх вікові спектри дуже відрізняються, що спричинено варіабельністю стратегій генеративного розмноження виду у різних місцезростаннях. Умовно базовий онтогенетичний спектр (складений за результатами дослідження лише 5 популяцій різного походження) має вирівнений характер, що характерно для зрілих популяцій [31]. Найбільшою щільністю підросту відзначаються популяції та їх локуси у добре освітлених умовах — по краю деревостанів та за низької конкуренції з боку

інших чагарникових видів, що узгоджується з твердженням про екотонний характер місцезростань виду [12].

За чисельністю досліджені популяції відрізняються. Так, у найменшій із виявлених — популяції № 3 (ліс Гарячківська дача) було виявлено лише 25 різновікових особин. Однак у цьому масиві можуть бути виявлені й інші природні місцезростання *S. pinnata*. Загалом більшість досліджених популяцій — локальні і мало- або середньочисельні. До складу великої популяції *S. pinnata* з околиць с. Велика Кісниця входять тисячі різновікових особин виду. Ймовірно, це найбільша популяція виду в регіоні та одна з найбільших в Україні.

Досить повно у літературних джерелах висвітлено особливості популяцій *S. pinnata* у західному регіоні України. Найбільша популяція виду у Закарпатті (заказник «Юлівська гора») має площу 0,4 га. В її складі відзначено 855 особин, із них 178 генеративних [28]. Площа популяцій клокички у Буковинському Прикарпатті та Прут-Дністровському межиріччі — від 1,8 до 15,0 га, а їх базовий спектр має різко виражений лівосторонній характер. Різко лівосторонній віковий спектр вказано і для популяції *S. pinnata* в заказнику «Чапля» (Кам'янець-Подільський р-н Хмельницької обл.) [12, 13]. Для східноподільських популяцій виду характерна загалом значно менша інтенсивність насінневого розмноження, що, ймовірно, пов'язано із сухішим кліматом у Правобережному Лісостепу. Чисельність досліджених нами популяцій загалом менша, ніж у більш західних місцезнаходженнях, особливо це стосується популяцій клокички, віддалених від долини р. Дністер. Популяція *S. pinnata* в околицях с. Велика Кісниця перебуває в умовах, близьких до оптимальних для зростання виду і підтримання високої популяційної чисельності.

Щодо популяцій *S. pinnata* у лісових культурах з участю *Quercus robur*, то їх вікова структура подібна до такої у природних популяцій. Клокичка, як і інші лісові види, котрі використовують у лісонасадженнях у межах ареалу, утворює за оптимальних умов помірний або рясний самосів, формуючи повностанові куль-

тигенні популяції. Подекуди рослини *S. pinnata* висаджували не лише в лісових масивах, а і в полезахисних смугах, про що свідчать збори: «Вінницька обл., окол. с. Безводне, в лісопосадці» (КВНА: Мороз, 1969); «Кіровоградська обл., Долинський район, с. Веселі Боковеньки. Полезахисна смуга» (КВ: Гринь, 1949). Отже, використання клокички в лісомеліоративних цілях на півдні Лісостепу більш ніж 100 років [9, 16] є успішним прикладом нецілеспрямованого збереження рідкісного виду в межах ареалу.

Більшість локалітетів *S. pinnata* у Східному Поділлі перебувають у межах природно-заповідного фонду, особливо це стосується Одеської області, де практично всі місцезнаходження виду охороняються на заповідних територіях. Острівні локалітети клокички на півночі Східного Поділля і Середнього Придніпров'я в разі підтвердження їх існування потребують заповідання.

Для поліпшення охорони досліджених нами популяцій *S. pinnata* доцільно розширити територію заповідного урочища «Моївське» у Чернівецькому районі Вінницької області та надати природоохоронний статус урочищу Криве в околицях с. Велика Кісниця Ямпільського району.

Середня вікова структура природних (№ 1, 3, 5) і культивених (№ 2, 4) популяцій *Staphylea pinnata* у придністровській частині Східного Поділля

The average age structure of natural (N 1, 3, 5) and cultigenic (N 2, 4) populations of *Staphylea pinnata* in the Transdnestrian part of Eastern Podillya

№	Площа площад-ки, м ²	Вікові групи			Загальна чисельність генеративних особин, екз.
		im, %	v, %	g, %	
1	100	51,2	26,8	22,0	Близько 600
2	100	24,3	43,2	32,4	До 300
3	30	35,1	16,9	48,0	11
4	100	44,9	32,7	22,4	Понад 50
5	100	18,2	27,3	54,5	До 2000
Базовий спектр		34,8	29,4	35,8	

П р и м і т к а: im — іматурні особини; v — віргінільні; g — генеративні.

Висновки

У Правобережному Лісостепу зафіксовано 28 локалітетів *S. pinnata*, деякі з них мають або можуть мати культигенне походження. Острівні місцезнаходження виду у Барському, Янівському та Синицькому лісництвах і околицях м. Сміли потребують підтвердження.

Досліджені нами природні та культигенні популяції *S. pinnata* у придністровській частині Східного Поділля повностанові та зрілі, переважно локальні. Їх умовно базовий онтогенетичний спектр має вирівнений характер на відміну від онтогенетично молодих популяцій виду в західних регіонах України, що, ймовірно, спричинено сухішим кліматом Правобережного Лісостепу. Досліджена популяція виду в околицях с. Велика Кісниця має площу близько 50 га і, ймовірно, є однією з найбільших в Україні. Встановлено, що в умовах лісових культур з участю *Quercus robur* на півдні Східного Поділля *S. pinnata* формує повностанові популяції культигенного походження.

Для поліпшення охорони *S. pinnata* у південній частині Східного Поділля доцільно розширити територію існуючого заповідного урочища «Моївське» у Чернівецькому районі Вінницької області та надати природоохоронний статус урочищу Криве в околицях с. Велика Кісниця Ямпільського району.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Балковський Б.Е. Матеріали для флори Поділля / Б.Е. Балковський // Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР. — 1939. — № 23 (31). — С. 65—80.
2. Гринь Ф.О. Дубові та широколистяно-дубові ліси / Ф.О. Гринь / Рослинність УРСР. Ліси / За ред. Є.М. Брадєс. — К.: Наук. думка, 1971. — С. 194—327.
3. Деревенко Т.О. *Staphylea pinnata* L. (клокичка периста) у Буковинському Передкарпатті і Прут-Дністровському межиріччі: Дис ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Т.О. Деревенко. — Чернівці, 2004. — 161 с.
4. Дідух Я.П. Види флори — можливі кандидати до виключення із списку «Червоної книги України» / Я.П. Дідух // Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій: матеріали 4-ї конф. — К.: Паливода А.В., 2016. — С. 16—18.
5. Драган Г.І. Новий локалітет клокички перистої на Придніпров'ї / Г.І. Драган // Біорізноманітність

флори: проблеми збереження і раціонального використання. Репродуктивна здатність рослин як основа їх збереження і поширення в Україні: тези конф. (Львів, 2004). — С. 104—105.

6. Калашникова Л. Пространственная структура интродукционной ценопопуляции *Staphylea pinnata* L. в дубраве дендропарка «Александрия» НАН Украины / Л. Калашникова // Вісн. КНУ. Сер. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 2007. — № 12—14. — С. 31—33.
7. Клеопов Ю.Д. Ботаніко-географічні етюди. 1. Про нові знахідки *Euonymus nana* M.B. і *Coronilla elegans* Рапс. в УРСР / Ю.Д. Клеопов // Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР. — 1938. — № 17 (25). — С. 137—165.
8. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР / Ю.Д. Клеопов. — К.: Наук. думка, 1990. — 352 с.
9. Котов М.І. Родина Клокичкові — *Staphyleaceae* DC. / М.І. Котов // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1955. — Т. 7. — С. 204—208.
10. Кузнецова Г.О. Флора і рослинність Середнього Придністров'я та можливості використання їх в народному господарстві охрана: Дис ... канд. біол. наук: 03.00.05. / Г.О. Кузнецова. — К., 1953. — 486 с.
11. Марківська Л.В. Оновлений список рідкісних видів рослин, занесених до Червоної книги України / Л.В. Марківська, А.А. Куземко / Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». — Чечельник, 2015. — Т. 3. — С. 68—69.
12. Мельник В.И. Реликт неогеновых лесов клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.) в Украине / В.И. Мельник // Интродукция и акклиматизация растений. — 1995. — Вып. 23. — С. 23—29.
13. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины / В.И. Мельник. — К.: Фитосоциологический центр, 2000. — 212 с.
14. Монтезор В. Обзорение растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Подольской, Вольнской, Черниговской и Полтавской (Продолжение) / В. Монтезор // Записки Киев. о-ва естествоиспытателей. — К., 1887. — Т. 8, вып. 2. — С. 185—288.
15. Орлов А.А. Антропогенные изменения растительного покрова Центральной Подолии и его охрана: Дис ... канд. біол. наук: 03.00.05. / А.А. Орлов. — К., 1985. — 282 с.
16. Пачоский И. Описание растительности Херсонской губернии. 1. Леса / И. Пачоский. — Херсон: Тип. С.Н. Ольховикова и С.А. Ходушина, 1915. — LXVI + 203 с.
17. Пачоский И. Очерки флоры окрестностей г. Умани Киевской губернии / И. Пачоский. — К.: Тип. Кушнерова И.Н. и Ко., 1887. — 67 с.
18. Поггенголь В.А. Результаты фитофенологических наблюдений над фазами развития дикорастущих и культурных растений в Царицыном саду и на полях Земледельческого училища в городе Умани,

- Киевской губ. / В.А. Поггенполь. — Одесса: Тип. Юж.-Рус. о-ва печат. дела, 1896. — 74 с.
19. *Погребняк П.С.* Лісорослинні умови Поділля / П.С. Погребняк // Пр. ВНДІ лісового госп. та агролісомел. (Харків). — 1931. — Вип. 10. — С. 3—120.
 20. *Погребняк П.С.* Нове природне місцезнаходження клокички (*Staphylea pinnata* L.) в басейні Південного Бугу / П.С. Погребняк // Доп. АН УРСР. — 1951. — № 2. — С. 93—94.
 21. *Попова О.М.* Судинні рослини Одеської області з Червоної книги України, Світового та Європейського червоних списків / О.М. Попова // Вісн. ОНУ. — 2002. — Т. 7, вип. 1. Біологія. — С. 278—290.
 22. *Попова О.М.* Види рослин з «Червоної книги України» на заповідних територіях Одещини (доповнення та уточнення) / О.М. Попова // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: (матеріали 2-ї конф.) — К.: Паливода А.В., 2012. — С. 276—279.
 23. *Потапенко Г.І.* Нарис рослинності Савранського лісу / Г.І. Потапенко // Тр. Одес. держ. унів. Сер. біологія. — 1937. — Т. 2. — С. 271—299.
 24. *Ресстр* природно-заповідного фонду Вінницької області / За заг. ред. О.Г. Яворської. — Вінниця, 2005. — 52 с.
 25. *Рогович А.* Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Вольнской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской / А. Рогович. — К.: Унив. тип., 1869. — 308 с.
 26. *Розробка* проекту просторових елементів екомережі Вінницької області. Звіт НДР / кер. М.М. Федорончук. — [на правах рукопису]. — К., 2004. — 66 с.
 27. *Савченко-Погребняк З.Ф.* Горный дуб (биология и способы разведения) / З.Ф. Савченко-Погребняк. — К.: Изд-во АН УРСР, 1955. — 142 с.
 28. *Стойко С.М.* Куці й дерева / С.М. Стойко, Л.І. Мілкіна, Л.О. Тасенкевич, О.О. Кагало / Раритетний фітогенофонд західних регіонів України / За ред. С.М. Стойка та ін. — Львів: Ліга-Прес, 2004. — С. 153—173.
 29. *Тищенко В.С.* Флористические раритеты Украины в «Петрофильном комплексе Рашково» / В.С. Тищенко // Актуальні проблеми ботаніки та екології (матеріали конф.) — Тернопіль, 2009. — С. 86—87.
 30. *Удра И.Ф.* *Cornus mas* (Cornaceae) на Украине — реликт третичных лесов / И.Ф. Удра // Ботан. журн. — 1984. — Т. 69, № 1. — С. 33—42.
 31. *Уранов А.А.* Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1969. — Вып. 74, № 1. — С. 119—134.
 32. *Червона книга України.* Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
 33. *Чопик В.И.* Редкие и исчезающие растения Украины / В.И. Чопик. — К.: Наук. думка, 1978. — 216 с.
 34. *Чорна Г.А.* Рідкісні види Уманського району Черкаської області / Г.А. Чорна, А.А. Куземко, І.П. Діденко // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі (матеріали конф.). — Полтава, 2010. — С. 220—222.
 35. *Шиндер О.І.* Флора Мурафських товтр (Східне Поділля): Дис ... канд. біол. наук: 03.00.05 / О.І. Шиндер. — К., 2012. — 301 с.
 36. *Шмальгаузен И.* Флора Юго-Западной России / И. Шмальгаузен. — К.: Тип. С.В. Кульженко, 1886. — XLVIII + 783 с.
 37. *Meusel H.* Vergleichende chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Bd. 2: Text und Karten / H. Meusel, E. Jäger, S. Rauschert, E. Weinert. — Jena: V.G. Fischer Verlag, 1978. — 418+421 S.
 38. *The Plant List.* — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.theplantlist.org/>

Рекомендував В.І. Мельник
Надійшла 01.12.2017

REFERENCES

1. *Balkovskij, B.* (1939), Materialy dlja flory Podillja [Materials for the Flora of Podolia]. Zhurn. I-tu. botaniky AN URSR [Journ. Institute Bot. AS of the USSR], N 23 (31), pp. 65—80.
2. *Gryn, F.* (1971), Dubovi ta shyrokolistjano-dubovi lisy [Oak and broadleaf oak forests]. / Roslynnist URSR. Lisy [Vegetation of the Ukrainian SSR. Forests]. Kyiv: Naukova dumka, pp. 194—327.
3. *Derevenko, T.* (2004), *Staphylea pinnata* L. (klokychka perysta) u Bukovynskomu Peredkarpatti i Prut-Dnistrovskomu mezhyrichchi [*Staphylea pinnata* L. in the Bukovinian Precarpathians and the Prut-Dniester Upland]: Diss ... kand. biol. nauk: 03.00.05. Chernivci, 161 p.
4. *Diduh, Ja.* (2016), Vydly flory — mozhlyvi kandydaty do vykljuchennja iz spysku Chervonoji knygy Ukrajinu [Species of flora — potential candidates for exclusion from the list of the Red Data Book of Ukraine]. Ridkysni roslyny i gryby Ukrajinu ta pryleglyh terytorij: realizacija pryrodohoronnyh strategij [Rare plants and mushrooms of Ukraine and adjoining territories: implementation of nature conservation strategies]. Kyiv, pp. 16—18.
5. *Dragan, G.* (2004), Novyj lokalitet klokychky perystoji na Prydniprovji [New localization of *Staphylea pinnata* at the Dnieper Region]. Bioriznomanitnist flory: problemy zberezhennja i racionalnogo vykorystannja. Reproduktyvna zdattist roslyn jak osnova jih zberezhennja i poshyrennja v Ukrajinu [Biodiversity of flora: problems of conservation and rational use. Reproductive ability of plants as a basis for their preservation and distribution in Ukraine]. Lviv, pp. 104—105.

6. Kalashnykova, L. (2007), Prostranstvennaja struktura yntrodukcyonnoj cenopopoljacyu *Staphylea pinnata* L. v dubrave dendroparka «Aleksandryja» NAN Ukrainy [Spatial structure of the introducing population of *Staphylea pinnata* L. in the dwarf of the *Olexandria* Arboretum of the NAS of Ukraine]. Herald Kyiv. Nat. Univ. Ser. Introduction and conservation of plant diversity, N 12—14, pp. 31—33.
7. Kleorov, Ju. (1938), Botaniko-geografichni etjudy. 1. Pro novi znahidky *Euonimus nana* M.B. i *Coronilla elegans* Panc. v URSR. [Botanical and geographic sketches. 1. About the new finds of *Euonimus nana* M.B. and *Coronilla elegans* Panc. in the Ukrainian SSR]. Zhurn. I-tu. botaniky AN URSR [J. Institute Bot. of AS of the USSR], N 17 (25), pp. 137—165.
8. Kleorov, Ju. (1990), Analiz flory shyrokolistvennyh lesov evropejskoj chasty SSSR. [Analysis of flora of broad-leaved forests of the European part of the USSR]. Kyiv: Naukova dumka, 352 p.
9. Kotov, M. (1955), Rodyna Klokychkovi — *Staphyleaceae* DC. [Family *Staphyleaceae* DC.]. Flora URSR [Flora of the Ukrainian SSR]. Kyiv: AS URSR, vol. 7, pp. 204—208.
10. Kuznecova, G. (1953), Flora i roslynnist Serednego Prydnistrovja ta mozhyvosti vykorystannja jih v narodnomu gospodarstvi ohrana [Flora and vegetation of Middle Transdnistria and the possibility of using them in the National economy]: Diss ... kand. biol. nauk: 03.00.05. Kyiv, 486 p.
11. Markivska, L. and Kuzemko, A. (2015), Onovlenyj spysok ridkisnyh vydiv roslyn, zanesenyh do Chervonoji knygy Ukrainy [An updated list of rare plant species included in the Red Data Book of Ukraine]. Litopys pryrody NPP «Karmeljukove Podillja» [Chronicle of Nature of the Karmeljuk Podillja National Park]. Chechelnyk town, vol. 3, pp. 68—69.
12. Melnyk, V. (1995), Relikt neogenovyh lesov klekachka peristaja (*Staphylea pinnata* L.) v Ukrainie [The relic of the Neogene woods *Staphylea pinnata* L. in Ukraine]. Introdukcija i aklimatizacija rastenij [Introduction and acclimatization of plants], N 23, pp. 23—29.
13. Melnyk, V. (2000), Redkye vydy flory ravnynnyh lesov Ukrainy [Rare species of the flora of the plain forest of Ukraine]. Kyiv, 212 p.
14. Montrezor, V. (1887), Obozrenie rastenij, vohodjashhyh v sostav flory gubernij Kievskogo uchebnogo okruga. [Review plants that are part of the flora of the provinces of Kyiv educational district]. Bull. Kyiv. Soc. Natur., vol. 8, N 2, pp. 185—288.
15. Orlov, A. (1985), Antropogennnye izmenenija rastitelnogo pokrova Centralnoj Podolyi i ego ohrana [Anthropogenic changes in the plant cover of the Central Podillja area and its protection]: Diss ... kand. biol. nauk: 03.00.05. Kyiv, 282 p.
16. Pachoskij, Y. (1915), Opyanye rastytelnosti Hersonskoj gubernyy. 1. Lesa. [Description of the vegetation of the Kherson province. 1. Forests]. Herson, LXVI + 203 p.
17. Pachoskij, J. (1887), Ocherki flory okrestnostej g. Umani Kievskoj gubernii [Essays on the flora of the environs of Uman city, Kyiv province]. Kyiv, 67 p.
18. Poggenpol, V. (1896), Rezultaty fytofenologicheskych nabljudenyj nad fazamy razvytyja dykorastushhyh y kulturnykh rastenij v Carycynom sadu y na poljah Zemledelcheskogo uchylshha v gorode Umany, Kyevskej gub. [Results of phytopenological observations on the phases of development of wild and cultivated plants in the Tsaritsyn garden and fields of the Agricultural College in the city of Uman, the Kyivan province]. Odesa, 74 p.
19. Pogrebnjak, P. (1931), Lisoroslynni umovy Podillja [Forest and plant conditions of Podolia]. Praci VNDI LGA [Proceed. of the Sc. Res. Inst. of Forestry and Land Reclamation]. Harkiv, vol. 10, pp. 5—120.
20. Pogrebnjak, P. (1951), Nove pryrodne misceznahozhennja klokychky (*Staphylea pinnata* L.) v basejni Pivdenного Bugu [New natural location of the *Staphylea pinnata* L. in the basin of the Southern Bug]. Dopovidi AN URSR [Reports of the AS of the USSR], N 2, pp. 93—94.
21. Popova, O. (2002), Sudynni roslyny Odeskoji oblasti z Chervonoji knygy Ukrainy, Svitovogo ta Jevropejskogo Chervonyh spyskiv [Vascular Plants of the Odessa Region in the Red Data Book of Ukraine, European and World Red Lists]. Visnyk Odeskogo Nac. univ. Ser. Biol. [Bul. of Odessa Nat. Univ. Ser. Biol.], vol. 7, N 1, pp. 278—290.
22. Popova, O. (2012), Vydy roslyn z Chervonoji knygy Ukrainy na zapovidnyh terytorijah Odeshhyny. [Species of plants from the Red Data Book of Ukraine in the protected areas of the Odessa region]. Roslynnij svit u Chervonij knyzi Ukrainy: vprovadzhenja Globalnoji strategiji zbrezhennja roslyn [Plants world in the Red Book of Ukraine: Implementation of the Global Strategy for Plant Conservation]. Kyiv, pp. 276—279.
23. Potapenko, G. (1937), Narys roslynosti Savranskogo lisu. [Essay on the vegetation of the Savrans forest]. Trudy Odes. derz. univ. Ser. Biol. [Works of Odessa Univ. Ser. Biol.], vol. 2, pp. 271—299.
24. Javorska, O. (ed.) (2005), Rejestr pryrodno-zapovidnogo fondu Vinnyckoji oblasti. [Register of the Nature Reserve Fund of Vinnytsia Region]. Vinnytsja, 52 p.
25. Rogovych, A. (1869), Obozrenie semennyh i vysshhyh sporovyh rastenij, vohodjashhyh v sostav flory gubernyj Kievskogo uchebnogo okruga [Review of seed and higher spore plants that form part of the flora of the provinces of the Kyiv academic district]. Kyiv, 308 p.
26. Fedoronchuk, M. (ed.) (2004), Rozrobka proektu prostorovyh elementiv ekomerezhi Vinnyckoji oblasti. Zvit NDR [Development of the project of spatial elements of the econet of the Vinnytsia region] [manuscript]. Kyiv, 66 p.
27. Savchenko-Pogrebnjak, F. (1955), Gornyj dub. [Mountain oak]. Kyiv: AS URSR, 142 p.

28. Stoyko, S., Milkina, L., Tasyenkevych, L. and Kaha-lo, O. (2004), Kushchi i dereva [Trees and shrubs]. Rarytetnyj fitogenofond zahidnyh regioniv Ukrainy [Protected Vascular Plants of Western Regions of Ukraine]. Lviv: Liha-Pres, pp. 153—173.
29. Tyshhenkova, V. (2009), Florystycheskye rarytety Ukrainy v "Petrofilynom komplekse Rashkovo" [Floristic rarities of Ukraine in the Petrophytic complex of Rashkovo]. Aktualni problemy botaniky ta ekologiji [Actual problems of botany and ecology]. Ternopil, pp. 86—87.
30. Udra, Y. (1984), *Cornus mas* (Cornaceae) na Ukraine — relykt tretichnyh lesov. [Cornus mas (Cornaceae) in Ukraine — a relic of tertiary forests]. Botan. zhurn. [Bot. J.], vol. 69, N 1, pp. 33—42.
31. Uranov, A. and Smirnova, O. (1969), Klassifikacija i osnovnye cherty razvitija populjacij mnogoletnih rastenij [Classification and basic features of the development of perennial plant populations]. Bjul. MOIP. Otd. Biol. [Bul. of Moscow Soc. of Natur. Biol.], vol. 74, N 1, pp. 119—134.
32. Red Book of Ukraine. Plants. (2009), Kyiv: Hlobkonsaltynh, 900 p.
33. Chopyk, V. (1978), Redkye u yschezajushhye rastenyja Ukrainy. [Rare and endangered plants of Ukraine]. Kyiv: Naukova dumka, 216 p.
34. Chorna, G., Kuzemko, A., and Didenko, I. (2010), Ridkisi vydy Umanskogo rajonu Cherkaskoji oblasti. [Rare species of the Uman district of Cherkasy Region]. Bioriznomanitija: teorija, praktyka ta metodychni aspekty vyvchennja u zagalnoosvitnij ta vyshhij shkoli [Biological diversity: theory, practice and methodological aspects of study in general education and high school]. Poltava, pp. 220—222.
35. Shynder, O. (2012), Flora Murafskyh tovtr [Flora of Murafian Tovtry]: Diss. ... kand. biol. nauk: 00.03.05. Kyiv, 301 p.
36. Shmalgauzen, Y. (1886), Flora Jugo-Zapadnoj Rossii. [Flora of Southwest Russia]. Kyiv, XLVIII+783 p.
37. Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S. & Weinert, E. (1978), Vergleichende chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Bd. 2: Text und Karten, Jena: V.G. Fischer Verlag, 418 + 421 S.
38. The Plant List. [Electronic resource]: <http://www.theplantlist.org/>

Recommended by V.I. Melnyk
Received 01.12.2017

О.И. Шиндер

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

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ
ПОПУЛЯЦИЙ *STAPHYLEA PINNATA* L.
В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Цель — изучить современный ареал *Staphylea pinnata* L. в Правобережной Лесостепи, исследовать условия

местообитаний и популяционные особенности вида в новых локалитетах на юге Восточного Подолья.

Материал и методы. Полевые исследования проведены в 2008—2016 гг. в приднестровской части Восточного Подолья на территории Винницкой области.

Результаты. По литературным и гербарным источникам и результатам собственных исследований в Правобережной Лесостепи обобщены хорологические особенности *S. pinnata* в регионе. Обнаружены 2 новых и подтверждено 1 известное местонахождение *S. pinnata*. Исследованы условия местообитаний и состояние 3 естественных и 2 культивируемых популяций вида в приднестровской части Восточного Подолья.

Выводы. На территории Правобережной Лесостепи выявлены 28 локалитетов *S. pinnata*. Часть из них имеют культивируемое происхождение. Четыре локалитета являются островными и нуждаются в подтверждении. Исследованные популяции *S. pinnata* полноценные и зрелые. В составе лесных культур *S. pinnata* образует самосев и формирует популяции, близкие по возрастной структуре к естественным.

Ключевые слова: *Staphylea pinnata*, географическое распространение, популяции, Правобережная Лесостепь.

O.I. Shynder

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

DISTRIBUTION AND STATE OF POPULATIONS
OF *STAPHYLEA PINNATA* L. IN THE RIGHT-BANK
OF FOREST-STEPPE

Objective — to study the modern area of *Staphylea pinnata* L. in the Right-Bank of Forest-Steppe, the conditions of localities and population characteristics of this species in the new localities in the south part of the Eastern Podillya.

Material and methods. Field studies were conducted in 2008—2016 on the Transdnestrian part of the Eastern Podillya (territory of the Vinnytsia Region).

Results. According to literary sources, herbarium collections and our researches in the Right-Bank of Forest-Steppe, the chorological features of *S. pinnata* in the region were generalized. Two new locations of *S. pinnata* were identified. The conditions of settlement and the state of 3 natural and 2 cultigenic populations were investigated.

Conclusions. During all time of floristic studies of the territory of the Right-Bank of Forest-Steppe, 28 localities of *S. pinnata* were discovered here. Some of them are cultigenic. Four localities are isolated and require confirmation. The studied populations of *S. pinnata* have had a full warehouse and are mature and have specific regional features. It is established that in artificial forest plantations *S. pinnata* multiplies well with seeds and forms populations, similar in age structure to natural ones.

Key words: *Staphylea pinnata*, geographic distribution, populations, Right-Bank of Forest-Steppe.

УДК 582.579.2:581+581.522(477.63)

О.М. ЛЕЩЕНЮК

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

СЕЗОННИЙ РИТМ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ *IRIS DOMESTICA* GOLDBLATT & MABB. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Мета — встановити ритми фенологічного розвитку *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. у колекції Криворізького ботанічного саду НАН України для оцінки перспективності їх вирощування в умовах Правобережного степового Придніпров'я.

Матеріал та методи. Матеріал для дослідження — рослини *I. domestica* з колекційного фонду Криворізького ботанічного саду НАН України, вирощені з насіння власної репродукції. Фенологічні спостереження у 2012—2016 рр. проводили за загальноприйнятою методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах СРСР (1975). Дати настання фаз розвитку переводили в умовну добу від 1 березня за методикою Г.М. Зайцева (1978).

Результати. Установлено, вегетація рослин *I. domestica* розпочинається в II-III декаді березня при сумі активних температур вище за +5 °С від 8 до 22 °С. Період бутонізації настає в II-III декаді червня за суми активних температури вище за +10 °С від 574 до 672 °С. Цвітіння розпочинається у III декаді червня — I декаді липня за суми активних температур вище за +10 °С 596 до 794 °С, а закінчується в I-II декаді серпня за суми активних температур вище +10 °С від 1088 до 1311 °С. Вегетацію рослини закінчують у I декаді жовтня — III декаді листопада.

Висновки. В умовах Криворіжжя рослини *I. domestica* проходять усі фази фенологічного розвитку, які характеризуються широкою амплітудою їх настання і залежать від накопичення суми активних температур. Виявлено, що початок вегетації та кінець цвітіння тісно пов'язані із сумою активних температур вище за +5 та +10 °С, що підтверджено високим коефіцієнтом кореляції. Слабкий кореляційний зв'язок між накопиченням тепла і термінами настання фенофази бутонізації та початку цвітіння свідчить про багатofакторність їх настання. Мінливість сезонного ритму розвитку дає підставу стверджувати про достатній ступінь адаптації виду до кліматичних умов Правобережного степового Придніпров'я та потенційно високу здатність до успішного зростання в регіоні.

Ключові слова: *Iris domestica*, Криворізький ботанічний сад НАН України, сезонний ритм розвитку, сума активних температур, кореляція, інтродукція.

Важливе значення для визначення адаптаційних можливостей інтродуцентів та прогнозування успішності їх вирощування у нових еколого-географічних умовах має дослідження ритмів сезонного розвитку [5]. Серед перспективних інтродукованих квітниково-декоративних рослин відкритого ґрунту Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) особливий інтерес викликає *Iris domestica* Goldblatt & Mabb., який має високі декоративні якості: розташовані віялом оригінальні мечоподібні листки оливкового кольору, екзотичні квітки «тигрового» забарвлення та незвичайні плоди, які зовні нагадують ожину. В Україні цей вид малові-

домий і тому малопоширений як серед аматорів, так і серед професійних квітників. У науковій літературі відомості щодо інтродукції цієї культури є фрагментарними [6, 12, 14, 15, 17]. Даних про період цвітіння та період загальної декоративності в умовах Правобережного степового Придніпров'я *I. domestica*, які мають важливе значення у декоративному садівництві, у доступних нам джерелах не знайдено.

Район інтродукції (Криворіжжя) розташований на південному заході Дніпропетровської області у степовій природній зоні. Належить до посушливих районів України, кількість атмосферних опадів становить 425—450 мм/рік (з максимумом на початку літа) [19]. У теплий період спостерігаються суховії при дуже низь-

Таблиця 1. Кліматичні показники Криворіжжя за 1987 і 2012–2016 рр.
Table 1. Climatic indicators of Kryvorizhzhya in 1987 and 2012–2016 years

Показник	Рік	Місяць												У середньому за рік, °С
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середньомісячна середньодобова температура повітря, °С	1987	-5,1	-4,4	+0,8	+8,6	+15,7	+19,4	+22,0	+21,1	+15,6	+8,8	+2,2	-2,8	8,5
	2012	-10	-9,5	+0,6	+14,7	+20,1	+22,7	+25,5	+24,8	+22,7	+12,6	+3,0	-3,1	10,9
	2013	-1,9	+0,8	+1,2	+11,2	+19,7	+22,3	+21,6	+22,2	+13,5	+8,6	+6,2	-1,4	10,3
	2014	-3,6	-1,8	+6,7	+10,4	+17,7	+19,3	+23,3	+23,3	+17,0	+8,2	+2,0	-1,8	10,0
	2015	-1,7	-0,6	+4,6	+12,4	+17,1	+21,1	+23,1	+23,1	+20,1	+8,3	+6,0	+1,8	11,3
	2016	-4,7	+2,7	+5,4	+13,1	+16,1	+21,6	+23,4	+23,4	+16,3	+7,4	+2,6	-1,9	10,5
Кількість опадів, мм	1987	25,0	26,0	24,0	29,0	43,0	66,0	42,0	32,0	24,0	32,0	30,0	33,0	406,0
	2015	26,4	64,3	83,2	25,0	26,4	91,6	17,2	13,8	0,8	1,4	47,2	9,8	407,1
	2016	32,4	7,0	31,0	39,0	80,4	56,4	10,0	34,2	15,6	68,8	42,4	13,8	431,0

кій відносній вологості повітря (25–30 %). Кількість днів із суховіями становить 15 на рік, середня їх тривалість — 4,4 доби. Зимовий період характеризується складними кліматичними умовами, коли звичайним явищем є ожеледь, застій води на поверхні ґрунту, часті відлиги (середня кількість таких днів — 45), після яких зазвичай бувають короткочасні, але великі від'ємні температури (–27...–30 °С). Середні дати настання стійких морозів — 10–15 грудня, їх припинення — 16–21 лютого. Середні дати першого та останнього приморозків навесні — 24 квітня, восени — 9 жовтня. Тривалість безморозного періоду — 175 днів.

За останні десятиліття у зв'язку з глобальним потеплінням клімату відбулися зміни деяких показників клімату Криворіжжя (табл. 1) [21]. Так, середньорічна температура повітря за період досліджень збільшилась від +8,5 °С (1987) до +10,0–11,3 °С (2012–2016). Підвищилася середньодобова температура січня-лютого — від –5,5 ... –4,4 °С (1987) до –3,6 ... + 2,7 °С (2012–2016), абсолютний мінімум температури повітря — –22,7 ... –27,3 °С. Також збільшилася середньодобова температура найжаркіших місяців (липня–серпня) — від 22–21 °С (1987) до 23,1–25,5 °С (2012–2016), абсолютний максимум — 36,7–38,1 °С. У літній період спостерігаються тривалі посухи за високої аномальної температури (36,7–38,1 °С) та незначної кількості опадів або їх відсутності. Річна кількість опадів останніми роками становила 407–431 мм.

У районі дослідження сконцентровані найбільші в країні гірничо-видобувні та переробні підприємства, наявні близько 5 тис. джерел забруднення атмосферного повітря [2].

Мета роботи — визначити ритми фенологічного розвитку *I. domestica* для оцінки перспективності вирощування в умовах Правобережного степового Придніпров'я.

Матеріал та методи

Матеріал для дослідження — живі рослини *I. domestica* з колекційного фонду КБС, вирощені з насіння власної репродукції. Фенологічні спостереження у 2012–2016 рр.

проводили за 50 особинами на ділянці колекції малопоширених багаторічників за загальноприйнятою методикою [13]. Дати настання фаз розвитку переводили в умовну добу від 1 березня (дата початку календарної весни) за методикою Г.М. Зайцева [8]. Життєву форму визначили за класифікацією Х. Раункієра [24] та І.Г. Серебрякова [22], феноритмотип — за І.В. Борисовою [4].

Статистичну обробку даних проводили згідно з методикою біометричних розрахунків [7] за допомогою пакета програм «Microsoft Excel 2007».

Результати та обговорення

I. domestica походить зі Східноазіатської флористичної області [23]. У дикому стані поширений переважно в Японії, Китаї, В'єтнамі, Північній Індії, трапляється в Південному Примор'ї Росії, Гімалаях. Акліматизувався в Північній Америці. Типовими місцями зростання є піщані ділянки поблизу моря, зарості верболозу по берегах річок, скелясті обриви, схили пагорбів, узбіччя доріг, лісосмуги [1, 18, 25–28]. У Росії внаслідок багатьох причин є рідкісною рослиною, тому перебуває під охороною з найвищим статусом — 1 (вид, якому загрожує зникнення) та занесений до Червоної книги Російської Федерації [18].

Аналіз літературних джерел виявив, що особинам цього виду притаманна широка екологічна пластичність, що підтверджується їх культивуванням в інтродукційних центрах з різноманітними природно-кліматичними умовами [6, 10–12, 14–17].

В умовах КБС *I. domestica* — трав'янистий короткочоренищний полікарпик, гемікриптофіт. Рослини висотою 33–50 ($43,7 \pm 0,99$) см, під час цвітіння — 65–82 ($73,9 \pm 1,18$) см.

Листки сіро-зелені, мечоподібні, розміщені в одній площині, розходяться в обидва боки від короткого стебла, довжина — 29–35 ($32,5 \pm 0,41$) см, ширина — 2,3–3,4 ($2,9 \pm 0,07$) см. Квітки актиноморфні, двостатеві, яскраво-оранжеві з темним бордовим крапом, 4,2–5,5 ($4,9 \pm 0,6$) см у діаметрі, зібрані в широкі розгалужені китиці. Після цвітіння утворює деко-

ративні багатонасінні коробочки з великим яскраво-чорним блискучим насінням. В умовах м. Кривого Рогу рослини зимують без укриття. За феноритмотипом належать до групи весняно-літньо-осінньо-зелених рослин.

Для росту та розвитку рослин необхідна певна кількість тепла, показниками якого є суми активних температур (САТ) вище за +5 та +10 °С. Вони є найбільш сприятливими для вегетації і характеризують забезпеченість рослин теплом. Визначення САТ необхідне для прогнозування успішності інтродукції рослин з інших кліматичних зон у новому регіоні [3, 9].

Вивчення ритму сезонного росту і розвитку *I. domestica* показало, що рослини починали вегетувати при перевищенні температури повітря +5 °С з 10–28 березня (на 10-ту — 28-му умовну добу від початку календарної весни). Амплітуда варіювання початку цієї фази в умовах КБС — 19 дб. Величина САТ вище за +5 °С становила 7,6–21,5 °С (табл. 2).

Фаза бутонізації наставала за температури, вищої за 10 °С. Період від початку вегетації до початку появи бутонів тривав 87–108 дб. Найраніше бутони формувалися 18 червня (на 110-ту добу календарної весни), найпізніше — 1 липня (на 123-тю добу). Бутонізація відбувалася протягом 4–11 ($7,4 \pm 1,2$) дб за середньодобової температури повітря +21,3–26,2 °С і САТ вище за +10 °С 573,6–671,5 °С.

Фаза цвітіння наставала на 97-му–119-ту ($104,6 \pm 3,9$) добу від початку вегетації. Найраніше квітки розкрилися у 2012 р. — 26 червня за середньодобової температури повітря 21,2 °С та САТ вище за +10 °С 794 °С, найпізніше — 7 липня 2014 р. за середньодобової температури 23 °С та САТ вище за +10 °С 713 °С. Величина розсіювання фази — 12 дб. Цвітіння інтродуценти закінчували на 121–151-шу ($139,4 \pm 5,5$) добу від початку вегетації (18 липня–21 серпня) за середньодобової температури повітря 17,3–6,2 °С та САТ вище за +10 °С 1087,8–1310,6 °С. Величина розсіювання фази — 34 доби. Тривалість цвітіння — 23–43 ($33,8 \pm 3,4$) доби.

У 2012–2016 рр. фіксували регулярне плодоношення з формуванням повноцінного насіння.

Установлено, що на Криворіжжі фаза плодоношення тривала близько 2 міс — з III декади червня (22.06) до I декади липня (08.07). Висипання плодів відзначали 1—14 вересня.

Дослідження залежності фенофаз *I. domestica* від САТ вище за +5 та +10 °С виявило, що початок вегетації обернено пропорційно пов'язаний з накопиченням температур вище за +5 °С, ($r = -0,8$) (табл. 3).

Таблиця 2. Календарні дати та температурні умови проходження основних фенологічних фаз розвитку *Iris domestica* в умовах Криворізького ботсаду НАН України у 2012—2016 рр.

Table 2. Calendar dates and temperature conditions of basic phenological phases of development of *Iris domestica* in conditions of the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 2012—2016

Фенофаза	Показник	Рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
Початок вегетації	Дата	22.03	28.03	15.03	25.03	10.03
	Доба	22	28	15	25	10
	СТП, °С	5,6	1,4	10,1	4,8	1,5
	САТ > 5 °С	7,6	9,5	16,4	14,7	21,5
	САТ > 10 °С	0	0	0,1	0	0
Початок бутонізації	Дата	18.06	21.06	01.07	01.07	24.06
	Доба	110	113	123	123	116
	СТП, °С	26,2	23	25	21,3	25,8
	САТ > 5 °С	1063,0	994,7	1090,0	1053,7	1027,4
	САТ > 10 °С	671,5	589,7	608,6	628,3	573,6
Початок цвітіння	Дата	26.06	03.07	07.07	06.07	27.06
	Доба	118	125	129	128	119
	СТП, °С	21,2	22,1	23,0	25,6	27,8
	САТ > 5 °С	1225,9	1222,2	1189,4	1139,9	1065,0
	САТ > 10 °С	794,1	777,2	713,9	689,5	596,3
Кінець цвітіння	Дата	18.07	07.08	05.08	21.08	02.08
	Доба	140	160	158	174	155
	СТП, °С	19,7	23,5	26,2	17,3	25,4
	САТ > 5 °С	1638,1	1806,2	1749,7	1991,0	1736,6
	САТ > 10 °С	1096,3	1186,3	1092,4	1310,6	1087,8

Примітка: доба — умовний день календарної весни від 1 березня; САТ — сума активних температур; СТП — середньодобова температура повітря.

Таблиця 3. Залежність настання фенологічних фаз розвитку *Iris domestica* від суми активних температур вище за +5 і +10 °С в умовах Криворізького ботсаду НАН України у 2012—2016 рр.

Table 3. Dependence of the onset of phenological phases of development of *Iris domestica* on the sum of active temperatures higher than +5 and +10 °С in the conditions of the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 2012—2016

Фенофаза	САТ, >5 °С	Кореляція		САТ, >10 °С	Кореляція	
		r	m _r		r	m _r
Початок вегетації	13,9 ± 2,49	-0,81	0,34	—	—	—
Початок бутонізації	1045,8 ± 16,22	+0,49	0,50	614,3 ± 16,97	-0,24	0,56
Початок цвітіння	1168,5 ± 30,12	+0,16	0,57	714,2 ± 35,26	+0,05	0,58
Кінець цвітіння	1784,3 ± 58,33	+0,97	0,15	1154,7 ± 43,05	+0,81	0,34

Примітка: САТ — сума активних температур.

Виявлено, що початок бутонізації та цвітіння має слабкий зв'язок із САТ вище за +5 та +10 °С ($r = +0,42$, $r = -0,24$), що вказує на багатофакторну залежність настання цих періодів. Виявили тісну прямо пропорційну залежність кінця цвітіння від накопичення температур вище за +5 і +10 °С ($r = +0,81$, $r = +0,97$). Вегетацію рослини закінчували 8 жовтня—26 листопада за середньодобової температури $-0,6...+4,7$ °С. Тривалість вегетаційного періоду — 198—252 ($231,6 \pm \pm 9,5$) доби, величина розсіювання фази — 49 дб.

Висновки

Установлено, що в умовах Криворіжжя рослини *I. domestica* проходять усі фази фенологічного розвитку, які характеризуються широкою амплітудою їх настання і залежать від суми активних температур. Початок вегетації та кінець цвітіння тісно пов'язані із сумою активних температур вище за +5 та +10 °С, що підтверджується високим коефіцієнтом кореляції.

Слабкий кореляційний зв'язок між накопиченням тепла і термінами настання фенофази бутонізації та початку цвітіння підтверджує багатофакторність їх настання.

Мінливість сезонного ритму розвитку свідчить про достатній ступінь адаптації виду до кліматичних умов Правобережного Степового Придніпров'я та потенційно високу здатність їх до успішного зростання в регіоні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Абанькина М.Н.* Беламканда китайская — *Belamcanda chinensis* (L.) DC. / М.Н. Абанькина // Биология редких сосудистых растений советского Дальнего Востока. — Владивосток: ДВО РАН, 1990. — С. 52—60.
2. *Багрій І.Д.* Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / І.Д. Багрій, А.М. Білоус, Ю.Г. Вілкул; відп. ред. В.М. Палій. — К.: Фенікс, 2000. — 110 с.
3. *Барабаш М.Б.* Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату / М.Б. Барабаш, Н.П. Гребенюк, О.Г. Татарчук // Наук. пр. УкрНДГМІ. — 2007. — Вип. 256. — С. 174—186.
4. *Борисова И.В.* Сезонная динамика растительного сообщества / И.В. Борисова // Полевая геоботаника. — Л.: Наука, 1972. — Т. 4. — С. 5—11.
5. *Булах П.Е.* Теория и методы прогнозирования в интродукции растений / П. Е. Булах. — К: Наук. думка, 2010. — 110 с.
6. *Довга А.П.* Перспективи використання декоративних рослин в озелененні Полтави / А.П. Довга, Ю.В. Лихолат, О.М. Боброва. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.rusnauka.com/6_NITSHV_2011/Biologia/4_80375.doc.htm
7. *Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчетов / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1973. — 256 с.
8. *Зайцев Г.Н.* Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 150 с.
9. *Зайцев Г.Н.* Определение параметров вегетационного периода / Г.Н. Зайцев // Бюл. ГБС. — 1979. — Вып. 111. — С. 24—26.
10. *Карташева Л.М.* Онтогенез редких и малоизученных видов семейства *Iridaceae* Juss. при интродукции в Центральном Черноземье / Л.М. Карташева // Вестн. ВГУ. Сер. География. Геоэкология. — 2011. — № 1. — С. 167—170.
11. *Каталог* цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии / Совет ботан. садов России. Центр. ботан. сад АН Беларуси. — Минск.: Изд. Э.С. Гальперин, 1997. — 476 с.
12. *Колекційний фонд* квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: каталог рослин / [відповід. редактори В.Ф. Горобець, С.П. Машковська, Ю.В. Буйдін]. — Тернопіль : Медобори, 2008. — 180 с.
13. *Методика* фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 27 с.
14. *Многолетние* цветочно-декоративные растения в коллекции ботанического сада Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина / А.А. Алехин, З.В. Комир, Т.Г. Орлова, Е.В. Мураева // Биол. вестн. — 2006. — Т. 10, № 1. — С. 3—6.
15. *Могиляк М.Г.* Збагачення асортименту декоративних трав'янистих рослин для ландшафтних композицій / М.Г. Могиляк, М.І. Скибіцька // Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 28—31 травня 2013 р.). — К.: НЦЕБМ НАН України, ПАТ «Віпол», 2013. — С. 112—114.
16. *Особенности* онтоморфогенеза *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (*Iridaceae*) в условиях интродукции в Пензенской области / Ю.А. Вяль, Н.Г. Мазей, Г.Ф. Можаяева, В.Р. Булатова // Бюл. Брянского отделения РБО. — 2014. — № 2(4). — С. 3—8.
17. *Павлова М.А.* Результаты первичной интродукции *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в степной зоне Украины / М.А. Павлова // Бюл. Ботанического сада-института ДВО РАН. — 2014. — Вып. 12. — С. 14—21.

18. Павлова Н.С. Беламканда китайская / Н.С. Павлова, М.Н. Колдаева // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М.: КМК, 2008. — С. 292—293.
19. Природнича географія Кривбасу / [В. Л. Казаков, І.С. Паранько, М. Г. Сметана та ін.]. — Кривий Ріг: КДПУ, 2005. — 156 с
20. Родионенко Г.И. Беламканда китайская / Г.И. Родионенко // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР: В 2-х т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 1. — С. 165—166.
21. Сайт погоди. — <http://rp5.ua/>
22. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая ботаника. — Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 146—208.
23. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.
24. Raunkiaer C. Planterigets Livsformer af deres Betydning for Geografies. — Kobenhavn : Nordiskforlag, 1907. — 132 p.
25. The Plant Finder — <http://www.missouribotanicalgarden.org>
26. The Plant List (2010). — <http://www.theplantlist.org>
27. <http://edis.ifas.ufl.edu>
28. <http://www.illinoiswildflowers.info>

Рекомендувала О.П. Перебойчук
Надійшла 23.10.2017

REFERENCES

1. Abankina, M.N. (1990), Belamkanda kitayskaya — *Belamkanda chinensis* (L.) DC. [Belamkanda Chinese — *Belamkanda chinensis* (L.) DC.]. *Biologiya redkikh sosudistykh rasteniy sovetskogo Dalnego Vostoka* [Biology of rare vascular plants of the Soviet Far East]. Vladivostok: DVO RAN, pp. 52—60.
2. Bahriy, I.D., Bilous, A.M. and Vilkul, Yu.H. (2000), Dosvid kompleksnoyi otsinky ta kartohrafuvannya faktoriv tekhnohennoho vplyvu na pryrodne seredovyshe mist Kryvoho Rohu ta Dniprodzerzhynska [Experience in integrated assessment and mapping of the factors of technological influence on the natural environment of the cities of Kryviy Rih and Dneprodzerzhinsk]. Kyiv: Feniks, 110 p.
3. Barabash, M.B., Hrebenyuk, N.P. and Tatarchuk, O.H. (2007), Osoblyvosti zminy resursiv tepla ta volohy v Ukrayini pry suchasnomu poteplynni klimatu [Features of the change of heat and moisture resources in Ukraine under modern warming of the climate]. *Nauk. pratsi Ukr.NDhMI*, [Scientific. works of Ukr. NDhMI], N 256, pp. 174—186.
4. Borisova, I.V. (1972), Sezonnaya dinamika rastitelnogo soobshchestva. Polevaya geobotanika [Seasonal dynamics of the plant community. Field geobotany]. Leningrad: Nauka, vol. 4, pp. 5—11.
5. Bulakh, P.Ye. (2010), Teoriya i metody prognozirovaniya v introduksii rasteniy [Theory and methods of prediction in the introduction of plants]. Kyiv: Naukova dumka, p. 110.
6. Dovga, A.P., Likholat, Yu.V. and Bobrova, O.M. (2011), Perspektyvy vykorystannya dekoratyvnykh roslin v ozelenenni Poltav [Perspectives of the use of ornamental plants in the landscaping of Poltava]. http://www.rusnauka.com/6_NITSHB_2011/Biologia/4_80375.doc.htm.
7. Zaytsev, G.N. (1973), Metodika biometricheskikh raschetov [Technique of biometric calculations]. Moscow: Nauka, 256 p.
8. Zaytsev, G.N. (1978), Fenologiya travyanistykh mnogoletnikov [The phenology of herbaceous perennials]. Moscow: Nauka, 150 p.
9. Zaytsev, G.N. (1979), Opredeleniye parametrov vegetatsionnogo perioda [Determination of the parameters of the growing season]. *Byul. GBS* [Bulletin of the Main Botanical Garden], N 111, pp. 24—26.
10. Kartasheva, L.M. (2011), Ontogenez redkikh i malozuchennykh vidov semeystva *Iridaceae* Juss. pri introduksii v Tsentralnom Chernozemye [Ontogeny of rare and poorly studied species of the family *Iridaceae* Juss. when introduced in the Central Chernozemye]. *Vestnik VGU. Ser. Geografiya. Geoekologiya* [Vestnik VSU. Ser. Geography. Geoeology], N 1, pp. 167—170.
11. *Katalog tsvetochno-dekorativnykh travyanistykh rasteniy botanicheskikh sadov SNG i stran Baltii / Sovet botanich. sadov Rossii. Tsentr. botanich. Sad AN Belarusi* (1997), [Catalog of floral-ornamental herbaceous plants of the botanical gardens of the CIS and the Baltic States / Botanical Council. Gardens of Russia. Centre. Botanic. Garden of the Academy of Sciences of Belarus]. Minsk: Izd. E.S. Halperin, 476 p.
12. Horobets, V.F., Mashkovska, S.P. and Buydin, Yu.V. (2008), Kolektsiynnyy fond kvitnykovo-dekoratyvnykh roslin Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrayiny: kataloh roslin [Collection fund of flower and ornamental plants of the National Botanical Garden named after M.M. Gryshko of the NAS of Ukraine: catalog of plants]. Ternopil: Medobory, 180 p.
13. Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR (1975), [The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. Moscow: GBS AN SSSR, 27 p.
14. Alekhin, A.A., Komir, Z.V., Orlova, T.G. and Murayeva, Ye.V. (2006), Mnogoletniye tsvetochno-dekorativnyye rasteniya v kolektsii botanicheskogo sada Khar'kovskogo natsionalnogo universiteta im. V.N. Karazina [Perennial floral-ornamental plants in the collection of the Botanical Garden of Kharkiv National University after name V.N. Karazin]. *Biologicheskii vestnik* [The biological bulletin], vol. 10, N 1, pp. 3—6.

15. *Mohylyak, M.H. and Skybitska, M.I.* (2013), Zbahachennya asortymentu dekoratyvnykh travyanystykh roslin dlya landshaftnykh kompozytsiy [Enrichment of the range of ornamental herbaceous plants for landscape compositions]. Rol botanichnykh sadiv i dendroparkiv u zberezhenni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittya urbanizovanykh terytoriy: Materialy mizhnarodnoyi naukovoï konferentsiyi (Kyiv, 28—31 travnya 2013 r.) [The role of botanical gardens and arboretums in preserving and enriching the biological diversity of urbanized territories: Materials of the international scientific conference (Kyiv, May 28—31, 2013)]. Kyiv: NTSEBM NAN Ukrainy, PAT Vipol, pp. 112—114.
16. *Vyal, Yu. A., Mazey, N.G., Mozhayeva, G.F. and Bulatova, V.R.* (2014), Osobennosti ontomorfogeneza *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) v usloviyakh introduktsii v Penzenskoy oblasti [Peculiarities of ontomorphogenesis *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) under the conditions of introduction in the Penza region]. Byulleten Bryanskogo otdeleniya RBO [Bulletin of the Bryansk branch of the RBO], N 2 (4), pp. 3—8.
17. *Pavlova, M.A.*, (2014), Rezultaty pervichnoy introduktsii *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. v stepnoy zone Ukrainy [Results of the primary introduction of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in the steppe zone of Ukraine]. Byuleten Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS], N 12, pp.14—21.
18. *Pavlova, N.S. and Koldayeva, M.N.* (2008), Belamkanda kitayskaya. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [*Belamkanda chinensis*. Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: KMK, pp. 292—293.
19. *Kazakov, V.L., Paranko, I.S., Smetana, M.H., Shypunova, V.O., Kotsyuruba, V.V. and Kalinichenko, O.O.* (2005), Pryrodnycha heohrafiya Kryvbasu [Natural geography of Kryvbas]. Kryvy Rih: KDPU, 156 p.
20. *Rodionenko, G.I.* (1977), Belamkanda kitayskaya [*Belamkanda chinensis*]. Dekorativnyye travyanistyye rasteniya dlya otkrytogo grunta SSSR: V 2-kh t. [Decorative herbaceous plants for open ground USSR: In 2 volumes]. Leningrad: Nauka, vol. 1, pp. 165—166.
21. Sayt pohody [The weather site]. — <http://rp5.ua/>
22. *Serebryakov, I.G.* (1964), Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izucheniye [Life forms of higher plants and their study]. Polevaya botanika [Field botany]. Leningrad: Nauka, vol. 3 pp. 146—208.
23. *Takhtadzhyan, A.L.* (1978), Floristicheskiye oblasti Zemli [Floristic regions of the Earth]. Leningrad: Nauka, 248 p.
24. *Raunkiaer, C.* (1907), Planterigets Livsformes af deres Betydning for Geografies. Kobenhavn : Nordiskforlag, 132 p.
25. The Plant Finder — <http://www.missouribotanicalgarden.org>
26. The Plant List (2010), — <http://www.theplantlist.org>
27. <http://edis.ifas.ufl.edu>
28. <http://www.illinoiswildflowers.info>

Recommended by O.P. Pereboychuk

Received 23.10.2017

О.М. Лещенюк

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

СЕЗОННЫЕ РИТМЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ *IRIS DOMESTICA* GOLDBLATT & MABB. В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

Цель — определить ритмы фенологического развития *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в коллекции Криворожского ботанического сада НАН Украины для оценки перспективности их выращивания в условиях Правобережного степного Приднепровья.

Материал и методы. Материал исследования — растения *I. domestica* из коллекционного фонда Криворожского ботанического сада НАН Украины, выращенные из семян собственной репродукции. Фенологические наблюдения в 2012—2016 гг. проводили по общепринятой методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975). Даты наступления фаз развития переводили в условные сутки от 1 марта по методике Г.М. Зайцева (1978).

Результаты. Установлено, что вегетация начинается во II-III декаде марта при сумме активных температур выше + 5 °C от 8 до 22 °C. Период бутонизации наступает во II-III декаде июня при сумме активных температур выше +10 °C от 574 до 672 °C. Цветение начинается в III декаде июня — I декаде июля при сумме активных температур выше +10 °C 596—794 °C, а заканчивается в III декаде августа при сумме активных температур выше +10 °C от 1088 до 1311 °C. Вегетацию растения заканчивают в I декаде октября — III декаде ноября.

Выводы. В условиях Криворожья растения *I. domestica* проходят все фазы фенологического развития, которые характеризуются широкой амплитудой их наступления и зависят от суммы активных температур. Начало вегетации и конец цветения тесно связаны с суммой активных температур выше +5 и +10 °C, что подтверждено высоким коэффициентом корреляции. Слабая корреляционная связь между накоплением тепла и сроками наступления фенофазы бутонизации и начала цветения свидетельствует о многофакторности их наступления. Изменчивость сезонного ритма развития позволяет утверждать о достаточной степени адаптации вида к климатическим условиям Правобережного степного Придне-

провя и потенциально высокой способности к успешному произрастанию в регионе.

Ключевые слова: *Iris domestica*, Криворожский ботанический сад НАН Украины, сезонный ритм развития, сумма активных температур, корреляция, интродукция.

Leshcheniuk O.M.

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

SEASONAL RHYTHMS OF GROWTH
AND DEVELOPMENT OF *IRIS DOMESTICA*
GOLDBLATT & MABB. IN CONDITIONS
OF RIGHT-BANK OF STEPPE DNEPER

Objective — to determine rhythms of phenological development of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. in the collection of the Kriviy Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine for the assessment of prospects of their cultivation in conditions of the Right-Bank of steppe Dnieper.

Material and methods. The material of the study was the plants of the *I. domestica* collection fund of the Kriviy Rih Botanical Garden, grown from the seeds of their own reproduction. Phenological observations in 2012—2016 were conducted according to the generally accepted method of phenological observations in botanical gardens of the

USSR (1975). The dates onset of the development phases was translated into a conditional day from March 1, according to the method of G.N. Zaitsev (1978).

Results. It was found that in our conditions vegetation begins in the II-III decade of March with the accumulation of temperatures above 5 °C from 8 to 22 °C. The period of budding occurs in the II-III decade of June in the presence of the sum of active temperatures above 10 °C from 574 to 672 °C. Flowering begins with the III decade of June — I decades of July in the presence of the sum of active temperatures above 10 °C 596—794 °C and ends in the I-II decade of August for the sum of active temperatures above 10 °C from 1088 to 1311 °C. The vegetation period of the plant ends in the I decade of October — the III decade of November.

Conclusions. It was established that in the conditions of Kryvyi Rih *I. domestica* undergo all phases of phenological development, which are characterized by a wide amplitude of their onset and depend on the accumulation of the sum of active temperatures. The variability of the seasonal rhythm of development suggests a sufficient degree of adaptation of the species to the climatic conditions of the Right-Bank of steppe Dnieper and the potentially high ability of their successful growth in the region

Key words: *Iris domestica*, Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine, seasonal rhythm of development, amount of active temperatures, correlation, introduction.

Т.В. КОПИЛОВА

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

ВПЛИВ ОСВІТЛЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *RYRACANTHA* ROEM. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета — з'ясувати вплив освітлення на морфологію крони, приріст пагонів, інтенсивність цвітіння та плодоношення, анатомічну будову листка, а також морфологічні зміни продихового та асиміляційного апарату листка, продиховий індекс деяких представників роду *Ruracantha* Roem., інтродукованих в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріал та методи. Дослідження проведено традиційними лабораторними та польовими методами в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Інтенсивність освітлення вимірювали люксметром MS 6610. Використовували методику Г.Х. Молотковського, класифікацію М.А. Баранової та Б.Р. Васильєва, методичні рекомендації Г.Т. Гревцової і Н.А. Казанської.

Результати. Виявлено залежність між інтенсивністю освітлення та кількістю пагонів, приростом однорічних пагонів, формою крони, розвитком генеративних бруньок, цвітінням і плодоношенням. Найчутливішою до інтенсивності освітлення була губчата паренхіма. В усіх вивчених зразків на 2-й рік збільшується товщина складових листка. Коефіцієнт палісадності — середній і високий, найбільший — у *P. crenulata* (61 %) та *P. × 'Orange Charmer'* (62 %) 2-го року вегетації, найменший — у *P. × 'Soleil d'Or'* 43%. Найбільшу кількість продихів на одиницю поверхні зафіксовано у *P. × 'Orange Charmer'* (262 шт. на освітленій ділянці), найменшу — у *P. × 'Soleil d'Or'* (201 шт. на затіненій ділянці), що свідчить про ксероморфну структуру листка.

Висновки. Встановлено, що види та культивари *Ruracantha* однаково реагують на освітлення. Особи, які отримують максимальну кількість світла, добре ростуть, цвітуть, плодоносять, формують характерну форму крони, що зберігає загальну декоративність. Переносять бічне затінення, при повному затіненні повністю втрачають декоративні властивості. Представники роду *Ruracantha* є факультативними геліофітами. Найкращими для росту і розвитку інтродуцентів є відкриті місця. Розвиток багаточислої щільної абаксальної палісадної паренхіми та велика кількість дрібних продихів свідчать про ксеромезофітність листка і світлолюбність рослин. В умовах затінення зменшується кількість продихів на одиницю поверхні та продиховий індекс, збільшуються розміри продихів. За величиною продихового індексу представники роду є ксеромезофітами, що дає змогу вирощувати їх в умовах обмеженого поливу.

Ключові слова: *Ruracantha*, інтенсивність освітлення, морфологія, анатомічна структура листка, продиховий апарат.

Світло як екологічний чинник, значною мірою впливає як на ростові процеси у рослин, так і на їх цвітіння, плодоношення тощо. У природних умовах рослини поглинають до 80 % сонячної радіації з довжиною хвиль 400–720 нм, решту вони пропускають і відбивають [19].

За відношенням до світла рослини поділяють на три групи: геліофіти, факультативні геліофіти та сціофіти [7, 16]. Групи відрізняються за анатомічною будовою листків. У листків світлолюбних рослин асиміляційна тканина, особливо палісадна, є потужнішою, клітини її сильно витягнуті та щільно розташовані [17, 18].

За умов сильного освітлення листкова пластинка потовщується внаслідок збільшення клітин палісадної тканини і кількості клітинних шарів мезофілу [14].

Пластичність виду в умовах культури визначають за анатомо-морфологічною будовою листка [3], який перший реагує на зміну середовища існування [6]. Тип продихового апарату є стабільною ознакою виду і не змінюється під впливом довкілля [13], а розміри та кількість клітин продихів залежать від умов зростання і віку. Зменшення розміру продихів поліпшує регулювання газообміну, посилює транспірацію і зменшує перегрів рослин на ділянках з високою інтенсивністю освітлення,

що свідчить про ксероморфну структуру листка [12].

У природних умовах представники роду *Pyracantha* Roem. утворюють переважно чагарникові зарості на відкритих галявинах уздовж берегів річок, на днищах розщілин та серед гірських лісів у середньому і верхньому гірських поясах, піднімаючись до висоти 1500—2400 м н. р. м. [10]. Описуючи вимоги видів роду *Pyracantha* до освітлення, автори вказують на їх світлолюбність та відносять до ксеромезофітів [8, 9, 11, 20].

Листки дрібні, щільні, на верхньому боці розвинена кутикула, розміщені на пагонах горизонтально, біфасціальні з чітко вираженою дорзвивентральністю, гіпостоматичні, середньої товщини.

Мета роботи — з'ясувати вплив освітлення на морфологію крони, приріст пагонів, інтенсивність цвітіння, плодоношення, анатомічну будову листка, а також морфологічні зміни продихового та асиміляційного апарату листка, продиховий індекс деяких представників роду *Pyracantha*, інтродукованих в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріал та методи

Об'єктами досліджень були рослини *P. coccinea* M. Roem., *P. crenulata* (Roxb. ex D. Don) M. Roem., *P.* × 'Orange Charmer', *P.* × 'Red Cushion', *P.* × 'Soleil d'Or' з колекції Національного дендропарку «Софіївка» НАН України.

Для визначення світлолюбності *Pyracantha* проведено дослідження біометричних параметрів рослин та анатомічної будови їх листків за різних умов освітлення. Інтенсивність освітлення вимірювали люксометром MS 6610 за ясної погоди, при повному освітленні, у полуденні години в серпні. Для дослідження анатомічної будови відбирали повністю сформовані різновікові листки із середньої частини пагона.

Дослідження продихового апарату проводили на відбитках епідермісу листків за методом Г.Х. Молотковського [15]. Препарати готували із середньої частини листової пластинки. За допомогою окуляр-мікрометра на поперечному зрізі листків визначали товщину листка, верхнього і нижнього епідермісу,



Рис. 1. Загальний вигляд представників роду *Pyracantha*, які зростають на відкритому місці: *a* — *P.* × 'Orange Charmer'; *b* — *P. crenulata*; *c* — *P.* × 'Red Cushion'

Fig. 1. General view of representatives of genus *Pyracantha*, which grow in an open area: *a* — *P.* × 'Orange Charmer'; *b* — *P. crenulata*; *c* — *P.* × 'Red Cushion'



Рис. 2. Загальний вигляд представників роду *Pyracantha*, які зростають в умовах бічного затінення: *a* — *P. coccinea*; *b* — *P. × 'Orange Charmer'*

Fig. 2. General view of representatives of genus *Pyracantha* under the conditions of the side shade: *a* — *P. coccinea*; *b* — *P. × 'Orange Charmer'*



Рис. 3. Загальний вигляд рослини *Pyracantha coccinea*, яка зростає в умовах затінення

Fig. 3. General view of plant of *Pyracantha coccinea*, which grows in conditions of shading

палісадної та губчастої паренхіми. Обраховували коефіцієнт палісадності [4, 21].

Для характеристики продихового апарату використовували класифікацію М.А. Баранової [2], для характеристики товщини листової пластинки та величини коефіцієнта палісадності — класифікацію Б.Р. Васильєва [4], для класифікації габітусу видів і форм *Pyracantha* — методичні рекомендації Г.Т. Гревцової та Н.А. Казанської [5].

Статистичний аналіз даних виконували за методикою Л.О. Атраментової [1] і з використанням програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

Вивчення впливу інтенсивності освітлення на ріст і розвиток інтродукованих у дендропарку «Софіївка» представників роду *Pyracantha* показало, що види та культивари однаково реагують на освітлення. Особини *Pyracantha*, які отримують максимальну кількість світла, добре ростуть, цвітуть, плодоносять, формують характерну форму крони, що зберігає загальну декоративність рослин. Найбільшу висоту та річний приріст близько 102 см зафіксовано в особин, які росли на відкритому місці за інтенсивності освітлення в середньому ($63,5 \pm 1,65$) тис. лк (рис. 1).

За нашими спостереженнями, представники роду успішно переносять бічне затінення. У тіні, під наметом *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco та *Picea abies* (L.) H.Karst. за інтенсивності освітлення ($29,2 \pm 0,75$) тис. лк у рослин *P. coccinea* річний приріст становив близько 88 см, вони добре росли, утворювали дещо меншу кількість суцвіть, а отже, і плодів. Формі крони властива тенденція до односторонності (рис. 2).

За інтенсивності освітлення ($5,8 \pm 0,30$) тис. лк рослини *P. coccinea* під наметом *Picea pungens* Engelm. і *Pseudotsuga menziesii* та *P. × 'Soleil d'Or'* на кам'яній гірці під наметом *Corylus avellana* не зберігали характерний габітус куща, формували малу кількість пагонів. Ріст був при-

гнічений, а приріст однорічних пагонів відрізнявся від такого у рослин, які ростуть на відкритій місцевості (рис. 3).

Не розвивалися генеративні бруньки, отже, рослини не цвіли і не плодоносили, мали менші за розміром листові пластинки порівняно з рослинами, котрі росли на відкритій місцевості. Рослини повністю втрачали декоративні властивості (табл. 1).

Щоб виявити, до якої групи світлолюбності належать представники роду *Pyracantha* в умовах інтродукції, проведено дослідження анатомічної будови продихового та асиміляційного апарату листка.

Продиховий апарат аномоцитного типу, тобто клітини продихів оточені клітинами, які не відрізняються від інших клітин епідерми (рис. 4). Продихи бобоподібної форми, занурені в епідерміс листка на абаксiальному боці, розміщені хаотично, клітини епідермісу однорідні, зі звивистими стінками.

Продихи найменші за розміром — у *P.* × ‘Soleil d’Or’. Найменша їх кількість — на затіненій (201,3 шт. на 1 мм²) і відкритій (217,1 шт. на 1 мм²) ділянці. Найбільша кількість проди-

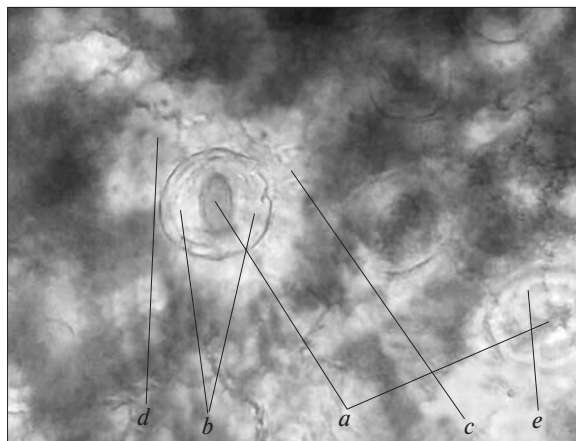


Рис. 4. Продиховий апарат *Pyracantha coccinea*: *a* — продихова щілина; *b* — замикаючі клітини продихів; *c* — клітинна оболонка; *d* — клітина епідермісу; *e* — хлоропласт
Fig. 4. Stomatal apparatus of *Pyracantha coccinea*: *a* — stomatal cleft; *b* — clogging stomatal cells; *c* — cellular membrane; *d* — epidermis cell; *e* — chloroplast

хів — у *P.* × ‘Orange Charmer’ (262,5 шт. на 1 мм² на відкритій ділянці), що є типовою реакцією на зміну умов освітлення.

Формування товстого шару стовпчастої паренхіми спричинене тим, що в умовах великої

Таблиця 1. Вплив інтенсивності світла на кількість суцвіть, приріст однорічних пагонів та габітус *Pyracantha coccinea*
Table 1. Effect of light intensity on a quantity of inflorescences, growth of annual shoots and habitatus *Pyracantha coccinea*

Характеристика ділянки парку	Середня інтенсивність освітлення, тис. лк	Габітус	Приріст однорічних пагонів, см		Кількість суцвіть, %	Кількість плодів, %
			min	max		
Відкрите місце (кв. № 6)	63,50 ± 1,65	Дуже галузистий високий кущ зі спрямованими вгору головними пагонами	15,0 ± 6,8	88,0 ± 5,3	75,00 ± 9,48	70,00 ± 9,68
Напівтінь (кв. № 1) під наметом <i>Pseudotsuga menziesii</i>	29,20 ± 0,75	Дуже галузистий високий кущ зі спрямованими вгору та в бік світла головними пагонами	22,0 ± 5,4	102,0 ± 4,7	55,00 ± 7,14	48,00 ± 10,67
Тінь (кв. № 1) під наметом <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Corylus avellana</i>	5,80 ± 0,30	Малогалузистий невисокий кущ	12,0 ± 7,2	76,0 ± 6,2	Немає	Немає

Таблиця 2. Характеристика структурних елементів епідермісу листкової пластинки представників роду *Pyracantha*
 Table 2. Characteristics of structural elements of the leaflet of the genus *Pyracantha* representatives

Культивар	Характеристика ділянки	Епідерміс						Продихи			Кількість на 1 мм ²	
		верхній		нижній		верхній	нижній	розмір, мкм		довжина, мкм		ширина, мкм
		довжина клітин, мкм	ширина клітин, мкм	довжина, мкм	ширина, мкм							
		M ± m										
<i>P. coccinea</i>	Відкрита	24,5 ± 1,6	16,8 ± 1,8	16,10 ± 1,40	11,20 ± 1,01	11,86 ± 0,82	12,42 ± 0,70	260,1 ± 5,8				
	Затінена	22,1 ± 2,4	13,4 ± 1,1	13,30 ± 1,30	9,40 ± 0,89	13,15 ± 0,80	13,80 ± 0,80	252,4 ± 8,8				
<i>P. crenulata</i>	Відкрита	22,3 ± 1,3	18,4 ± 1,9	17,50 ± 1,25	12,80 ± 0,78	12,98 ± 0,90	11,90 ± 0,70	251,8 ± 9,6				
	Затінена	19,8 ± 2,1	14,1 ± 1,4	15,10 ± 1,10	10,60 ± 0,92	15,20 ± 0,76	13,70 ± 0,83	249,4 ± 9,8				
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	Відкрита	26,1 ± 2,5	19,2 ± 3,1	18,70 ± 2,10	15,30 ± 1,12	12,60 ± 0,86	11,98 ± 0,70	262,5 ± 4,9				
	Затінена	24,4 ± 1,3	17,5 ± 1,6	15,10 ± 2,50	12,60 ± 2,10	14,80 ± 0,91	13,01 ± 0,80	251,8 ± 8,6				
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	Відкрита	17,8 ± 1,2	12,5 ± 2,8	14,40 ± 1,07	11,20 ± 0,92	10,50 ± 0,65	9,20 ± 0,58	217,1 ± 6,9				
	Затінена	14,6 ± 1,1	11,4 ± 2,1	11,90 ± 0,95	8,20 ± 0,70	11,90 ± 0,72	10,90 ± 0,62	201,3 ± 9,9				

інтенсивності освітлення клітини стовпчастої паренхіми довше ростуть у довжину, а в умовах затінення ріст у цьому напрямку в них швидко припиняється (табл. 2 і 3).

Верхня епідерма (рис. 5, табл. 1 та 2) складається із живих безбарвних паренхімних клітин, які щільно розташовані в один шар. На верхній поверхні клітин є кутикула. Для всіх досліджуваних культиварів характерна 2-3-шарова палісадна потужна паренхіма, клітини її сильно витягнуті, циліндричні, щільно прилягають одна до одної, не мають міжклітинників, містять велику кількість хлоропластів. Нижче розташовується пухка багатшарова губчаста паренхіма, утворена клітинами округлої форми з великими міжклітинниками між ними.

Міжклітинники зв'язані між собою і сполучаються із зовнішнім середовищем крізь продихові щілини. В усіх вивчених зразків на 2-й рік збільшувалася товщина складових листка.

Виявлено, що у рослин, які ростуть на відкритій і затіненій ділянках, морфологічні показники листків відрізняються. Товщина листової пластинки найбільша в рослини *P. × 'Orange Charmer'* 2-го року вегетації, яка зростала на відкритій ділянці, — 218 мкм, найменша в рослини *P. × 'Soleil d'Or'* 1-го року вегетації, котра зростала на затіненій ділянці, — 164 мкм. Найчутливішою до інтенсивності освітлення виявилася губчаста паренхіма. Інші показники значно не відрізнялися. В 1-й рік вегетації у листків досліджених культиварів, які росли на затіненій ділянці, товщина губчастої паренхіми перевищила таку палісадної на 2,17—18,46 мкм, на 2-й рік — на 13,98—26,74 мкм, у листків особин, котрі росли на відкритій ділянці, — відповідно на 8,46—24,35 і 26,23—45,48 мкм. Клітини абаксіального епідермісу мали меншу висоту, ніж клітини адаксіального, причому висота клітин покривної тканини в 0,9—1,5 разу перевищувала їх ширину. Коефіцієнт палісадності — середній і високий, найбільший — у *P. crenulata* (61 %) та *P. × 'Orange Charmer'* (62 %) 2-го року вегетації, найменший — у *P. × 'Soleil d'Or'* (43 %). Найбільшу кількість продихів на одиницю поверхні за-

Рис. 5. Анатомічний розріз листкової пластинки *Pyracantha coccinea*: 1 — однорічна рослина; 2 — дворічна; a — епідерміс; b — кутикула; c — палисадна паренхіма; d — губчаста паренхіма; e — міжклітинники

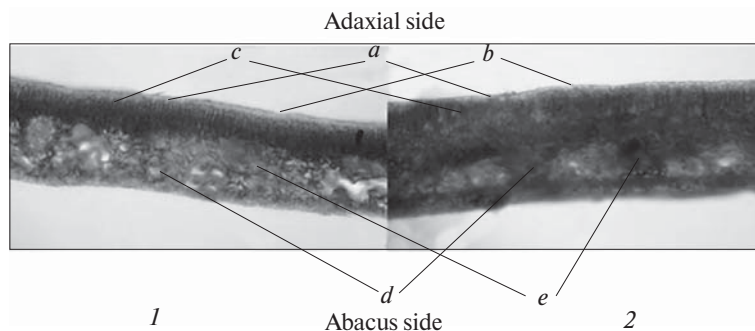


Fig. 5. Anatomical structure of leaflet of *Pyracantha coccinea*: 1 — one-year plant; 2 — two-year plant; a — epidermis; b — cuticle; c — palisade parenchyma; d — spongyform parenchyma; e — intercellular

Таблиця 3. Показники анатомічної будови листової пластинки представників роду *Pyracantha*

Table 3. Index of the anatomical structure of the leaflet of the genus *Pyracantha* representatives

Культивар	Вік листка, рік	Товщина, мкм					Коефіцієнт палисадності, %
		листової пластинки	верхнього епідермісу	палисадної паренхіми	губчастої паренхіми	нижнього епідермісу	
<i>P. coccinea</i>	1	$190,69 \pm 0,93$	$10,56 \pm 0,41$	$74,83 \pm 0,49$	$88,24 \pm 0,06$	$9,99 \pm 0,20$	47
		$194,21 \pm 0,58$	$10,66 \pm 0,38$	$93,74 \pm 0,58$	$78,14 \pm 0,18$	$9,89 \pm 0,58$	55
	2	$207,99 \pm 2,27$	$11,49 \pm 0,13$	$85,21 \pm 0,41$	$99,19 \pm 0,84$	$10,36 \pm 0,90$	46
		$211,04 \pm 1,02$	$11,89 \pm 0,52$	$105,41 \pm 0,62$	$79,18 \pm 0,81$	$10,25 \pm 0,77$	57
<i>P. crenulata</i>	1	$189,69 \pm 0,31$	$10,91 \pm 0,35$	$74,55 \pm 0,64$	$81,87 \pm 0,13$	$9,90 \pm 0,06$	48
		$191,32 \pm 0,51$	$11,01 \pm 0,25$	$91,04 \pm 0,71$	$75,98 \pm 0,73$	$10,30 \pm 0,36$	55
	2	$208,01 \pm 1,71$	$11,63 \pm 0,09$	$74,60 \pm 0,39$	$101,34 \pm 0,15$	$10,13 \pm 0,14$	43
		$209,14 \pm 1,14$	$12,53 \pm 0,11$	$111,70 \pm 0,39$	$70,41 \pm 0,25$	$11,28 \pm 0,23$	61
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	1	$201,83 \pm 3,52$	$10,68 \pm 0,22$	$84,19 \pm 1,02$	$86,36 \pm 0,25$	$9,29 \pm 0,01$	50
		$210,52 \pm 2,32$	$11,57 \pm 0,42$	$104,51 \pm 1,03$	$80,16 \pm 0,51$	$10,07 \pm 0,16$	57
	2	$210,32 \pm 1,02$	$11,64 \pm 0,10$	$82,39 \pm 0,48$	$103,83 \pm 0,61$	$9,71 \pm 0,20$	44
		$218,04 \pm 1,43$	$12,34 \pm 0,24$	$116,31 \pm 1,09$	$70,83 \pm 1,21$	$11,62 \pm 0,40$	62
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	1	$164,38 \pm 2,13$	$9,43 \pm 0,15$	$59,87 \pm 0,34$	$78,33 \pm 0,78$	$7,95 \pm 0,21$	43
		$171,44 \pm 2,11$	$9,93 \pm 0,24$	$78,33 \pm 0,34$	$69,87 \pm 0,78$	$8,72 \pm 0,34$	52

Примітка: у чисельнику — параметри листка, відібраного на затіненій ділянці парку; у знаменнику — параметри листка, відібраного на відкритій ділянці саду.

фіксовано у *P. × 'Orange Charmer'* (262 шт. на освітленій ділянці), найменшу — у *P. × 'Soleil d'Or'* (201 шт. на затіненій ділянці), що свідчить про ксероморфну структуру листка і світлолюбність рослин (табл. 3).

Висновки

За результатами проведеного дослідження встановлено, що інтенсивність освітлення має значний вплив на біометричні параметри надземної частини представників роду *Pyracantha*. За умов низької інтенсивності освітлення рослини повністю втрачають декоративні власти-

вості: не зберігають характерний габітус куща, формують меншу кількість пагонів, а приріст однорічних пагонів відрізняється від такого у рослин, які ростуть на відкритій місцевості. Формі крони властива тенденція до однобокості. Не розвиваються генеративні бруньки, а отже, рослини не цвітуть і не плодоносять, мають менші за розміром листові пластинки, що вказує на світлолюбність рослин. При аналізі біометричних показників та анатомічних зрізів листових пластинок встановлено, що представники роду *Pyracantha* є факультативними геліофітами. Найкращими для росту і розвитку

інтродуцента є відкриті місця, де повністю виявляється його декоративність.

Листок *Pyracantha* має розвинену кутикулу. Наявність багаточислової щільної абаксіальної палисадної паренхіми та великої кількості дрібних продихів указує на ксеромезофітність рослин.

Зафіксовано морфологічні зміни продихового апарату листка за різних умов освітлення, зокрема в умовах затінення зменшується кількість продихів на одиницю поверхні та продиховий індекс, збільшуються розміри продихів. Продиховий індекс середній та високий, що характеризує рослини як ксеромезофіти. Це дає змогу вирощувати їх в умовах обмеженого поливу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Атраментова Л.О. Статистика для біологів: підручник / Л.О. Атраментова, О.М. Утевська. — Харків: Вид-во НТМТ, 2014. — 331 с.
2. Баранова М.А. Классификация морфологических типов устьиц / М.А. Баранова // Ботан. журн. — 1985. — Т. 70, № 12. — С. 1585—1595.
3. Буинова М.Г. Анатомия и пигменты листа растений Забайкалья / М.Г. Буинова. — Новосибирск: Наука, 1988. — 96 с.
4. Васильев Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон / Б.Р. Васильев. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1988. — 208 с.
5. Гревцова Г.Т. Кизильники в Україні // Г.Т. Гревцова, Н.А. Казанська. — К.: Нива, 1997. — С. 192.
6. Горлачева З.С. Анатомио-морфологическое строение листа разных образцов *Monarda* × *hybrid* Hort. / З.С. Горлачева // Промышленная ботаника. — 2010. — Вып. 10. — С. 148—151.
7. Двораковский М.С. Экология растений / М.С. Двораковский. — М.: Высш. шк., 1983. — 190 с.
8. Калініченко О. Декоративна дендрологія / О. Калініченко. — К.: Вища шк., 2003. — 199 с.
9. Кирієнко С. В. Види кущових рослин родини *Rosaceae* Adans. Лівобережного Лісостепу Полісся: біо-екологічні та морфологічні особливості, репродукція, використання: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 003.00.05 «Ботаніка» / С.В. Кирієнко. — К., 2011. — 20 с.
10. Копилова Т.В. Культивування представників роду *Pyracantha* М. Роем. в Україні та світі / Т.В. Копилова // Автохтонні та інтродуковані рослини України: Зб. наук. пр. НДП «Софіївка» НАН України. — 2014. — Вып. 10. — С. 19—26.
11. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.
12. Крохмаль І.І. Особливості анатомічної будови листка видів роду *Hemerocallis* L. в умовах інтродукції на Південному Сході України / І.І. Крохмаль, А.Ю. Пугачова // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону: Зб. наук. пр. — 2010. — №1 (10). — С. 62—73.
13. Ленник М.В. Вплив забруднення навколишнього середовища автотранспортними викидами на анатомічну будову листків *Catalpa bignonioides* Walt. / М.В. Ленник // Питання біоіндикації та екології: зб. наук. пр. — Запоріжжя: Вид-во ЗНУ, 2008. — Вып. 13, № 1. — С. 23—32.
14. Маракаев О.А. Экологическая физиология растений: фотосинтез и свет: текст лекций / О.А. Маракаев; Яросл. гос. ун-т. — Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 2005. — 95 с.
15. Молотковский Г.Х. Изучение состояния устьиц методом целлюлозных отпечатков / Г.Х. Молотковский // ДАН СССР. — 1935. — Т. 3 (8). — С. 9—13.
16. Нечитайло В.А. Ботаника. Вищі рослини / В.А. Нечитайло, Л.Ф. Кучерява. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 432 с.
17. Рева М.Л. Вегетативне розмноження деревних та кущових рослин в природних умовах / М.Л. Рева. — К.: Наук. думка, 1965. — 220 с.
18. Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений / В.Х. Тутаюк. — М.: Высш. шк., 1972. — 336 с.
19. Шульгин И.А. Растение и солнце / И.А. Шульгин. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 251 с.
20. Egolf D.R. Checklist of *Pyracantha* cultivars. U.S. Department of Agriculture / D. R. Egolf, A.O. Andrick. — U.S. National Arboretum Contribution, 1995. — 97 p.
21. Marchi S. Variation in mesophyll anatomy and photosynthetic capacity during leaf development in deciduous mesophyte fruit tree (*Prunus persica*) and an evergreen sclerophyllous Mediterranean shrub (*Olea europaea*) / S. Marchi, R. Tognetti, A. Minnocci // Trees. — 2008. — Vol. 22. — P. 559—571.

Рекомендував О.М. Горелов

Надійшла 28.09.2017

REFERENCES

1. Atramentova, L.O. and Utievsk, O.M. (2014), Statistika dlja biolohiv: pidruchnyk [statistics for biologists: textbook]. Kharkiv: NTMT, 331 p.
2. Baranova, M.A. (1985), Klassifikatsija morfolohicheskikh tipov ustijts [Classification of morphological types of stomata] Botanycheskyi zhurnal [Botanical Journal], vol. 70, pp. 1585—1595.
3. Bujinova, M.H. (1988), Anatomija i pihmenty lista rasteniji Zabajkalia. [Anatomy and pigments of a leaf of plants of Transbaikalia]. Novosibirsk: Nauka, 96 p.
4. Vasylijev, B.R. (1988), Stroenije lista drjevjesnykh rasteniji razlichnykh klimaticheskikh zon [The structure of a leaf of woody plants of different climatic zones]. Leningrad: Izd-vo Leninhradskoho un-ta, 208 p.

5. Hrevtsova, H.T. and Kazanska, N.A. (1997), Kyzilniki v Ukraini [Cotoneaster in Ukraine]. Kyiv: Niva, 192 p.
6. Horlacheva, Z.S. (2010), Anatomico-morfologicheskoe stroenie lista raznykh obraztsov *Monarda* × hybrid Hort. [Anatomico-morphological structure of a leaf of different samples *Monarda* × hybrid Hort.] Promyshlennaja botanika: sb. nauch. tr. [Industrial botany], N 10, pp. 148—151.
7. Dvorakovskij, M.S. (1983), Ekologhija rastenyj [Ecology of plants]. Moscow: Vysshajja shkola, 190 p.
8. Kalinichenko, O. (2003), Dekoratyvna dendrologija [Decorative dendrologiya]. Kyiv: Vyshha shkola, 199 p.
9. Kyrjienko, S.V. (2011), Vidy kushhovyh roslyn rodyny *Rosaceae* Adans. Livoberezhnogo Lisostepu Polissja: bioekologichni ta morfologichni osoblyvosti, reprodukcija, vykorystannja [Types bush plant family *Rosaceae* Adans. Left-Bank of Forest-Steppe of Polissja: bioecological and morphological characteristics, reproduction, use] Avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupnja kand. biol. nauk [Thesis for the degree of Ph.D.]: spec. 003.00.05 "Botanika", 20 p.
10. Kopylova, T.V. (2014), Kuljtyvuvannja predstavnykiv rodu *Pyracantha* M. Roem. v Ukraini ta sviti [Cultivation of the representatives of the genus *Pyracantha* M. Roem.] Avtohtonni ta introdokovani roslyny Ukrainy [Autochthonous and alien plants. Collected Works NDP Sofiyivka of the NAS of Ukraine], N 10, pp. 19—26.
11. Kohn, N.A. and Kurdyuk, A.M. (1994), Teoreticheskie osnovy i opyt introduksii drevesnyh rastenyj v Ukrainy [Theoretical bases and experience of woody plant introduction in Ukrain]. Kyiv: Nauk. dumka, 186 p.
12. Krokhmal, I.I. and Puhachova, A.I. (2010), Osoblyvosti anatomichnoji budovy lystka vydiv rodu *Hemerocallis* L. v umovakh introduksiji na Pivdenomu Shodi Ukrainy [Features of the anatomical structure of the leaf species of the genus *Hemerocallis* L. in conditions of introduction in the Southeast of Ukraine]. Problemy ekolohiji ta okhorony pryrody tekhnohennoho rehionu [Problems of ecology and nature protection of technogenic region], N 1(10), pp. 62—73.
13. Leppik, M.V. (2008), Vplyv zabrudnennia navkolyshnoho seredovyscha avtotransportnymy vykydamy na anatomichnu budovu lystkiv *Catalpa bignonioides* Walt. [Influence of environmental pollution by motor vehicle emissions on the anatomical structure of leaves of *Catalpa bignonioides* Walt.] Pytannia bioindykatsii ta ekolohii [Bioindication and ecology questions] Zapozhzhia: Vyd-vo ZNU, N 13(1), pp. 23—32.
14. Marakaev, O.A. (2005), Ekologicheskaja fiziologhija rastenyj: fotosintez i svet: tekst leksii [Ecological physiology of plants: photosynthesis and light]: text of lectures Yarosl. hos. un-t. Yaroslavl: Vyd-vo YarHU, 95 p.
15. Molotkovskiy, H.Kh. (1935), Izuchenija sostoianija us'tits metodom tselliuloznych otpechatkov [Studying the state of stomata by the method of cellulose fingerprints]. DAN SSSR, vol. 3 (8), pp. 9—13
16. Nechytaylo, V.A. and Kucherava, L.F. (2001), Botanika. Vyshchi roslyny. [Botany. Higher plants]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 432 p.
17. Reva, M.L. (1965), Vĕhetatyvne rozmnozhennja der-evnyh ta kushchovyh roslyn v pryrodnyh umovah [Vegetative reproduction of tree and bush plants in natural conditions]. K.: Naukova dumka, 220 p.
18. Tutaiuk, V.Kh. (1972), Anatomija i morfologhija rastenyj [Anatomy and morphology of plants]. M.: Vysshajja shkola, 336 p.
19. Shulhyn, Y.A. (1973), Rastenie i solntse [Plants and sun]. Leningrad: Hydrometeoizdat, 251 p.
20. Egolf, D.R. and Andrick, A.O. (1995), Checklist of *Pyracantha* cultivars. U.S. Department of Agriculture. U.S. National Arboretum Contribution. 97 p.
21. Marchi, S., Tognetti, R. and Minnocci, A. (2008), Variation in mesophyll anatomy and photosynthetic capacity during leaf development in deciduous mesophyte fruit tree (*Prunus persica*) and an evergreen sclerophyllous Mediterranean shrub (*Olea europaea*). Trees, vol. 22, pp. 559—571.

Recommended by O.M. Gorelov
Received 28.09.2017

Т.В. Копылова

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

**ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PYRACANTHA* ROEM.
В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ
В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Цель — выяснить влияние освещения на морфологию кроны, прирост побегов, интенсивность цветения и плодоношения, анатомическое строение листа, а также морфологические изменения устьичного и ассимиляционного аппарата листа, устьичный индекс некоторых представителей рода *Pyracantha* Roem., интродуцированных в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Материал и методы. Исследование проведено традиционными лабораторными и полевыми методами в условиях Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины. Интенсивность освещения измеряли люксметром MS 6610. Использовали методику Г.Х. Молотковского, классификацию М.А. Барановой и Б.П. Васильева, методические рекомендации А.Т. Гревцовой и Н.А. Казанской.

Результаты. Выявлена зависимость между интенсивностью освещения и количеством побегов, приростом однолетних побегов, формой кроны, развитием генеративных почек, цветением и плодоношением. Наиболее чувствительной к интенсивности освещения была губчатая паренхима. У всех изученных образцов на 2-й год увеличивается толщина составляющих листа. Коэффициент палисадности — средний и высокий, наиболь-

ший — у *P. crenulata* (61 %) и *P.* × ‘Orange Charmer’ (62 %) 2-го года вегетации, наименьший — у *P.* × ‘Soleil d’Or’ (43 %). Наибольшее количество устьиц на единицу поверхности зафиксировано у *P.* × ‘Orange Charmer’ (262 шт. на освещенном участке), наименьшее — у *P.* × ‘Soleil d’Or’ (201 шт. на затененном участке), что свидетельствует о ксероморфной структуре листа.

Выводы. Установлено, что виды и культивары *Pyracantha* одинаково реагируют на освещение. Особи, которые получают максимальное количество света, хорошо растут, цветут, плодоносят, формируют характерную форму кроны, что сохраняет общую декоративность. Переносят боковое затенение, при полном затенении полностью теряют декоративные свойства. Представители рода *Pyracantha* являются факультативными гелиофитами. Развитие многослойной плотной абаксиальной палисадной паренхимы и большое количество мелких устьиц указывают на ксеромезофитность листа и светолюбие растений. В условиях затенения уменьшается количество устьиц на единицу поверхности и устьичный индекс, увеличиваются размеры устьиц. По величине устьичного индекса представители рода являются ксеромезофитами, что позволяет выращивать их в условиях ограниченного полива.

Ключевые слова: *Pyracantha*, интенсивность освещения, морфология, анатомическая структура, устьичный аппарат.

Т.В. Копилова

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

LIGHT INFLUENCE ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF GENUS *PYRACANTHA* ROEM. REPRESENTATIVES IN CONDITIONS OF RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Objective — to identify the optimal growing conditions of genus *Pyracantha* Roem. representatives, the light intensity influence on the above ground parts growth and anatomical structure of leaves were analysed in the conditions of the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

Material and methods. The study was conducted by traditional laboratory and field methods in the conditions

of the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine. The intensity of illumination was measured by a luxmeter MS 6610. Have been used method G.H. Molotkovsky, classification of M.A. Baranova and B.R. Vasilyeva, methodical recommendations of A.T. Grevtsova and N.A. Kazanskaya.

Results. The relationship between light intensity and value of the shoots growth, bloom and fruiting was revealed. Morphological and anatomical indicators of leaf assimilation and stomatal apparatus of *Pyracantha* under the different lighting conditions were investigated. The most sensitive to the intensity of illumination was the spongy parenchyma. In all the samples studied, the thickness of all the components of the sheet increases in the second year. The coefficient of palisade is medium and high, the highest — in *P. crenulata* (61 %) and *R.* × ‘Orange Charmer’ (62 %) of the 2nd year of vegetation, the smallest — in *P.* × ‘Soleil d’Or’ (43 %). The largest number of stomata was recorded per unit surface in *P.* ‘Orange Charmer’ — 262 pcs. The largest number of stomata was recorded per unit surface in *P.* × ‘Orange Charmer’ — 262 pcs. on the illuminated site, the smallest — in *P.* × ‘Soleil d’Or’ — 201 pcs. on the shaded area, which indicates a xeromorphic structure of the leaf.

Conclusions. During the years under investigation, we found that species and cultivars reacted equally to lighting. *Pyracantha* individuals who receive the maximum amount of light grow well, bloom, bear fruit, form the characteristic shape of the crown, thereby preserving the overall ornamentally of the plants. Sufficiently tolerate lateral shading, with complete shading completely lose their decorative properties. When analyzing the biometric indices and anatomical sections of leaf blades, it is established that of the genus *Pyracantha* representatives are facultative heliophytes. The development of multilayered, dense acacias palisade parenchyma, a large number of small stomata points to the xeromezophytality of the leaf and simultaneously indicates the illuminations of the plants. It is established that the conditions of shading reduce the number of stomata per unit surface, their sizes increase and the stomata index decreases. The stomata index is medium and high, characterizing plants as xeromesophytes. Open areas were found to be optimal for their growth and development.

Key words: *Pyracantha*, intensity influence, morphology, anatomical structure of the leaf, stomatal apparatus.

УДК 58.006

С.І. ГАЛКІН, Н.С. БОЙКО

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
Україна, 09113 Київська область, м. Біла Церква-13

ДЕНДРОПАРК «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ — 70 років У СКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ ТА СУЧАСНІСТЬ

Висвітлено історію створення дендропарку «Олександрія» НАН України. Проаналізовано процес становлення дендропарку як наукової установи у складі АН України. Виконано 24 теми наукових досліджень за такими напрямками: збереження та реконструкція історичних паркових ландшафтів, інтродукція рослин, систематика і таксономія рослин, оптимізація прийомів агротехніки, вирощування декоративних рослин, стійкість деревних рослин до шкідників та хвороб, алопатія, збереження рідкісних рослин тощо. Проаналізовано історію створення і сучасний стан колекційного фонду рослин. Дендропарк «Олександрія» — одна з провідних академічних установ України, завданнями яких є збереження фіторізноманіття та інтродукція рослин.

Ключові слова: дендропарк, Академія наук України, наукові дослідження, збереження фіторізноманіття, інтродукція рослин, види та культивари, колекційні ділянки.

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України — один з найстаріших в Україні старовинних парків. Створений у 1788 р., за часів Речі Посполитої, він згодом стає взірцем садово-паркового мистецтва і широко відомим у Європі пейзажним парком, на території якого гармонійно поєднувалися рослинні композиції, архітектурні та водні споруди [4, 5].

До 1917 р. парк «Олександрія», як і м. Біла Церква, був власністю графів Браницьких. У період громадянської війни (1918—1920) усі архітектурні споруди (палац, паркові павільйони, унікальні малі архітектурні форми, такі як колонада «Луна», «Китайський місток», колона «Пелікан», павільйон «Ротонда» тощо) було повністю зруйновано. У звіті про відрядження до Білої Церкви заступника завідувача соціалістичного музею М.Г. Фінлянського було зазначено: «Парк Білоцерківський, що разом із садом III Інтернаціоналу (нинішня «Софіївка» в Умані) належить до найвидатніших парків УРСР перебуває в стані повного хаосу й мерзоті запустіння. Німці вивезли най-

головніші речі декоративної скульптури, частина її валяється на дні ставків, вази й колони знівечено, розкидано по площі парку, останки будов залишаються абсолютно без будь-якого ремонту. Дерево вирубується на потреби агрошколи, стежки заросли бур'янами, ставки без догляду, фонтани й водоспади засмічено, забруднено. Є тенденції з боку місцевої адміністрації знести й ті будівлі, що їх можна ще реставрувати, між якими є пам'ятники високої художньої вартості». Автор не помилився, бо у наступні роки всі архітектурні споруди парку було розібрано до основи і знищено [3].

«Олександрія», колишня перлина, яку відвідували царі та вельможі, поети і філософи, художники та музиканти, гинула від безгосподарності. У 1920 р., після організації Білоцерківського сільськогосподарського технікуму, парк було передано в його користування, а з 1921 р. «Олександрія» стала основною базою навчально-дослідного господарства і отримала назву «Парк імені болгарського революціонера Ч.Г. Раковського». Унаслідок потреб для відбудови господарства в перші роки Радянської влади, «на цеглу» розбирали зруйновані або напівзруйновані споруди, вирубували

© С.І. ГАЛКІН, Н.С. БОЙКО, 2018

дерева. Територію парку переважно використовували для випасу худоби та отримання деревини.

Ще більшої руйнації парк зазнав після рішення Білоцерківського окружного виконавчого комітету у лютому 1928 р. про будівництво на території парку водогону для міста. На це рішення не вплинуло роз'яснення Наркомату освіти УРСР, якому належав парк, про неможливість розташування таких споруд у центрі парку «Олександрія» (стару назву повернули, оскільки у 1927 р. Ч.Г. Раковського виключили із лав комуністичної партії та розстріляли). Зовнішній вигляд унікальної архітектурної споруди «Турецький будиночок» було змінено, через увесь парк прокладено просіку і знищено рідкісні дерева, у центральній частині парку над р. Рось створено водогін, від якого через усю територію прокладено труби на глибині 2 м. Головну алею парку було повністю зруйновано внаслідок перевезення будматеріалів для водогону.

Значної руйнації парк зазнав також під час Великої Вітчизняної війни [4].

Розпорядженням № 4786-Рот. від 10 квітня 1946 р. Рада Міністрів СРСР передала парк у підпорядкування Академії наук України. У розпорядженні наголошувалося, що парк «Олександрія» (на той час — заповідник «Олександрія») створюється для відновлення та організації на його території науково-дослідних баз інститутів біологічного профілю. Ураховувалася велика наукова, історична та природна цінність паркових насаджень. Наказом № 37 від 8 травня 1946 р. «Олександрію» було зараховано до складу наукових установ Академії наук України. Головною установою-куратором призначено Центральний республіканський ботанічний сад (ЦРБС) АН України. Рішенням Президії АН УРСР від 3 квітня 1953 р. у дендропарку було створено науковий відділ акліматизації і паркобудівництва ЦРБС АН УРСР, який у 1969 р. було перейменовано на відділ збагачення дендрофлори.

Президія АН України на чолі з її президентом академіком О.В. Палладіним від самого початку контролювала роботи, пов'язані з від-

новленням парку та створенням в установі наукового колективу. Над виконанням планової наукової тематики в «Олександрії» працювали видатні вчені, засновники вітчизняної школи паркобудівництва: Л.І. Рубцов, Ю.К. Киричек, Б.Є. Балковський, Н.М. Антонов, М.М. Грисюк, І.Г. Дерій, Т.М. Черевченко та багато інших. Завдяки їх наполегливій праці впродовж наступних 5 років було виконано дослідження за такими темами: «Рослинність і ландшафти дендропарку «Олександрія», їх реконструкція і збагачення» (1955—1956), «Вплив умов вирощування на процеси акліматизації південних теплолюбивих рослин» (1955—1957), «Акліматизація диких видів роду *Rosa L.* та створення на площі 5 га розарію диких видів троянд» (1955—1958). Видовий склад дендрофлори за цей час було збільшено на 200 видів, загальна кількість становила 600 видів. Було вирощено 100 тис. кущів троянд, на значній площі закладено для випробування насадження десятків сортів персика та абрикоса селекції ЦРБС.

До 1960 р., виконуючи постанови АН УРСР, а також керуючись затвердженою державною програмою «Наукові основи зеленого будівництва в УРСР», співробітниками парку було виконано 5-річну наукову тему «Відновлення та розвиток дендропарку «Олександрія», яка охоплювала питання теоретичного обґрунтування і практичного застосування відновних робіт на території парку. У цей час у дендропарку було проведено велику роботу зі створення нових паркових насаджень у східній частині, яка межувала з містом. За проектом І.Г. Дерія на місці деградованих насаджень старовинного плодового саду та ділянок сільськогосподарського призначення було створено нові паркові композиції. Для інтродукції нових перспективних для зеленого будівництва видів на площі 1,4 га було створено науково-колекційну ділянку гарноквітучих чагарників «Фрутицетум», яка досі існує.

У східній частині парку, на першій заплавної терасі р. Рось, було створено одну з перших в Україні колекцію видів та гібридів роду *Populus L.* — «Популетум». На площі 3 га було

зібрано 98 видів та гібридів тополі. Всього висаджено 2200 саджанців.

У 1956—1960 рр. під керівництвом н.с. Б.Є. Балковського було проведено першу ботанічну інвентаризацію трав'янистої рослинності дендропарку. Виявлено 712 видів рослин. У 1959 р. Б.Є. Балковський розпочав дослідження зі створення нового способу визначення рослин, а саме за допомогою цифрового політомічного ключа. Після опублікування у республіканському «Ботанічному журналі», запропонований автором метод було визнано багатьма науковцями та впроваджено у практику [1].

Велику увагу було приділено створенню наукового гербарію дендропарку. Станом на 1960 р. він нараховував 4600 гербарних листів. У перші роки становлення «Олександрії» як наукової установи АН УРСР великого розмаху набули дослідження з квітникарства. У 1956—1960 рр. колекційний фонд нараховував 640 сортів багаторічних, однорічних та оранжерейних рослин. Випробування в «Олександрії» пройшли 150 сортів жоржин, 180 сортів тюльпанів, 50 сортів флоксів, 70 сортів гладіолусів, 106 сортів ірисів тощо.

Великий та значущий обсяг науково-практичної роботи в «Олександрії» було забезпечено завдяки вмілому керівництву науковим процесом адміністрації ЦРБС АН УРСР, постійній увазі провідних науковців Л.І. Рубцова, Ю.К. Киричека, І.М. Шайтана та багатьох інших. За матеріалами теми науково-дослідної роботи співробітниками парку було надруковано 2 монографії та 17 наукових статей.

У 1961—1965 рр. дослідження проводили за темою «Вивчення та збагачення видового складу дерев, кущів, дикоростучих трав'янистих рослин та квітів», якою керував директор ЦРБС, д.б.н. Є.М. Кондратюк. Першочерговим завданням для виконавців було проведення інвентаризації деревної і трав'янистої рослинності дендропарку «Олександрія». Увагу приділили збільшенню видового складу парку та колекційних фондів. Паркові насадження було поповнено 174 видами і формами рослин (усього — 14 792 екз.) Опрацьовано методи насінного та вегетативного розмно-

ження найцінніших деревних порід. Щорічно в дендропарку заготовляли понад 300 кг насіння деревних порід. Дендропаркам і ботанічним садам УРСР щороку передавали близько 100 тис. саджанців з відкритого ґрунту, 4 тис. із закритого ґрунту та 10 тис. багаторічників.

Значну увагу було приділено питанням поліпшення стану історичних паркових ландшафтів та композицій, насамперед — колонаді «Луна» (посадка саджанців тису ягідного), Головного входу (посадки листяних дерев на головній алеї) та Палієвій горі. Для відновлення вікової діброви було висаджено 782 саджанця дуба звичайного, а вздовж Сквирського шляху — 222 саджанця сосни звичайної. Якісно поліпшено видовий склад природного трав'янистого покриву: лише у віковій діброві висаджено 23 тис. цибулин пролісків, 10 тис. — підсніжника білого та інших декоративних рослин (усього 43 тис.).

У 1961—1965 рр. проводили роботу із захисту паркових насаджень від хвороб та шкідників. Щорічно здійснювали пломбування дупел вікових дерев та очищення їх крони від омели білої. Опубліковано путівник по парку «Парк «Олександрія»», каталог насіння, 10 наукових праць [11].

У 1966—1968 рр. було виконано тему наукових досліджень «Розробка методики формування та реконструкції ландшафтів у заповідних дендропарках АН УРСР». Теоретичне обґрунтування і складання плану формування та реконструкції ландшафтів дендропарку «Олександрія» здійснив керівник теми — завідувач відділу паркознавства ЦРБС, д.б.н., проф. Л.І. Рубцов. Переважно це стосувалося західної частини парку (Горіхова галявина, Нагірна галявина тощо).

У 1969—1973 рр. проведено роботу за темою наукових досліджень «Вивчення дендрофлори та розробка методики її збагачення в умовах Лісостепу України». Опубліковано 1 збірник праць, 1 путівник, 4 каталоги та 40 наукових праць. Вирощено 515 тис. саджанців деревних порід, з них передано виробництву 266 тис. [10].

У 1969 р. за рішенням Держкомітету Ради Міністрів СРСР з науки і техніки № 153 від 22 березня 1969 р. відділом збагачення дендрофлори проведено дослідження з додаткової теми «Розробка методів створення клонових плантацій *Picea* в Лісостепу України» (виконавець — к.б.н. Б.В. Логгінов). На території Фастівського лісництва Київської області було закладено унікальні клонові плантації ялини звичайної.

У 1974—1978 рр. проведено роботу за темою наукових досліджень «Наукові основи збереження та відновлення діброви та інших паркових ландшафтів». Актуальність таких досліджень була зумовлена різким усиханням дібров у Європейській частині СРСР. Дуб звичайний — це головна ландшафтоутворююча порода у більшості парків України. За результатами роботи опубліковано 48 наукових праць.

У період з 1979 до 1983 рр. проведено дослідження за темою «Підбір найбільш цінних деревних інтродуцентів, розробка прийомів їх розмноження, введення в лісове господарство та зелене будівництво в умовах Правобережного Лісостепу України». Було досліджено стан дендраріїв на території Лісостепу України, проаналізовано видовий склад деревної рослинності для визначення можливості та необхідності її поповнення новими видами. За результатами досліджень проведено підбір перспективних видів і підготовлено рекомендації щодо їх вирощування. Створено найбільшу серед дендропарків та ботанічних садів України колекцію представників порядку *Fabales* — понад 100 таксонів. Вирощено 21,7 тис. саджанців цінних інтродукованих видів. Опубліковано 55 наукових праць.

У 1984—1987 рр. науковці дендропарку виконали тему наукових досліджень «Розробка наукових основ оптимізації структури паркових композицій дендропарку “Олександрія” АН УРСР». Об’єктами досліджень були окремі ландшафти та композиції парку, які потребували невідкладних оптимізаційних заходів: вікова діброва, Велика галявина, Соснова алея, Східна галявина тощо. За матеріалами досліджень опубліковано 27 наукових праць.

У 1988—1992 рр. проведено дослідження за темою «Розробка ландшафтних і еколого-ценотичних основ відновлення та оптимізації насаджень дендропарку “Олександрія” АН України». Здійснено аделопатичні дослідження у віковій діброві, запропоновано фітотехнічні прийоми зменшення дії аделопатичного ґрунтовогнотомлення під час відновлення діброви. Вивчено екологічні умови ландшафтної ділянки Кленова та Прибережна галявини, їх об’ємно-просторову структуру. За матеріалами дослідження опубліковано 49 наукових праць.

У 1993—1997 рр. виконано роботу за темою наукових досліджень «Біоекологічні основи інтродукційної оптимізації насаджень дендропарку “Олександрія” (підсумки 200-річної інтродукції)». Дендропарк «Олександрія» відзначив 200-річчя. За час існування дендропарку як наукової установи змінилася структура: з’явилися нові відділи і лабораторії: відділ паркознавства, відділ репродуктивної біології, відділ квітникарства, лабораторія природної флори, лабораторія насінництва і первинного випробування, лабораторія екології та захисту рослин. Уперше в Україні було узагальнено досвід 200-річної інтродукції деревних рослин. Проведено ботанічну інвентаризацію. Проаналізовано походження посадкового матеріалу (зразків насіння), визначено вік рослин, місцезростання, кількість, життєву форму, стадію онтогенезу, а також основні показники біоекологічної стійкості. За матеріалами досліджень опубліковано 74 наукових праці.

У 1998—2002 рр. науковцями парку проведено роботу з виконання наукової теми «Біоекологічні аспекти збереження та збагачення видового та генетичного різноманіття дендропарку “Олександрія”». Отримані цінні для науки та виробництва дані щодо кількості, стану, методів розмноження та впровадження в первинну культуру великої кількості перспективних деревних і трав’янистих рослин, зокрема детально досліджено виткі деревні рослини, північноамериканські види глоду, водні та прибережноводні види. За 5 років колекцію деревних рослин поповнено 105 видами та формами. Опубліковано 100 наукових праць.

У 2003—2007 рр. виконано роботи з наукової теми «Збереження і збагачення генофонду деревних, кущових, трав'янистих рослин та відновлення старовинних насаджень дендропарку “Олександрія”». На початку ХХІ ст. завдяки отриманню історичних зарубіжних матеріалів науковці дендропарку вперше з 1917 р. на якісно новому рівні вивчили процеси відновлення історичних насаджень і ландшафтних композицій парку. Було підготовлено проекти та виконано роботи з відновлення історичних композицій «Острів Троянд», «Острів Марії», «Царський сад», «Турецький будинок», «Сад “Варна”» тощо. Розпочато новий для дендропарку актуальний напрям досліджень — вивчення генофонду існуючих та інтродукції нових рідкісних і зникаючих видів, занесених до Червоної книги України, а також дослідження фізіолого-біологічних показників рослин, які ростуть на території дендропарку, яка постраждала від техногенного забруднення підземних вод нафтопродуктами та сполуками хрому. За результатами досліджень опубліковано 2 монографії та 186 наукових праць [6, 8].

У 2007—2009 рр. проведено дослідження за темою «Інтродукція, вивчення та формування експозиції хвойних рослин (порядок *Pinales Gorozh.*) у дендропарку “Олександрія”». Створено нову експозицію хвойних рослин — «Кониферетум», де представлено 41 вид, 4 різновиди та 157 культиварів, які належать до 10 родів хвойних рослин.

У 2007—2011 рр. виконано дослідження за додатковою науковою темою «Інтродукційне вивчення видового і формового різноманіття роду *Taxus L.*». Зібрано найбільшу в Україні колекцію тисів: 3 види, 1 гібрид та 19 культиварів. Опубліковано монографію «Голонасінні України. Рід тис (*Taxus L.*): інтродукція, біолого-екологічні особливості, використання» [2].

У період з 2008 до 2012 рр. співробітники дендропарку працювали над виконанням наукової теми «Збереження та раціональне використання генофонду дендропарку “Олександрія” на початку ХХІ ст.». Вивчено структуру унікальної вікової діброви та її життєвий стан. Проведено повторну інвентаризацію тра-

в'янистих рослин парку. Колекцію рідкісних та зникаючих видів деревних рослин збільшено до 75. Продовжено роботу з відновлення історичних паркових композицій «Сад “Мур”», колона «Пелікан» тощо. За результатами роботи опубліковано 2 монографії, 175 наукових праць та 2 каталоги [5, 7, 12, 13, 15].

У 2010—2012 рр. виконано дослідження за темою прикладних наукових досліджень «Інтродукція, вивчення та формування експозиції перспективних сортів роду *Rosa L.* у дендропарку “Олександрія”». Розроблено проект і виконано роботи. Всього висаджено 1500 екз. троянд понад 100 сортів.

У 2013—2015 рр. проведено роботу за темою прикладних наукових досліджень «Відновлення структури та оптимізація деревних насаджень ділянки “Танцювальний павільйон” у дендропарку “Олександрія”». За архівними документами відновлено споруду «Бальної зали», мережу алейної сітки, паркові скульптури, квітникову клумбу та оптимізовано склад деревних насаджень.

У 2012—2016 рр. науковцями дендропарку виконано дослідження за темою «Вплив техногенного забруднення атмосферного повітря на стан епіфітної лишайникової рослинності дендропарку “Олександрія” НАН України». Визначено видовий склад лишайників у локалітетах різних ділянок, зокрема тих, які постраждали від техногенного забруднення. Проаналізовано особливості розподілу епіфітних лишайників на території парку за ступенем атмосферного забруднення. Описано один новий для флори України вид епіфітних лишайників.

З 2013 р. розпочато дослідження за темою фундаментальних наукових досліджень «Інтродукція рослин і наукові основи збереження генофонду природної та культурної флори дендропарку “Олександрія”». Колекційний фонд поповнено понад 300 видами та культиварами, гербарний фонд — 3 тис. гербарних аркушів (нині він налічує 24 556 гербарних зразків) [9]. Опубліковано 2 монографії, 2 довідники, низку методичних рекомендацій [2, 14, 15].

У 2013 та 2015 рр. виконано дослідження за двома темами інноваційних досліджень «Рациональне використання природного потенціалу дендрологічного парку “Олександрія” НАН України в концепції розвитку екологічної мережі України» та «Охорона старовікових дерев як запорука збереження генофонду рослин та історичних ландшафтів дендропарку “Олександрія” НАН України». За матеріалами роботи підготовлено та опубліковано «Методичні рекомендації зі створення екологічної стежки у дендропарках загальнодержавного значення та парках-пам’ятках садово-паркового мистецтва».

У 2016 р. розпочато дослідження за темою прикладних наукових досліджень «Відновлення та реконструкція історичних ландшафтних ділянок рівнинно-балкового типу в дендропарку “Олександрія” НАН України» (2016—2018), а у 2017 р. — виконання теми фундаментальних наукових досліджень «Видове різноманіття мохоподібних державного дендрологічного парку “Олександрія” НАН України: сучасний стан та проблеми збереження».

Починаючи з 2018 р., заплановано виконання досліджень за новою науковою темою «Збереження та збагачення фіторізноманітності у ценозах дендропарку “Олександрія” НАН України в сучасних умовах зміни клімату». Актуальність цієї теми пов’язана з негативними змінами клімату, які відбуваються останнім часом і призводять до масового ослаблення або загибелі багатьох рослин природної флори та інтродукованих видів деревних рослин, а також з необхідністю захисту рослин від місцевих та інвазійних видів шкідників.

Таким чином, аналіз становлення та розвитку дендропарку «Олександрія» як наукової установи у складі АН України виявив, що саме в «Олександрії» вперше серед старовинних дендропарків України під керівництвом співробітників ЦРБС АН УРСР (нині — Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України) було розпочато цілеспрямовані наукові дослідження зі збереження історичних паркових ландшафтів, природної флори, інтродукції та акліматизації рослин.

За 70-річний період підпорядкування дендропарку «Олександрія» АН України в установі було виконано 24 наукові теми за такими науковими напрямками:

1. Збереження, відновлення та реконструкція історичних паркових ландшафтів (1956—2016).
2. Інтродукція та акліматизація рослин (1956—2016).
3. Систематика і таксономія рослин (1959—1973).
4. Оптимізація прийомів агротехніки і вирощування декоративних рослин (1974—2016).
5. Вивчення стійкості деревних рослин до шкідників та хвороб (1969—2016).
6. Алелопатичні дослідження: активність і толерантність деревних порід при спільному вирощуванні (1969—1983).
7. Стійкість деревних рослин до техногенного забруднення (1993—2016).
8. Збереження рідкісних та зникаючих рослин, занесених до Червоної книги України (2003—2016).
9. Видове різноманіття ліхенофлори та мохоподібних державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України в умовах глобальної зміни клімату (2012—2016).
10. Еколого-просвітницька діяльність (1998—2016).

Співробітники дендропарку «Олександрія» передали іншим дендропаркам, ботанічним садам та об’єктам зеленого господарства тисячі саджанців декоративних рослин. Зокрема у 2002—2016 рр. — 670 екз. 36 видів та культиварів хвойних рослин, 29 видів та культиварів деревних листяних, 15 сортів англійських садових троянд, 12 видів трав’янистих багаторічників 15 ботанічним установам: Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка, ботанічним садам Одеського, Київського, Таврійського, Харківського і Хмельницького університетів, ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування, Запорізькому міському дитячому ботанічному саду, дендропаркам «Софіївка», «Тростянець», «Асканія-Нова», Сирецькому дендропарку, біостаніонару кафедри садово-паркового господарства Білоцерківського національного аграрного університету тощо.

За роки підпорядкування АН УРСР, а пізніше — НАН України в дендропарку «Олександрія» підготовлено і захищено 17 кандидатських та 1 докторську дисертації за спеціальностями «ботаніка» і «захист рослин».

Співробітники дендропарку опублікували 12 монографій та понад 900 наукових праць, присвячених питанням дендрології і паркознавства.

Сучасний колекційний фонд рослин дендропарку «Олександрія» нараховує 3000 таксонів деревних та 1545 таксонів трав'янистих рослин, більшість з них ростуть на науково-колекційних ділянках «Фрутицетум», «Коніферетум», «Розарій», «Сирінгарій», плодовий сад «Мур», ділянці «Рідкісні та зникаючі види». У найближчі роки заплановано створення нових науково-колекційних ділянок «Сад рододендронів», «Сад сакур», «Сад ліан», «Сад півоній», «Іридарій», «Саліцетум», «Кверцетум».

Розміщення екзотів на колекційних ділянках спричинене тим, що масове введення їх безпосередньо до паркових ландшафтів може призвести до руйнування історичних композицій.

У західній частині парку, приєднаній у 1996 р., на площі понад 100 га заплановано створення науково-експозиційних ділянок з використанням деревних рослин: «Ліси рівнинної частини України», «Ліси Полісся», «Ліси Карпат», «Кам'яний степ України», «Водні та прибережноводні рослини України», «Ліси Північної Америки», «Ліси Японії», «Ліси Кавказу» тощо.

Нині дендропарк «Олександрія» є широко відомою у світі науковою установою, яка працює над вирішенням проблем збереження та збагачення фіторізноманіття, збереження, відновлення та реконструкції історичних паркових ландшафтів і композицій. Здійснюється обмін репродуктивним матеріалом, науковою інформацією з іншими ботанічними установами України та понад 200 ботсадами і дендропарками із 46 країн, проводяться спільні дослідження з інтродукції рослин з науковцями провідних ботанічних установ України, Республіки Білорусь, Республіки Молдова, Республіки Казахстан, Грузії.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Балковский Б.Е. Цифровой политомический ключ для определения растений / Б.Е. Балковский. — К.: Наук. думка, 1964. — 36 с.
2. Бойко Н.С. Голонасінні України. Рід тис (*Taxus L.*): інтродукція, біолого-екологічні особливості, використання / Н.С. Бойко, С.І. Кузнецов. — Біла Церква: Пшонківський О.В., 2016. — 132 с.
3. Галкін С.И. Дендрологическому парку «Олександрія» НАН України — 215 лет / С.И. Галкін // Вісн. Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. — 2008. — Вип. 54. — С. 5—10.
4. Галкін С.І. Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України: історія та сьогодення / С.І. Галкін // Інтродукція рослин. — 2010. — № 4. — С. 48—54.
5. Галкін С.І. Дендрологічний парк «Олександрія» НАН України (історія та сучасність) / С.І. Галкін. — Біла Церква: О. Пшонківський, 2012. — 104 с.
6. Галкін С. Структура та символіка старовинного парку «Олександрія» в Білоцерківській резиденції графів Браницьких / С. Галкін, О. Гурковська, Є. Чернецький. — Біла Церква: О. Пшонківський, 2005. — 96 с.
7. Галкін С.І. Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України: словник-довідник / С.І. Галкін, С.М. Левандовська, В.М. Черняк. — Біла Церква: Дельфін, 2014. — 129 с.
8. Галкін С. «Олександрія» — рукотворне диво / С. Галкін, М. Осика. — Біла Церква: Дельфін, 2003. — 140 с.
9. Гербарії України. *Index Herbariorum Ucrainicum* / [М. Руденко, В. Шаповал, Л. Сивоглаз, С. Галкін та ін.; ред.-укладач Н.М. Шиян]. — К., 2011. — С. 56—57.
10. Грисюк М.М. «Олександрія» — зелена скарбниця / М.М. Грисюк. — К.: Будівельник, 1965. — 96 с.
11. Дендрологічний парк «Олександрія» / М.М. Грисюк, І.Г. Дерій, М.М. Антонов, М.П. Олійник. — К.: Вид-во АН УРСР, 1961. — 100 с.
12. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева й куші. Покритонасінні: довідник. Ч. II / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — С. 324—367.
13. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України: довідник / [за ред. С.І. Галкіна]. — Біла Церква: Дельфін, 2008. — 53 с.
14. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» Національної академії наук України / [за ред. С.І. Галкіна]. — Біла Церква: Білоцерківдрук, 2013. — 64 с.
15. Каталог перспективного асортименту дерев і кушів для озеленення Києва та приміської зони / [О.М. Колісниченко, Н.М. Смілянець, М.І. Шумик та ін.]. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 51 с.
16. Каталог трав'янистих рослин Державного дендрологічного парку «Олександрія» Національної

академії наук України / [за ред. С.І. Галкіна]. — Біла Церква: Білоцерківдрук, 2013. — 67 с.

Рекомендував до друку М.Б. Гапоненко
Надійшла 04.12.2017

REFERENCES

1. *Balkovskiy, B.E.* (1964), Tsyfrovoyi polytomycheskyi kliuch dlia opredeleniya rastenyi [Digital polytomous key to the plant]. Kyiv: Naukova dumka, 36 p.
2. *Boiko, N.S. and Kuznetsov, S.I.* (2016), Holonasinni Ukrainy. Rid tys (*Taxus L.*): introduktsiia, biolohe-ekolohichni osoblyvosti, vykorystannia [Gymnosperms Ukraine. Genus (*Taxus L.*): introduction, biological and ecological features, use]. Bila Tserkva, Pshonkivskiy O.V., 132 p.
3. *Halkin, S.I.* (2008), Dendrolohycheskomu parku "Aleksandriia" NAN Ukrainy — 215 let [*Alexandria* Dendrological Park of the NAS of Ukraine is 215 years old]. Visnyk Bilotserkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Bila Tserkva National Agrarian University], N 54, pp. 5—10.
4. *Halkin, S.I.* (2010), Derzhavnyi dendrolohichnyi park "Oleksandriia" NAN Ukrainy: istoriia ta sohodennia [State Arboretum *Olexandria* of the NAS of Ukraine: history and present]. Introduktsiia roslyn [Plant Introduction], N 4, pp. 48—54.
5. *Halkin, S.I.* (2012), Dendrolohichnyi park "Oleksandriia" NAN Ukrainy (istoriia ta suchasnist) [Dendrological Park *Olexandria* of the NAS of Ukraine (history and modernity)]. Bila Tserkva, O. Pshonkivskiy, 104 p.
6. *Halkin, S., Hurkovska, O. and Chernetskiy, Ie.* (2005), Struktura ta symvolika starovynnoho parku "Oleksandriia" v Bilotserkivskii rezydentsii hraviv Branetskykh [Structure and symbols of the old park *Olexandria* in Bila Tserkva residence of Count Branicki]. Bila Tserkva, Pshonkivskiy O., 96 p.
7. *Halkin, S.I., Levandovska, S.M. and Cherniak, V.M.* (2014), Derzhavnyi dendrolohichnyi park "Oleksandriia" NAN Ukrainy: slovnyk-dovidnyk [State Dendrology Park *Olexandria* of the NAS of Ukraine: dictionary-reference book]. Bila Tserkva: Delfin, 129 p.
8. *Halkin, S. and Osyka, M.* (2003), "Oleksandriia" — rukotvorne dyvo [*Olexandria* — man-made miracle]. Bila Tserkva: Delfin, 140 p.
9. *Rudenko, M., Shapoval, V., Syvohlaz, L., Halkin, S. et al.* (2011), Herbarii Ukrainy. *Index Herbariorum Ucrainicum* [Herbarium of the Ukraine. *Index Herbariorum Ucrainicum*]. Kyiv, pp. 56—57.
10. *Hrysiuk, M.M.* (1965), "Oleksandriia" — zelena skarbnitsia [*Olexandria* — green treasury]. Kyiv: Budivelnik, 96 p.
11. *Hrysiuk, M.M., Derii, I.H., Antonov, M.M., Oliinyk, M.P.* (1961), Dendrolohichnyi park "Oleksandriia" [The Dendrological park *Olexandria*]. K.: Vyd-vo AN URSR, 100 p.
12. *Kokhno, M.A., Trofymenko, N.M., Parkhomenko, L.I. et al.* (2005), Dendroflora Ukrainy. Dykoruslii kultyvovani dereva i kushchi. Pokrytonasinni: dovidnyk. Ch. II [Dendroflora of the Ukraine. Wild and cultivated trees and bushes. Angiosperms: a guide. Part II]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, pp. 324—367.
13. *Halkin, S.I.* (2008), Kataloh derevnykh roslyn dendrolohichnoho parku "Oleksandriia" NAN Ukrainy: dovidnyk [Catalog of tree plants of the *Olexandria* dendrological park of the NAS of Ukraine: reference book]. Bila Tserkva: Delfin, 53 p.
14. *Halkin, S.I.* (2013), Kataloh derevnykh roslyn dendrolohichnoho parku "Oleksandriia" Natsionalnoi Akademii nauk Ukrainy [Catalog of tree plants of the *Olexandria* dendrological park of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Bila Tserkva: Bilotserkivdruk, 64 p.
15. *Kolisnichenko, O.M., Smilianets, N.M., Shumyk, M.I., Zarubenko A.U. et al.* (2007), Kataloh perspektyvnoho asortymentu derev i kushchiv dlia ozelenennia Kyieva ta prymiskoi zony [Catalog of promising assortment of trees and shrubs for lands capping of Kyiv and suburban areas]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 51 p.
16. *Halkin, S.I.* (2013), Kataloh travianytykh roslyn Derzhavnogo dendrolohichnoho parku "Oleksandriia" Natsionalnoi Akademii nauk Ukrainy [The catalog of herbaceous plants of the State Dendrology Park *Olexandria* of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Bila Tserkva: Bilotserkivdruk, 67 p.

Recommended by M.B. Gaponenko
Received 04.12.2017

С.И. Галкин, Н.С. Бойко

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, Украина, Киевская область, г. Белая Церковь

ДЕНДРОПАРК «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ — 70 ЛЕТ В СОСТАВЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ПУТЬ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Освещены данные об истории создания дендропарка «Александрия» НАН Украины. Проанализирован процесс становления дендропарка как научного учреждения в системе АН Украины. Выполнены 24 темы научных исследований по таким направлениям: сохранение и реконструкция исторических парковых ландшафтов, интродукция растений, систематика и таксономия растений, оптимизация приемов агротехники, выращивание декоративных растений, устойчивость древесных растений к вредителям и болезням, аллелопатия, сохранение редких растений и др. Проанализированы история создания и современное состояние коллекционного фонда растений. Дендропарк «Александрия» — одно из ведущих академических учреждений Украины, заданиями которого являются сохранение фиторазнообразия и интродукция растений.

Ключевые слова: дендропарк, Академия наук Украины, научные исследования, сохранение фиторазнообразия, интродукция растений, виды и культивары, коллекционные участки.

S.I. Galkin, N.S. Boiko

Olexandria State Arboretum,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv Region, Bila Tserkva

**OLEXANDRIA ARBORETUM OF THE NAS
OF UKRAINE — THE 70 YEARS
AT THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF UKRAINE: THE HISTORICAL PATH
AND THE MODERNITY**

The history of creation of *Olexandria* arboretum is presented. The process of formation of the arboretum as a scientific institution at the Academy of Sciences of Uk-

raine is analyzed. At a result of the researches it was found out that during the existence of the institution the 24 subjects of scientific researchers were conducted, which are concern such of major directions as the preservation and reconstruction of historical park landscapes, the introduction of plants, a systematic and a taxonomy of plants, the optimization of agrotechnics, the cultivation of ornamental plants, a resistance of tree plants to pests and diseases, the allelopaty, the conservation of the rare plants, etc. The history of formation and the modern state of plants collection fund are analyzed. *Olexandria* arboretum is one of leading academic institutions in Ukraine, which tasks are the conservation of phytodiversity and the introduction of plants.

Key words: arboretum, the Academy of Sciences of Ukraine, scientific researches, conservation of phytodiversity, plant introduction, species and cultivars, collections.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ТОПОЛЯ ПИРАМИДАЛЬНОГО (*POPULUS ITALICA* (DU ROI) MOENCH) НА КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ КРИВОРОЖЬЯ

Цель — выявить разнообразие жизненных форм *Populus italica* (Du Roi) Moench, естественно поселяющегося на карьерно-отвальных комплексах Криворожья.

Материал и методы. На карьерно-отвальных комплексах железорудных производств Криворожья определяли происхождение растений *P. italica*, места произрастания, субстрат, на котором они растут, возраст. Жизненные формы *P. italica* классифицировали согласно А.А. Чистяковой (1987, 1988). Проводили раскопку корневой системы, определяли количество корневых отпрысков, их возраст, высоту и диаметр надземных ортотропных побегов.

Результаты. Вследствие поливариантности развития в ходе онтоморфогенеза *P. italica* в разных экотопах во взрослом состоянии может быть представлен несколькими жизненными формами: одноствольное дерево, мало- и многоствольное дерево или дерево-куст, куртинообразующее дерево. Одноствольное дерево встречается нечасто, в основном это деревья семенного происхождения, произрастающие на скальных откосах старого отвала в местах смыва грунта в углублениях и балках. Малоствольные формы состоят из 2-3 близких по размеру диаметра стволов, многоствольные — из 7—11 стволов. Такая жизненная форма у *P. italica* образуется в результате развития побегов из спящих почек базальной части имматурных и виргинильных растений или корневых отпрысков. На ровных участках *P. italica* часто формирует куртинообразующее дерево. На отвале Первомайского рудника доля таких деревьев составляет более 90 % от общего числа самопоселившихся растений. Возраст материнских особей — 20—25 лет, высота — 11—19 м, диаметр ствола — 26—34 см. Площадь, занимаемая корневыми отпрысками куртинообразующего дерева *P. italica*, — от 25 до 250 м². Корневая поросль *P. italica* распространяется в разных направлениях от материнской особи и может образовываться на расстоянии до 15—20 м от нее. Куртинообразующие деревья *P. italica*, будучи сложным индивидом, состоят из соединенных парциальных образований, возникающих в результате ветвления поверхностных корней 3—5-летних корневых отростков с последующим образованием поросли. Эти образования могут отделяться от материнской особи и проявлять себя как самостоятельные индивиды.

Выводы. Особи *P. italica* семенного происхождения на отвалах и бортах карьеров Криворожья отличаются высокой жизнестойкостью и вследствие поливариантности развития во взрослом состоянии могут быть представлены разными жизненными формами. Чаще всего *P. italica* на железорудных отвалах формирует куртинообразующее дерево за счет ежегодного образования корневой поросли. В результате происходит увеличение общей ассимилирующей поверхности индивида. Такая поведенческая стратегия *P. italica* является адаптивно-приспособительной реакцией на неблагоприятные условия произрастания на карьерно-отвальных комплексах Криворожья.

Ключевые слова: *Populus italica*, онтоморфогенез, корневая поросль, куртинообразующее дерево, железорудные отвалы.

Массовые интродукционные испытания большого количества видов древесных растений в разных регионах способствовали повышенному интересу к их ростовым формообразовательным процессам. Установлено, что при перемещении видов за пределы природного ареала в экологически неблагоприятные усло-

вия, а также в сообществах, которые испытывают антропогенное воздействие, процессы роста и развития растений изменяются с трансформацией жизненных форм у пластичных видов [8, 22]. Устойчивые виды, способные вегетативно возобновляться, уже на ранних этапах онтогенеза могут существенно модифицировать поведенческую стратегию, свойственную им в типичных условиях природной

среды. В популяционной биологии растений сравнительно недавно сформировалась концепция поливариантности развития особей одного вида [19].

Природно-климатические условия степной зоны Украины из-за особенностей гидротермического режима неблагоприятны для многих древесных интродуцентов в период как вегетации, так и покоя. Понятно, что пессимальные, а нередко — экстремальные условия произрастания в этой зоне сказываются на росте и развитии растений, индуцируя включение адаптивных механизмов на уровне всего организма. К числу малопригодных для произрастания древесных растений относятся промышленные отвалы, занимающие в степной зоне Украины значительные территории. Ограничивающие, а нередко лимитирующие выживание растений эколого-эдафические условия отвалов усугубляют негативное действие факторов природной среды, таких как высокие летние и низкие зимние температуры, хронический недостаток влаги, суховеи и др. Порода отвалов, которая перегревается летом до критических температур, характеризуется малым содержанием элементов минерального питания и органических веществ, нередко — высокой токсичностью солей, низкой вододерживающей способностью. В связи с разнообразием промышленных отвалов по происхождению, возрасту, породному составу, характеру поверхности в пределах каждого из них формируются различные по экологическим особенностям участки — склоны, террасы, балки и углубления, микровпадины и расщелины между камнями, пологие и неровные участки и т. п. В экстремальных условиях произрастания, включая промышленные отвалы, одни виды отличаются морфоструктурной пластичностью, широкой амплитудой анатомических и морфолого-биохимических адаптивных изменений, другие — консервативной стабильностью в реализации жизненной формы в новых условиях произрастания [5, 8, 9, 16, 22].

На карьерно-отвальных комплексах Криворожья, в значительной степени трансформи-

рованного горнорудной промышленностью, одним из наиболее распространенных видов, естественно проникающих и дающих семенное возобновление, является *Populus italica* (Du Roi) Moench, природный ареал которого — Средняя и Малая Азия. Семена *P. italica* отличаются высокой парусностью и, разлетаясь на значительное расстояние, попадают на железорудные отвалы и борта карьеров. Возобновление происходит только в локальных точках, где складываются благоприятные условия (наличие влаги) для прорастания семян. Типичные места семенного возобновления — понижения, углубления, небольшие ямы на бермах или плоских вершинах отвалов и склонах. Вид произрастает на всех типах субстратов, независимо от травостоя и наличия крупных фракций породы [6, 7, 18]. Распространенность *P. italica* на карьерно-отвальных комплексах Криворожья делает этот вид модельным объектом для изучения трансформации его жизненных форм в зависимости от экстремальности условий произрастания.

Цель работы — выяснить разнообразие жизненных форм *P. italica*, естественно поселяющегося на карьерно-отвальных комплексах Криворожья.

Материал и методы

На карьерно-отвальных комплексах железорудных производств Криворожья определяли происхождение растений *P. italica*, места произрастания, субстрат, на котором они растут, возраст. Жизненные формы *P. italica* классифицировали согласно А.А. Чистяковой [21, 22]. Также проводили раскопки корневой системы, определяли количество корневых отпрысков, их возраст, высоту и диаметр надземных ортотропных побегов.

Результаты и обсуждение

P. italica часто встречается в насаждениях на территории Украины, а в г. Кривой Рог в течение многих лет используется для озеленения улиц, придомовых территорий, площадей, парков, бульваров в виде аллейных насаждений, групп и солитеров. *P. italica* используют



Рис. 1. Формирование многоствольного дерева *Populus italica*

Fig. 1. Formation of multi-trunked tree of *Populus italica*



Рис. 2. Куртинообразующее дерево *Populus italica*

Fig. 2. Clump-forming tree of *Populus italica*

также при создании защитных насаждений вокруг промышленных территорий, в полевых защитных и придорожных посадках. В город-

ских насаждениях наиболее распространенная жизненная форма — одноствольное дерево [3]. Вид переносит условия урбанизированной и техногенно загрязненной среды. Хорошо растет до 25 лет, потом начинает стареть и отмирает [15, 17]. На отвалах и бортах железорудных карьеров Криворожья особи *P. italica* семенного происхождения отличаются высокой жизнестойкостью, не проявляя ростовой активности, свойственной им на черноземах в уличных и парковых насаждениях г. Криворога [6, 7, 18].

Вследствие поливариантности развития в ходе онтоморфогенеза *P. italica* в разных экотопах во взрослом состоянии может быть представлен несколькими жизненными формами: одноствольное дерево, мало- и многоствольное дерево или дерево-куст, куртинообразующее дерево. На железорудных карьерно-отвальных комплексах Криворожья одноствольное дерево встречается нечасто, в основном это деревья семенного происхождения на скальных откосах старого отвала в местах смыва грунта в углублениях и балках. Так, на территории наиболее крупного в Криворожье отвала Первомайского рудника выявлено 380 особей *P. italica*, из которых только 37 (9,7 %) имели жизненную форму одноствольного дерева. У таких особей меньшая высота и габитус кроны по сравнению с растениями ненарушенных местообитаний (парки, скверы, природные насаждения), а также меньшая общая продолжительность онтогенеза или отдельных его периодов.

Встречающиеся на железорудных отвалах мало- и многоствольные деревья *P. italica* отличаются количественными (число основных скелетных осей и их основные характеристики) и качественными (способ формирования главных скелетных осей (надземный или подземный)) признаками. Малоствольные формы состоят из 2-3 близких по размеру диаметра стволов, многоствольные — из 7—11 стволов. Такая жизненная форма у *P. italica* образуется в результате развития побегов из спящих почек базальной части имматурных и виргинильных растений или корневых отпрысков (рис. 1).

Эти побеги в раннем развитии проходят те же онтогенетические состояния, что и одноствольное дерево. Образование новых скелетных осей при формировании многоствольного дерева у *P. italica* может быть как подземное, так и наземное. В ходе онтогенеза геоксильного и аэроксильного дерева-куста *P. italica* отличия можно наблюдать уже в имматурном или виргинильном возрастных состояниях.

На относительно пологих участках железорудных карьерно-отвальных комплексов *P. italica*, проявляя высокую экологическую толерантность, часто формирует куртинообразующее дерево (рис. 2). На отвале Первомайского рудника обнаружено 343 таких дерева, или 90,3 % от общего числа самопоселившихся растений. Возраст наиболее старых материнских особей составлял 20–25 лет, высота — 11–19 м, диаметр ствола — 26–34 см. Площадь, занимаемая корневыми отпрысками куртинообразующего дерева *P. italica*, варьировала от 25 до 250 м² в зависимости от возраста материнской особи, местоположения на отвале или борту карьера. Количество корневых отпрысков у особей *P. italica* разное и не всегда зависит от площади куртины. Так, у сложного индивида с площадью покрытия 50 м² разновозрастных корневых отпрысков было 39 шт., а у другого — 55 шт. на 100 м². Количество корневых отпрысков, как правило, увеличивается с возрастом материнского растения, в основном по периферии куртины. Наиболее возрастным корневым отпрыском, выявленным в 2016 г., было 10–12 лет.

Особь *P. italica* за счет ежегодного образования вегетативного потомства может постоянно увеличивать свое фитогенное поле далеко за пределами проекции кроны. Это типичная адаптивно-приспособительная реакция *P. italica* на пессимальные условия произрастания на железорудных отвалах, как и в целом снижение интенсивности роста, сопровождаемое уменьшением габитуса растений. В результате ежегодного увеличения площади покрытия за счет образования корневых отпрысков происходит увеличение общей ассимилирующей поверхности индивида.



Рис. 3. Корневая система *Populus italica* на отвалах Криворожья

Fig. 3. *Populus italica* root system in dumps of Kryvyi Rih



Рис. 4. Пятилетняя поросль *Populus italica*, не имеющая собственной корневой системы

Fig. 4. Five-year root underwood of *Populus italica*, not having its own root system

На карьерно-отвальных комплексах у куртинообразующих деревьев *P. italica* корневая система поверхностная, основная масса корней залегает на глубине 5–12 см (рис. 3). Одно-пятилетняя поросль такого дерева и старшего возраста не формирует собственную корневую систему (рис. 4), распространяющуюся вглубь породы, а получает необходимые элементы минерального питания через корневую систему материнской особи. Развитие поверхностной корневой системы у *P. italica*

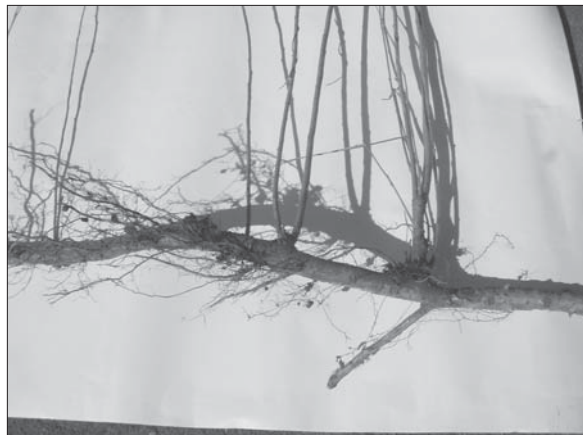


Рис. 5. Формирование побегов *Populus italica* из придаточных почек

Fig. 5. Formation of *Populus italica* shoots from additional buds



Рис. 6. Вторичные ортотропные побеги *Populus italica* на ксилоризоме

Fig. 6. Secondary orthotropic shoots of *Populus italica* on ksilorizome

на отвалах, вероятно, связано с высокой активностью процессов физико-химического выветривания верхнего слоя породы и переводом минеральных веществ в доступные формы для поглощения корнями. Кроме того, в поверхностном слое породы конденсируется атмосферная влага вследствие суточных колебаний температуры. Формирование поверхностной корневой системы в условиях отвалов у видов, которые не всегда образуют ее в

нормальных эдафических условиях, — свидетельство широты их нормы реакции, которая успешно реализуется в экстремальных условиях отвалов [10, 11].

В естественных экотопах *P. italica* отличается невысокой вегетативной подвижностью и в большинстве случаев представляет собой одноствольное дерево, поверхностные корни которого могут распространяться далеко за пределы проекции кроны [1]. Реализация адаптивной стратегии *P. italica* в экстремальных условиях железорудных карьерно-отвальных комплексов Криворожья происходит за счет образования корневой поросли из придаточных почек. Способность формировать придаточные почки на корнях присуща в норме большинству видов древесных растений [12, 14]. Дополнительные почки закладываются на тех корнях, рост которых приходится на начальные этапы вегетации в весенний период [13]. Вероятными причинами образования корневой поросли *P. italica* на карьерно-отвальных комплексах Криворожья являются бедность, сухость и рыхлость субстрата, а также постоянное нанесение острой породой травм тонким поверхностным корням вследствие регулярных взрывов в карьерах. В результате этого на плагиотропном корне формируется придаточная почка, из которой могут развиваться новые побеги (рис. 5).

В процессе роста и развития корневых побегов *P. italica* на отвале происходит превращение участка корня в многолетнее одревесневшее корневище — ксилоризом [4]. Гипогенное корневище, или ксилоризом, возникает и развивается у *P. italica* в процессе роста вегетативного побега, который выходит на поверхность породы. В последующие годы на ксилоризоме закладываются вегетативные почки, которые могут развиваться во вторичные ортотропные побеги (рис. 6).

Условиями образования и развития гипогенных корневищ-ксилоризомов, в частности, у *Tilia cordata* Mill. в природных фитоценозах является рыхлость субстрата [20], что также свойственно породе железорудных отвалов и бортов карьеров. Это способствует вегетатив-

ному разрастанию *P. italica*. В ходе роста ортотропного побега корневище-ксилоризом утолщается, превращаясь в орган, накапливающий питательные вещества и воду. Такая биологическая особенность *P. italica* способствует высокой устойчивости и вегетативной подвижности этого вида на железорудных карьерно-отвальных комплексах Криворожья. Формирование жизненной формы куртинообразующего дерева с наличием ксилоризомов в данных условиях описано нами также для *Populus alba* L. [6, 7, 18].

Корневые отпрыски, как правило, образуются на здоровых корнях *P. italica*, диаметр которых составляет 1,0–1,5 см, расположенных в периферийной части корневой системы материнского дерева. Вероятно, у отдельных видов тополей на отвалах доминирующим является пролагативный механизм эндогенного формирования почек, из которых в год их образования развивается корневая поросль. Нельзя исключать регенеративное образование почек вследствие повреждения молодых корней острой породой, которая периодически смещается даже на плоской вершине отвала при постоянных технологических взрывах в карьерах.

Корневая поросль *P. italica* на железорудных отвалах распространяется в разных направлениях от материнской особи и может образовываться на расстоянии до 15–20 м от нее. Куртинообразующие деревья *P. italica*, будучи сложным индивидом, состоят из соединенных парциальных образований, возникающих в результате ветвления поверхностных корней 3–5-летних корневых отростков (см. рис. 4) с последующим образованием 1-2-летней поросли. Эти образования могут отделяться от материнской особи и проявлять себя как самостоятельные индивиды. На железорудных отвалах корневая поросль у *P. italica* образуется у особей, растущих как на чистой породе (сланцевые кварциты), так и на участках с устойчивой травянистой растительностью. На ненарушенных черноземах, а также на заплывных лугах в степной зоне *P. italica* редко дает массовое корневое возобновление. В этом про-

является широта приспособительных морфоструктурных изменений у данного вида.

Выводы

Особи *P. italica* стихийного семенного происхождения на отвалах и бортах карьеров Криворожья отличаются высокой жизнестойкостью. Вследствие поливариантности развития во взрослом состоянии они могут быть представлены разными жизненными формами: одноствольное дерево, мало- и многоствольное дерево или дерево-куст, куртинообразующее дерево. У таких особей меньшая высота и габитус кроны по сравнению с растениями ненарушенных местообитаний, а также меньшая продолжительность онтогенеза или отдельных его периодов.

Проявляя высокую экологическую пластичность, *P. italica* на железорудных отвалах чаще всего формирует куртинообразующее дерево за счет ежегодного образования корневой поросли. В результате ежегодного покрытия новых площадей вегетативным потомством происходит увеличение общей ассимилирующей поверхности индивида. Такая поведенческая стратегия *P. italica* является адаптивно-приспособительной реакцией на неблагоприятные условия произрастания на карьерно-отвальных комплексах Криворожья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов П.Л. Тополя и их культура / П.Л. Богданов. — М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 104 с.
2. *Возобновление* на железорудных отвалах Криворожья натурализованных в степной зоне видов-интродуцентов древесных растений / И.И. Коршиков, А.Е. Мазур, О.В. Красноштан [и др.] // Матер. конф. — Донецк, 2006. — С. 247–250.
3. Данильчук Н.М. Тополя в парках Кривого Рога / Н.М. Данильчук, В.Д. Федоровский, І.І. Коршиков // *Інтродукція рослин*. — 2015. — № 4. — С. 99–106.
4. Дервиз-Соколова Т.Г. Анатомо-морфологическое строение *Salix polaris* Wahlb. и *S. phlebophylla* Andress / Т.Г. Дервиз-Соколова // *Бюл. МОИП. Отд. Биол.* — 1966. — Т. 71, вып. 2. — С. 28–38.
5. *Древесные интродуценты в озеленении отвалов горнодобывающих предприятий степной зоны Украины* / И.И. Коршиков, С.П. Жуков, Н.С. Терлыга [и др.] // *Будівництво та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в Україні: Матер. наук. конф.*

- (23—26 травня 2006 р.). — Сімферополь, 2006. — С. 162—165.
6. *Жизненная форма и вегетативное разрастание тополя белого (Populus alba L.) на железорудных отвалах Криворожья / И.И. Коршиков, Н.М. Данильчук, О.В. Красноштан [и др.] // Интродукция растений. — 2008. — № 3. — С. 105—112.*
 7. *Жизнеспособность древесных растений на железорудных отвалах Криворожья / И.И. Коршиков, О.В. Красноштан, Е.В. Лаптева [и др.] // Промышленная ботаника. — 2008. — Вып. 8. — С. 55—61.*
 8. *Жукова Л.А. Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений / Л.А. Жукова // Экология. — 2001. — № 3. — С. 169—176.*
 9. *Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз) / А.А. Жученко. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 587 с.*
 10. *Коршиков И.И. Жизнеспособность древесных растений на железорудных отвалах Криворожья / И.И. Коршиков, О.В. Красноштан. — Донецк: Б.и., 2012. — 280 с.*
 11. *Коршиков И.И. О фитоэкологической оценке эдафотопов железорудных отвалов Криворожья / И.И. Коршиков, О.В. Красноштан // Промышленная ботаника. — 2010. — Вып. 10. — С. 16—21.*
 12. *Котелова Н.В. Тополя и их использование в зеленых насаждениях / Н.В. Котелова, М.Л. Стельмахович. — М.: Изд-во с.-х. лит., журн. и плакатов, 1963. — 127 с.*
 13. *Мак-Миллан Боуз. Размножение растений / Боуз Мак-Миллан. — М.: Мир, 1992. — 192 с.*
 14. *Павленко Ф.А. Размножение тополей / Ф.А. Павленко. — М.: Госиздат с.-х. лит., 1960. — 64 с.*
 15. *Пятницкий С.С. Лесовозобновление в условиях Левобережной лесостепи УССР / С.С. Пятницкий // Лесовозобновление и лесоразведение. — К.: Урожай, 1964. — Т. 45. — С. 3—23.*
 16. *Работнов Т.А. Актуальные вопросы экологии растений / Т.А. Работнов // Итоги науки и техники. Сер. Ботаника. — М.: Наука, 1979. — Т. 3. — С. 5—70.*
 17. *Создание тополевых насаждений / Д.Д. Лавриненко, Г.И. Редько, А.А. Лищенко [и др.]. — М.: Лесн. пром-сть, 1966. — 316 с.*
 18. *Устойчивость и жизненные формы древесных растений на железорудных отвалах Криворожья / И.И. Коршиков, А.Е. Мазур, О.В. Красноштан [и др.] // Матер. конф. — Донецк, 2008. — С. 267—273.*
 19. *Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М.: Наука, 1988. — 184 с.*
 20. *Чистякова А.А. О жизненной форме и вегетативном разрастании липы сердцевидной / А.А. Чистякова // Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1978. — Т. 83, вып. 2. — С. 129—137.*
 21. *Чистякова А.А. Поливариантность онтогенеза и типы поведения деревьев широколиственных лесов / А.А. Чистякова // Популяционная экология растений. — М.: Наука, 1987. — С. 39—43.*
 22. *Чистякова А.А. Жизненные формы и их спектры как показатели состояния вида в ценозе (на примере широколиственных деревьев) / А.А. Чистякова // Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1988. — Т. 93, вып. 6. — С. 93—105.*

Рекомендовал Ю.О. Клименко
Поступила 03.03.2017

REFERENCES

1. *Bogdanov, P.L. (1965), Topolja i ih kultura [Poplars and their culture]. Moscow: Lesnaja promyshlennost, 104 p.*
2. *Korshikov, I.I., Mazur, A.E., Krasnoshtan, O.V., Danilchuk, N.M. and Terlyga, N.S. (2006), Vozrobnovlenie na zhelezorudnyh otvalah Krivorozh'ja naturalizovanyh v stepnoj zone vidov-introducentov drevesnyh rastenij [Resuming on iron-ore dumps Kryvorizhzhya naturalized in the steppe zone of introduced species of woody plants]. Materialy konferencii [Conference materials]. Donetsk, pp. 247—250.*
3. *Danilchuk, N.M., Fedorovskij, V.D. and Korshikov, I.I. (2015), Topolja v parkah Krivogo Roga [Poplars in parks of Kryvyi Rig]. Introdukciya roslin [Plant Introduction], N 4, pp. 99—106.*
4. *Derviz-Sokolova, T.G. (1966), Anatomo-morfologicheskoe stroenie Salix polaris Wahlb. i S. rhlebophylla Adress [Anatomical and morphological structure of Salix polaris Wahlb. and S. rhlebophylla Adress]. Bjuleten Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdelenie biologii [Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology], vol. 71, N 2, pp. 28—38.*
5. *Korshikov, I.I., Zhukov, S.P., Terlyga, N.S., Mazur, A.E., Danilchuk, N.M. and Krasnoshtan, O.V. (2006), Dresvnye introducenty v ozelenenii otvalov gornodobyvajushhij predpriatij stepnoj zony Ukrainy [Wood introducers in gardening mining dumps of the steppe zone of Ukraine]. Budivnictvo ta rekonstrukciya botanichnih sadiv i dendroparkiv v Ukraini. Mater. nauk. konf., 23—26 travnja 2006 r. Simferopol [Construction and reconstruction of the botanical gardens and arboretums in Ukraine. Materials science conference, 23—26 May 2006, Simferopol], pp. 162—165.*
6. *Korshikov, I.I., Danilchuk, N.M., Krasnoshtan, O.V. and Mazur, A.E. (2008), Zhiznennaja forma i vegetativnoe razrastanie topolja belogo (Populus alba L.) na zhelezorudnyh otvalah Krivorozh'ja [Life-form and vegetative expansion of white poplar (Populus alba L.) on the iron-ore dumps of Kryvyi Rih]. Introdukciya roslin [Plant introduction], N 3, pp. 105—112.*

7. Korshikov, I.I., Krasnoshtan, O.V., Lapteva, E.V. and Danilchuk, N.M. (2008), Zhiznesposobnost drevesnyh rastenij na zhelezorudnyh otvalah Krivorozhja [The viability of woody plants in the iron-ore dumps Kryvorizhzhya]. Promyshlennaja botanika [Industrial botany], N 8, pp. 55—61.
8. Zhukova, L.A. (2001), Mnogoobrazie putej ontogeneza v populjacijah rastenij [The variety of ways in the ontogenesis of plant populations]. Jekologija [Ecology], N 3, pp. 169—176.
9. Zhuchenko, A.A. (1980), Jekologicheskaja genetika kulturnykh rastenij (adaptacija, rekombinogenez, agrobiocenoz) [Ecological genetics of cultivated plants (adaptation, recombination, agrobiocenosis)]. Kishinev: Shtiinca, 587 p.
10. Korshikov, I.I. and Krasnoshtan, O.V. (2012), Zhiznesposobnost drevesnyh rastenij na zhelezorudnyh otvalah Krivorozhja [The viability of woody plants in the iron ore dumps Kryvorizhzhya]. Donetsk, 280 p.
11. Korshikov, I.I. and Krasnoshtan, O.V. (2010), O fitoekologicheskij ocenke jedafotopov zhelezorudnyh otvalov Krivorozhja [About fitoecological assessment edafotop iron-ore dumps of Kryviy Rih]. Promyshlennaja botanika [Industrial botany], N 10, pp. 16—21.
12. Kotelova, N.V. and Stelmahovich, M.L. (1963), Topolja i ih ispolzovanie v zelenykh nasazhdenijah [Poplars and their use in green areas]. Moscow: Izd-vo sel'skoho-zhajstvennoj lit., zhurn. i plak., 127 p.
13. Mak-Millan, Bouz (1992), Razmnozhenie rastenij [Plant propagation]. Moscow: Mir, 192 p.
14. Pavlenko, F.A. (1960), Razmnozhenie topolej [Breeding poplars]. Moscow: Gosizdat sel'skoho-zhajstvennoj lit., 64 p.
15. Pjatnickij, S.S. (1964), Lesovozobnovlenie v uslovijah levoberezhnoj lesostepi USSR [Reforestation in a Left-Bank of Forest-Steppe USSR]. Kyiv: Urozhaj, vol. 45, pp. 3—23.
16. Rabotnov, T.A. (1979), Aktualnye voprosy jekologii rastenij [Topical issues of ecology of plants]. Itogi nauki i tehniki. Serija Botanika. Moscow: Nauka, vol. 3, pp. 5—70.
17. Lavrinenko, D.D., Redko, G.I. and Lishenko, A.A. (1966), Sozdanie topolevykh nasazhdenij [Creating poplar plantations]. Moscow: Lesnaja promyshlennost, 316 p.
18. Korshikov, I.I., Mazur, A.E., Krasnoshtan, O.V. and Danilchuk, N.M. (2008), Ustojchivost i zhiznennye formy drevesnyh rastenij na zhelezorudnyh otvalah Krivorozhja [The stability and life forms of wood plants in the iron-ore dumps Kryvorizhzhya]. Materialy konferencii [Conference materials]. Donetsk, pp. 267—273.
19. Cenopopuljacija rastenij (očerki populjacionnoj biologii) [Cenopopulations plants (essays population biology)] (1988), Moscow: Nauka, 184 p.
20. Chistjakova, A.A. (1978), O zhiznennoj forme i vegetativnom razrastanii lipy serdcevidnoj [About life form and vegetative sprouting heart-shaped linden]. Bjul. MOIP. Otd. Biol. [Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Department of biology], vol. 83, N 2, pp. 129—137.
21. Chistjakova, A.A. (1987), Polivariantnost ontogeneza i tipy povedenija derevev shirokolistvennyh lesov [Multivariate ontogeny and behaviors trees deciduous forest]. Populjacionnaja jekologija rastenij [Population ecology of plants]. Moscow: Nauka, pp. 39—43.
22. Chistjakova, A.A. (1988), Zhiznennye formy i ih spektry kak pokazateli sostojanija vida v cenoze (na primere shirokolistvennyh derevev) [Life forms and their spectra as a form of status indicators cenosis (for example, deciduous trees)]. Bjul. MOIP. Otd. Biol. [Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Department of biology], vol. 93, N 6, pp. 93—105.

Recommended by Yu.O. Klymenko
Received 03.03.2017

Н.М. Данильчук¹, І.І. Коршиков^{1,2}

¹ Криворізький ботанічний сад НАН України, Україна, м. Кривий Ріг

² Донецький ботанічний сад НАН України, Україна, м. Кривий Ріг

ЖИТТЄВІ ФОРМИ ТОПОЛІ ПІРАМІДАЛЬНОЇ (*POPULUS ITALICA* (DU ROI) MOENCH) НА КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ КРИВОРІЗЖЯ

Мета — з'ясувати різноманіття життєвих форм *Populus italica* (Du Roi) Moench, який природно оселяється на кар'єрно-відвальних комплексах Криворіжжя.

Матеріал та методи. На кар'єрно-відвальних комплексах залізорудних виробництв Криворіжжя визначали походження рослин *P. italica*, місця зростання, субстрат, на якому вони зростають, вік. Життєві форми *P. italica* класифікували за А.А. Чистяковою (1987, 1988). Проводили розкопування кореневої системи, визначали кількість кореневих паростків, їх вік, висоту та діаметр надземних ортотропних пагонів.

Результати. Внаслідок поліваріантності розвитку під час онтоморфогенезу *P. italica* в різних екотопах у дорослому стані може бути представлений декількома життєвими формами: одноствобурне дерево, мало- і багатостовбурне дерево або дерево-кущ, дерево яке утворює куртину. Одноствобурне дерево трапляється нечасто, переважно це дерева насінневого походження, які зростають на скельних схилах старого відвалу в місцях змиву ґрунту в пониженнях. Малостовбурні форми складаються з 2,3 близьких за діаметром стовбурів, багатостовбурні — із 7—11 стовбурів. Така життєва форма у *P. italica* утворюється внаслідок розвитку пагонів зі сплячих бруньок базальної частини іматурних та віргінільних рослин або кореневих паростків. На рівних ділянках *P. italica* часто формує дерево,

яке утворює куртину. На відвалі Першотравневого рудника частка таких дерев становить понад 90 % від загальної кількості рослин, які оселилися тут природним шляхом. Вік материнських особин — 20—25 років, висота — 11—19 м, діаметр стовбура — 26—34 см. Площа, яку займають кореневі паростки дерева *P. italica*, котре утворює куртину, — 25—250 м². Коренева поросль *P. italica* поширюється в різних напрямках від материнської особини і може утворюватися на відстані до 15—20 м від неї. Древа *P. italica*, які утворюють куртини, будучи складним індивідом, складаються із з'єднаних парціальних утворень, які виникають унаслідок галузження поверхневого коріння 3—5-річних корневих відростків з наступним утворенням порослі. Ці утворення можуть відокремлюватися від материнської особини та виявляти себе як самостійні індивіди.

Висновки. Особини *P. italica* насінневого походження на відвалах і бортах кар'єрів Криворіжжя вирізняються високою життєстійкістю і внаслідок поліваріантності розвитку в дорослому стані можуть бути представлені різними життєвими формами. Найчастіше *P. italica* на залізородних відвалах формує дерево, яке утворює куртину, внаслідок щорічного утворення кореневої порослі. В результаті відбувається збільшення загальної асимілюючої поверхні індивіда. Така поведінкова стратегія *P. italica* є адаптивно-приспосувальною реакцією на несприятливі умови зростання на кар'єрно-відвальних комплексах Криворіжжя.

Ключові слова: *Populus italica*, онтоморфогенез, коренева поросль, дерево, яке утворює куртину, залізородні відвали.

N.M. Danilchuk¹, I.I. Korshikov^{1,2}

¹ Kryvyi Rih Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rih

² Donetsk Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rih

LIFE FORMS OF LOMBARDY POPLAR (*POPULUS ITALICA* (DU ROI) MOENCH) IN QUARRY AND DUMP COMPLEXES OF KRYVYI RIH AREA

Objective — to ascertain the variety of life forms of *Populus italica* (Du Roi) Moench, naturally inhabiting quarry and dump complexes of Kryvyi Rih area.

Material and methods. In the quarry and dump complexes of iron-ore productions of Kryvyi Rih area, we de-

finied the origin of plants of *P. italica*, places of their growing; substrate where they grow, and their age. Life forms of *P. italica* were classified in obedience to A.A. Chistyakova (1987, 1988). We digged out plant rootage, determined the amount of root offspring, their age, height and diameter of above-ground orthotropic shoots.

Results. Because of multi-optional progress during ontomorphogenesis, *P. italica* can be presented in the adulthood by some life forms: single-trunked tree, few- and multi-trunked tree or tree-bush, clump-forming tree, depending on different ecotopes. A single-trunked trees do not occur often, mainly they are trees of seed origin on the rocky slopes of old dumps in the places of soil washing-off in deepening and gullies. For such individuals, we noted a less height, habitus of crown as compared to the plants of undisturbed habitats, and also less general duration of ontogenesis or his separate periods. Little-trunked forms consist of 2—3 trunks of similar diameters, multi-trunked — from 7—11 trunks. Such life form of *P. italica* appears as a result of progress of shoots from the asleep buds in basale part of immature and virginil plants and as a result of progress of root shoots. In the even areas of iron-ore dump and quarry complexes, *P. italica* often forms life form — clump-forming tree — during ontogenesis. Such trees consist more than 90 % of number of self-inhabited plants in the dump of the Pershotravnevyy mine. The maternal individuals were 20—25-year-old, their height varied from 11 to 19 m, and the trunk diameter — from 26 to 34 cm. Area occupied by the root shoots of clump-forming tree of *P. italica* varied from 25 to 250 м². The root underwood of *P. italica* on iron-ore dumps spreads on all directions from a maternal individual and a to 15—20 m can appear in the distance from her. The clump-forming trees of *P. italica*, being a complex individuals, consist of the united partial formations arising up as a result of branching of superficial roots of 3—5-year-old root shoots with subsequent formation of underwood. These formations can move away from a maternal individual and prove as independent individuals.

Conclusions. The individuals of *P. italica* of seed origin in dumps and sides of quarries of Kryvyi Rih area stand out with high vitality and because of multioptional progress, can be presented in the adulthood by different life forms. Most often *P. italica* on iron-ore dumps forms such life form as clump-forming tree due to annual formation of root underwood. As a result the general assimilative surface of such complex individuals increases. Such behavioural strategy of *P. italica* is an adaptive response to the unfavourable terms of growing in the quarry and dump complexes of Kryvyi Rih area.

Key words: *Populus italica*, ontomorphogenesis, root underwood, clump-forming trees, iron ore dumps.

ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКІ ВИДИ *QUERCUS* L. СЕКЦІЇ *EULEPIDOBALANUS* ORST. У ДЕНДРАРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ імені М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Мета — проаналізувати сучасний стан видів *Quercus* секції *Eulepidobalanus* Orst. у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України, визначити ступінь відповідності їх біологічних ритмів ритмам кліматичних чинників району інтродукції та спрогнозувати перспективу їх подальшого використання.

Матеріал та методи. Об'єкти дослідження — *Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd., *Q. lyrata* Walt., *Q. macrocarpa* Michx. та *Q. prinus* L. Застосовували загальноприйняті методики визначення зимостійкості (С.Я. Соколов, 1957), посухостійкості (С.С. П'ятницький, 1961), цвітіння і плодоношення (А.А. Калиниченко, 1970), фенологічних спостережень (И.Н. Бейдеман, 1977).

Результати. За результатами вивчення літературних джерел та власних польових і лабораторних досліджень проходження видами *Quercus* фенологічних фаз, зимостійкості та посухостійкості, інтенсивності ростових процесів, цвітіння та плодоношення, польової і лабораторної доброякісності насіння та його ґрунтової схожості зроблено висновки щодо ступеня успішності інтродукції видів *Quercus* секції *Eulepidobalanus*.

Висновки. *Q. alba*, *Q. bicolor* і *Q. macrocarpa* мають високі показники приросту, цвітуть, плодоносять, досить зимо- та посухостійкі. За правильного добору вихідного матеріалу для репродукції можуть бути рекомендовані для використання в декоративних насадженнях та випробувань у лісових культурах. Випробування *Q. lyrata* доцільно повторити. *Q. prinus* потребує повторного випробування насінням власної репродукції.

Ключові слова: інтродукція, дуб, Північна Америка.

З 12 північноамериканських видів *Quercus* секції *Eulepidobalanus* Orst. [14] до України в різні часи було залучено 9 — *Q. acuminata* Sarg., *Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd., *Q. lyrata* Walt., *Q. michauxii* Nutt., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. minor* Sarg., *Q. montana* Willd. та *Q. prinus* L. Їх інтродукцію було розпочато Нікітським ботанічним садом у 1818 р. (*Q. prinus*). У 1919 р. завезли *Q. acuminata*, *Q. alba* та *Q. montana*, у 1926 р. — *Q. macrocarpa* [8, 9]. У другій половині XIX ст. у Підгірський парк на Львівщині завезено *Q. lyrata*, у дендропарк «Тростянець» — *Q. bicolor*, у дендропарк «Устимівка» — *Q. michauxii* [7, 12].

Мета роботи — проаналізувати сучасний стан видів *Quercus* секції *Eulepidobalanus*, виявити ступінь відповідності їх біологічних ритмів ритмам кліматичних факторів району інтродукції та спрогнозувати перспективу їх подальшого використання.

© **О.К. ДОРОШЕНКО**, В.В. ОЛЕШКО, 2018

Об'єкти дослідження — *Q. alba*, *Q. bicolor*, *Q. lyrata*, *Q. macrocarpa* і *Q. prinus*. Фенологічні спостереження проводили за модернізованою методикою І.М. Бейдеман [1], зимостійкість визначали за С.Я. Соколовим [11], посухостійкість — за С.С. П'ятницьким [10], ступінь цвітіння і плодоношення — за О.А. Калиниченко [3], доброякісність насіння — шляхом розрізування жолудів.

Матеріал та методи

Інтродуковані рослини, залучені для наших досліджень, пройшли багаторічне успішне випробування.

Колекцію *Quercus* у дендрарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) було започатковано у 1947 р. залученням *Q. borealis* Michx. Із секції *Eulepidobalanus* інтродуковано *Q. macrocarpa* (1955), *Q. bicolor* (1956), *Q. lyrata* (1958). *Q. prinus* залучено до колекції у 1966 р. Про перші результати інтродукції (лінійні розміри і приріст

річних пагонів) видів *Quercus* у дендрарії повідомив В.Ф. Денчик у 1960 р. [2]. Стан і особливості розвитку інтродукованих видів *Quercus* описав М.Ф. Каплуненко у 1981 р. [5]. Йшлося про молоді рослини, вік яких (15—25 років) не дав змоги спрогнозувати потенційні можливості використання їх у різних типах насаджень.

Результати та обговорення

Аналіз сучасного стану північноамериканських видів *Quercus* секції *Eulepidobalanus*, інтродукованих у дендрарії НБС, ґрунтується на результатах обстеження 50—60-річних рослин. Особливості росту та розвитку зумовлені тривалою дією несприятливих чинників довкілля, зокрема низьких зимових і високих літніх температур, недостатнього повітряного та ґрунтового зволоження протягом вегетаційного періоду.

Q. alba (дуб білий) у природних умовах досягає 25 (40)-метрової висоти. Поширений від штату Мен і південно-західної частини провінції Онтаріо на захід до штатів Мінесота, Індіана і Канзас, на південь — до штату Техас та південної частини штату Флорида. На півночі ареалу вид приурочений до сухих ґрунтів, де зростає разом з *Pinus strobus* L. У південних штатах зростає на свіжих ґрунтах разом з іншими листяними видами, зокрема з іншими видами дуба [13].

До України вперше інтродукований у Нікітському ботанічному саду у 1819 р., у середині ХІХ ст. — до дендропарку «Тростянець» на Чернігівщині [7]. Зростає переважно в ботанічних колекціях Києва, Кривого Рогу, Львова, Одеси, Ялти, дендропарку «Тростянець», дендропарку «Устимівка» на Полтавщині та Підгірського парку на Львівщині [6].

У дендрарії НБС ростуть 2 екземпляри цього виду невідомого походження. За характером росту і приростом річних пагонів можна припустити, що вік рослин становить 50—55 років. Рослини мають висоту 11,0 і 12,5 м, що відповідає середньорічному приросту річних пагонів 20—25 см, діаметр стовбура на висоті 1,3 м — 28 і 33 см. Стовбури стрункі, виповнені, з незначним збігом на закомелку. При

візуальному обстеженні не виявлено жодних пошкоджень низькими зимовими температурами. В умовах НБС вид виявив себе як зимо- і посухостійкий.

Біологічний ритм розвитку відповідає ритму кліматичних чинників місця інтродукції. Вегетацію розпочинає в кінці ІІІ декади квітня за суми ефективних температур (СЕТ) 140 °С, цвіте в середині травня, коли СЕТ досягає 287 °С, плоди дозрівають у кінці вересня за СЕТ 2160 °С. Плодоносить задовільно, але не регулярно. Жолуді масово пошкоджуються жолудевим довгоносоком, тому їх доброякісність не перевищує 10 %. При посіві під зиму жолуді видаються мишоподібними гризуни. За весняного посіву після стратифікації ґрунтова схожість досягає 78 %. Високі декоративні якості дуба білого дали підставу низці дослідників [5, 8] рекомендувати його використання в деяких типах декоративних насаджень. З огляду на високі таксаційні показники та стійкість до несприятливих кліматичних умов, ми рекомендуємо дуб білий до випробування в лісовому господарстві.

Q. bicolor (дуб двоколірний) у природних умовах виростає до 30 м заввишки. Поширений від південної частини штату Мен до північної частини штату Вермонт і південно-західної частини провінції Квебек, на захід — до штатів Айова і Міссурі, на південь вздовж Аналагських гір — до штату Джорджія. Росте на вологих ґрунтах по берегах річок і боліт [13].

В Україні трапляється переважно в ботанічних колекціях Києва, Львова, Одеси, Кременця, Ужгорода, дендропарків «Тростянець» та «Устимівка».

До дендрарію НБС інтродукований насінням, отриманим у 1956 р. з Монреаля (Канада). За даними М.Ф. Каплуненка [4—7], 12-річне дерево мало висоту 3,8 м, діаметр стовбура на висоті грудей — 4 см, приріст річних пагонів — 30—50 см, добре переносило мороз і посуху. Нині 60-річне дерево має висоту 14,5 м, діаметр стовбура — 36 см. Росте в зімкнутому насадженні з повнотою 0,9 в оточенні *Q. alba*, *Q. rubra* L., *Juglans ailantifolia* Сарт. та *J. cordiformis* Maxim. Імовірно, ця обставина сприяла

формуванню виповненого, стрункого, як і в *Q. alba*, стовбура. Зимостійкий та порівняно посухостійкий. При візуальному обстеженні ознак пошкодження низькими зимовими температурами не виявлено. За середньорічного приросту у висоту 24 см поточний приріст становить усього 12 см, що вказує на зниження темпів росту.

Біологічний ритм розвитку повністю відповідає сезонному ритму кліматичних умов місця інтродукції. Vegetацію розпочинає в кінці III декади квітня за СЕТ 136 °С, цвіте в середині травня, коли СЕТ дорівнює 285 °С, плоди дозрівають в кінці вересня за СЕТ 2155 °С. Плодоносить задовільно, але не регулярно. Жолуді масово пошкоджуються жолудевим довгоносиком, тому доброякісність насіння становить 8–10 %. Польова схожість доброякісного насіння за весняного посіву після стратифікації досягає 82 %. Осінні посіви видаються мишоподібними гризунами та граками. Успішний ріст *Q. bicolor* у дендрарії НБС (високі ростові показники, зимо- та посухостійкість) дають підставу рекомендувати його разом з *Q. alba* до випробування в лісових культурах.

Q. lyrata (дуб ліроподібний) у природних умовах досягає 30-метрової висоти. Має оригінальний вигляд завдяки повислим майже до землі гілкам. Поширений від південної частини штату Мериленд до штату Флорида, на захід — до штатів Техас, Арканзас, Міссурі, Теннесі, Індіана та Іллінойс. Росте на болотах і вздовж берегів, які затоплюються [13].

В Україні вперше інтродукований у дендрарії Львівського інституту [12], пізніше — в Підгірському парку на Львівщині, в ботанічних садах Києва, дендропарках «Софіївка» та «Асканія-Нова», а також у парках Львова, Чернівців та Заліщиків [5, 6].

До колекцій дендрарію НБС інтродукований у 1958 р. живцями з Львівського ботанічного саду, які було прищеплено на сіянцях *Q. robur L.* Одна рослина, котра прижилася, у 12 років мала висоту 5,1 м, діаметр стовбура на висоті грудей — 7 см [4]. За свідченням цього джерела, дуб щорічно утворював по два прирости загальною довжиною 40–60 см.

Ритм індивідуального біологічного розвитку відповідав сезонному ритму кліматичних умов зростання. Vegetацію розпочинав у кінці квітня за СЕТ 136 °С, масове цвітіння відбувалося в середині травня за СЕТ 282 °С. Плоди зав'язувались, але не виповнювались. За невдалого розміщення в насадженні швидко потрапив під намет старшого за віком швидко-рослого *Q. rubra L.*, припинив ріст (останні 3 роки приріст окремих річних пагонів не перевищував 2 чи 3 см), а 2011 р. загинув. На той час 53-річне дерево мало висоту всього 5,3 м за діаметра стовбура 14 см.

На підставі таксаційних показників та загального доброго стану *Q. lyrata* в інших пунктах України М.Ф. Каплуненко [5] рекомендує його до використання в декоративних насадженнях та до випробування в лісових культурах.

Q. macrocarpa (дуб великоплодий) у кращих умовах природного зростання може досягти 40–50 м висоти. Область природного поширення — велика (найбільша серед видів *Quercus* у Північній Америці) — від Нової Шотландії на захід до штату Міннесота, на південь — до штатів Пенсильванія і Техас. Росте на глибоких свіжих ґрунтах, а в північній частині ареалу — також на сухих [13].

До України вид вперше було інтродуковано Никітським ботанічним садом у 1826 р. Він був прищеплений на *Q. pubescens Willd.* Є традиційним для більшості ботанічних садів (у Києві, Львові, Одесі, Дніпрі, Чернівцях, Житомирі), дендропарків («Олександрія», «Софіївка», «Тростянець», «Асканія-Нова» та «Устимівка») України. Відомий також у дендрарії Кременчука на Полтавщині та Велико-Анадольського лісництва на Донеччині [4, 6].

У дендрарії НБС інтродукований у 1956 р. насінням з дендропарку «Веселі Боковеньки». У віці 13 років дерева мали висоту 5–6 м, діаметр стовбура 6–8 см, що відповідало середньому приросту у висоту 38–46 см. Нині в колекції дендрарію зростають 12 дерев цього виду щільною однорідною групою з повнотою 0,7 з відстанню між деревами від 3 до 8 м в оточенні *Q. macranthera Fisch. et Mey.*, *Q. hartwissiana Stev.*, *Fraxinus excelsior L.* та *Fagus sylvatica L.*

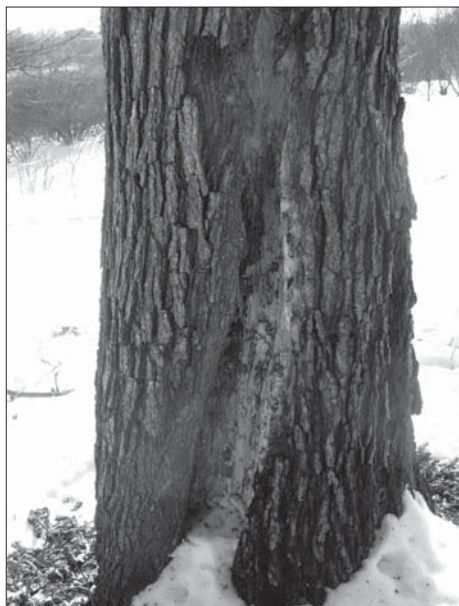


Рис. 1. Вимерзання камбію на закомелку *Q. macrocarpa*
Fig. 1. Treezing cambium in the buttend of *Q. macrocarpa*



Рис. 2. Вимерзання камбію на стовбурі *Q. prinus*
Fig. 2. Treezing cambium in the thunk of *Q. prinus*

У віці 60 років дерева мають висоту від 10,5 до 22,0 м, діаметр стовбура — від 33 до 63 см, середньорічний приріст у висоту — від 17,5 до 37,0 см, що задовільно для інтродукованих рослин такого віку. Поточний приріст річних пагонів становить від 15 до 25 см для різних дерев. При візуальному обстеженні на 4 деревах у прикореневій частині стовбура ми ви-

явили незарубцьовані рани від вимерзання камбію. Вони утворилися ще в ювенільному віці. Тоді ж відбулося враження деревини патогенними грибами. З роками зона відмерлої деревини збільшувалась і нині площа таких ран становить від 17 до 180 см² (рис. 1). Одне з таких дерев засохло. Причиною такого явища, на нашу думку, може бути або походження первинного інтродукційного матеріалу *Q. macrocarpa* з південної частини природного ареалу, або занадто сприятливі умови місцезростання в дендрарії НБС, що призвело до тривалого інтенсивного росту протягом вегетаційного сезону, тому і рослини не встигли підготуватись до зими, а згодом постраждали від низьких температур. Це припущення підтверджує публікація В.Ф. Денчика [2]. Він наводить дані щодо річного приросту пагонів: у 1957 р. їх довжина становила 76 см, а наступного року — 114 см. З настанням періоду плодоношення колекційні рослини *Q. macrocarpa* вчасно проходять усі фази індивідуального розвитку, що вкладається в сезонний ритм кліматичних умов м. Києва. Так, розпускання бруньок відбувається в кінці квітня за СЕТ 122 °С, цвітіння в середині травня за СЕТ 246 °С, плоди дозрівають у кінці вересня — на початку жовтня за СЕТ 2095 °С. Плодоносить регулярно і задовільно. Жолуді масово пошкоджуються жолудевим довгоносиком, тому їх доброякісність лише зрідка досягає 15 %. При посіві під зиму жолуді майже повністю видаються мишоподібними гризунами. Весняний посів після стратифікації дає змогу отримати до 85 % сходів.

Високі таксаційні показники і потенційна, зумовлена широким ареалом зимо- та посухостійкість *Q. macrocarpa* дають підставу сподіватися на успішне впровадження його (за правильного добору вихідного матеріалу для репродукції) як у декоративні, так і в лісопромислові типи насаджень.

До 1987 р. у колекції НБС росло одне дерево розсіченолистої форми цього дуба (*Q. m. f. olivaeformis* Gray.). Воно значно поступалося типовим за висотою (6,5 м) та діаметром стовбура (14 см). За 4 роки потому воно загинуло,

на нашу думку, через сильне затінення кронами типових дерев.

Q. prinus (дуб каштановий) у природних умовах поширений на півночі до штату Делавер, на півдні — до штату Флорида, на заході — до штатів Індіана, Монтана і Техас. Росте по низинах на вологих ґрунтах, де досягає 30 м заввишки [13]. В Україну вперше інтродукований у 1818 р. Нікітським ботанічним садом і був прищеплений на *Q. pubescens*. Є одним з найменш поширених видів *Quercus* в Україні. За свідченням М.Ф. Каплуненка [5], відомий у старовинних парках м. Кіровоці (Волинська обл.), с. Підгірці на Львівщині, Гетьманівському парку на Одещині.

У 1966 р. вид інтродуковано в колекцію дендрарію НБС насінням з Монтонарборету-ма (США). Станом на кінець 1969 р. з рослини швидко росли та були зимо- і посухостійкими [4, 5]. Нині в колекції залишилось одне дерево (причини загибелі решти ми не знаємо), яке в 50-річному віці має висоту всього 8,5 м при діаметрі стовбура на висоті грудей 26 см. Середній щорічний приріст у висоту становить 17 см. Приріст річних пагонів поточного року — усього 5—7 см. Плодоносить дуже слабо і нерегулярно. Жолуді пошкоджуються жолудевим довгоносиком.

Індивідуальний ритм розвитку вкладається в сезонний ритм кліматичних умов місця інтродукції. Вегетацію розпочинає в кінці квітня за СЕТ 110 °С, цвіте на початку II декади травня за СЕТ 240 °С, плоди дозрівають у II декаді вересня за СЕТ 2045 °С.

При уважному візуальному обстеженні рослини нам вдалося виявити на закомелістій частині стовбура (на рівні кореневої шийки) інфіковану патогенними грибами рану площею 35 см², яка утворилася після вимерзання камбію (рис. 2). З огляду на масштаби руйнування деревини, ймовірно, це сталося ще в ювенільному віці. Поступово руйнування деревини призвело до щорічного зменшення її транспортних можливостей та зниження темпів росту. У 2016 р. спостерігали передчасне побуріння та опадання частини листків. Загалом рослина виглядає сильно ослабленою. Припускаємо, що

незабаром вона загине. Вважаємо передчасною рекомендацію щодо використання цього виду дуба в зелених насадженнях [5]. Доцільніше повторити випробування *Q. prinus*, використавши насіння власної репродукції.

Висновки

Найуспішніше пройшли випробування в дендрарії НБС *Q. alba*, *Q. bicolor* і *Q. macrocarpa* — вони мають високі показники приросту, цвітуть, плодоносять, досить зимо- та посухостійкі, за правильного добору вихідного матеріалу для репродукції можуть бути рекомендовані для використання в декоративних насадженнях та випробувань як лісові культури. Випробування *Q. lyrata* доцільно повторити, створивши для цього належні екологічні умови. *Q. prinus* потребує повторного випробування насінням власної репродукції.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. — М.; Л.: Наука, 1974. — 156 с.
2. Денчик В.Ф. Дубы дендрария Ботанического сада Академии наук УССР / В.Ф. Денчик // Бюл. ГБС. — 1960. — Вып. 37. — С. 26—29.
3. Калиниченко А.А. Семенная база дальневосточных интродуцентов на Украине / А.А. Калиниченко. — К.: Урожай, 1970. — С. 89—92.
4. Каплуненко Н.Ф. Семейство Буковые: Деревья и кустарники. Покрыгосеменные: Справочник. В 2 т. / Н.Ф. Каплуненко. — К.: Наук. думка, 1974. — 492 с.
5. Каплуненко Н.Ф. Интродукция дубов на Украину / Н.Ф. Каплуненко. — К.: Наук. думка, 1981. — 164 с.
6. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк, П.Я. Чуприна [и др.] — К.: Наук. думка, 1987. — 72 с.
7. Лыпа А.Л. Опыт интродукции древесных и кустарниковых растений в государственном заповедном дендропарке «Тростянец» / А.Л. Лыпа // Бюл. ГБС. — 1951. — Вып. 8. — С. 10—16.
8. Лыпа А.Л., Косаревский И.А., Салатич А.К. Озеленение населенных мест. — К.: Академия архитектуры УССР, 1952. — 740 с.
9. Луна О.Л. Визначні сади і парки України та їх охорона. — К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1960. — 175 с.
10. Пятницький С.С. Практикум по лесной селекции / С.С. Пятницький. — М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 1961. — 261 с.

11. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Интродукция растений и зеленое строительство. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — Вып. 5. — С. 9—32.
12. Щербина А.А. Из опыта интродукции деревьев и кустарников в г. Львове / А.А. Щербина // Бюл. ГБС. — 1958. — Вып. 32. — С. 16—18.
13. Harlow W., Harrar E. Textbook of dendrology, covering the important forest trees of United States and Canada. — New York and London McGraw-Hill book company, Inc., 1937. — 527 p.
14. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. Hardy in North America. — Second edition, revised and enlarged. — New York: The Macmillan company, 1949. — 996 p.

Рекомендував М.І. Шумик
Надійшла 14.01.2017

REFERENCES

1. Beydeman, I.N. (1974), Metodika izucheniy fenologii rasteniy i rastitelnykh soobshchestv [Methods of studying the phenology of plants and plant communities]. Moscow, Leningrad: Nauka, 156 p.
2. Denchyk, V.F. (1960), Duby dendrariya Botanicheskogo sada akademii nauk [Oak of the arboretum of the Botanical Gardens of Academy Science USSR]. Buletten Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vol. 37, pp. 26—29.
3. Kalinichenko, A.A. (1970), Semennaya baza dalnevostochnykh introdutsentov na Ukraine [Seed base of Far Eastern introduced plants in Ukraine]. Kyiv: Urozhay, pp. 89—92.
4. Kaplunenko, N.F. (1974), Semeystvo Bukovyye. Derevya i kustarniki. Pokrytosemnyye. Spravochnik [The family of bux: Trees and shrubs. Angiosperms: Directory]. Kyiv: Nauk. dumka, vol. 2, 492 p.
5. Kaplunenko, N.F. (1981), Introduktsiya dubov na Ukrainu [Introduction oaks in Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, 164 p.
6. Kohno, M.A. et al. (1987), Katalog derev i kustarnikov botanicheskikh sadov Ukrainy [Catalog trees and shrubs of botanical gardens of Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, 72 p.
7. Lyra, A.L. (1951), Oput introduktsiy drevesnykh i kustarnikov rasteniy v hosudarstvennom zapovednom dendroparke Trostyanets [Experience of introduction of trees and shrubs in the protected state arboretum Trostianets]. Buletten Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vol. 8, pp. 10—16.
8. Lyra, A.L., Kosarevskyy, U.A. and Salatykh, A.K. (1952), Ozelenenye naselennukh mest. [Landscaping of residential areas]. Kyiv: Academy arkhitektury USSR, 740 p.

9. Lyra, O.L. (1960), Vyznachni sady i parky Ukrainy ta ih ohorona [Things gardens and parks Ukraine and their protection]. Kyiv: Vydavnyctvo Kyivskogo universytetu, 175 p.
10. Pyatnitskiy, S.S. (1961), Praktikum po lesnoy selektsii [The practise of forest selection]. Moscow: Izd-vo selhozliteratury, zhurnalov i plakatov, 261 p.
11. Sokolov, S.L. (1957), Sovremennoe sostojanie teorii akklimatizatsii i introduktsii rasteniy [The current state of the theory of acclimatization and plant introduction], Introduktsiya rasteniy i zelenoe stroitelstvo [Introduction of plants and green building]. Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR, vol. 5, pp. 9—32.
12. Scherbina, A.A. (1958), Iz opyta introduktsii derev i kustarnikov v g. Lvove [From experience of introduction of trees and shrubs in the city of Lviv]. Buletten Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 32, pp. 16—18.
13. Harlow, W. and Harrar, E. (1937), Textbook of dendrology, covering the important forest trees of United States and Canada. New York and London: McGraw-Hill book company, Inc., 527p.
14. Rehder, A. (1949), Manual of cultivated trees and shrubs. Hardy in North America. Second edition, revised and enlarged. New York: The Macmillan company, 996 p.

Recommended by M.I. Shumyk
Received 14.01.2017

А.К. Дорошенко, В.В. Олешко

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

СЕВЕРНОАМЕРИКАНСКИЕ ВИДЫ *QUERCUS* L. СЕКЦИИ *EULEPIDOBALANUS* ORST. В ДЕНДРАРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Цель — проанализировать современное состояние видов *Quercus* секции *Eulepidobalanus* Orst., определить степень соответствия их биологических ритмов ритмам климатических факторов района интродукции и спрогнозировать перспективы их дальнейшего использования.

Материал и методы. Объекты исследования — *Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd., *Q. lyrata* Walt., *Q. macrocarpa* Michx. и *Q. prinus* L. Применили общепринятые методики определения зимостойкости (С.Я. Соколов, 1957), засухоустойчивости (С.С. Пятницкий, 1961), цветения и плодоношения (А.А. Калиниченко, 1970), фенологических наблюдений (И.Н. Бейдеман, 1977).

Результаты. По результатам изучения литературных источников и собственных полевых и лабораторных исследований о прохождении исследуемыми видами фенологических фаз, зимо- и засухоустойчивости,

интенсивности ростовых процессов, цветения и плодоношения, полевой и лабораторной доброкачественности семян и его почвенной всхожести сделаны выводы о степени успешности интродукции видов *Quercus* секции *Eulepidobalanus*.

Выводы. *Q. alba*, *Q. bicolor* и *Q. macrocarpa* имеют высокие показатели прироста, цветут, плодоносят, достаточно зимо- и засухоустойчивы. При правильном подборе исходного материала для репродукции могут быть рекомендованы для использования в декоративных насаждениях и испытания в лесных культурах. Испытания *Q. lyrata* целесообразно повторить. *Q. prinus* требует повторного испытания семенами собственной репродукции.

Ключевые слова: интродукция, дуб, Северная Америка.

O.K. Doroshenko, *V.V. Oleshko*

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

NORTH-AMERICAN SPECIES *QUERCUS* L.
SECTION *EULEPIDOBALANUS* ORST.
IN THE ARBORETUM OF M.M. GRYSHKO
NATIONAL BOTANICAL GARDEN
OF THE NAS OF UKRAINE

Objective — to analyze the current of *Quercus* species of the section *Eulepidobalanus* Orst., determine the correspondence of their biological rhythms to the rhythms of

climatic factors in the region of introduction and to predict the prospect of their further use.

Material and methods. Objects for study — *Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd., *Q. lyrata* Walt., *Q. macrocarpa* Michx. and *Q. prinus* L. For their study, tried and tested were used determination of winter hardiness (S.Y. Sokolov, 1957), drought resistance (S.S. Pyatnitsky, 1961), flowering and fruiting, (A.A. Kalinitchenko, 1970), phenological observations (I.N. Beideman, 1974).

Results. Based on the results of the study of literature sources and own field and laboratory studies of the phenological phases of *Quercus* species of the section *Eulepidobalanus*, winter and drought resistance, intensity of growth, flowering and fruiting processes, the goodness of the seeds and their field germination, conclusions have been drawn about the success of these species introduction.

Conclusions. *Q. alba*, *Q. bicolor* and *Q. macrocarpa* have high growth rates, they blossom, bear fruit, are sufficiently winter and drought-resistant. With the correct selection of the source material for reproduction the can be recommended for use in ornamental plantation. It is advisable to repeat the test of *Q. lyrata*. *Q. prinus* requires repeated testing by seeds of their own reproduction.

Key words: introduction, oak, North America.

ФЛОРИСТИЧНИЙ СКЛАД, ПОШИРЕННЯ ТА БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ ВИДІВ У САДАХ І ПАРКАХ КОЛИШНІХ ЗАЛІЗНИХ РУДНИКІВ КРИВОРІЖЖЯ

Мета — проаналізувати флористичний склад, поширення та ботаніко-географічну характеристику деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя залежно від їх сучасного соціального статусу.

Матеріал та методи. Протягом 2015—2016 рр. традиційними методами досліджено сім діючих парків (Тернівський, Шахтарський, Затишний, спортивний парк імені Суворова, парк біля Палацу культури шахти «Родіна», Саксаганський, Руданівський), парк у зоні обвалення (парк шахти «Гвардійська»), сад готелю Park House. Номенклатуру таксонів наведено за С.К. Черепановим (1995) з урахуванням Міжнародного індексу наукових назв рослин (2017), географічне походження — за А.Л. Тахтаджяном (1978).

Результати. Сади та парки колишніх залізних рудників Криворіжжя у 1930—1970-х роках становили основу зелених насаджень регіону, у 1980-х роках — змінили соціальний статус. На початку XXI ст. сад готелю «Park House» — у приватній власності, парки «Шахтарський» і «Саксаганський» — районні парки міста, парк «Тернівський» — основний парк мікрорайону. Ці парки активно відвідують, їх територія доглянута. Парки «Затишний», парк біля Палацу культури шахти «Родіна» та «Руданівський» — менше відвідують, вони другорядні для балансоутримувачів і лише частково доглянуті. Спортивний парк імені Суворова та особливо парк шахти «Гвардійська» — фактично деградували та деградують. Флористичний склад деревно-чагарникових рослин представлений 93 видами і культиварами, які належать до 53 родів та 27 родин. Частка голонасінних видів становить близько 18 %. Провідні родини — Rosaceae (16 видів), Salicaceae (9), Oleaceae (7), Aceraceae (7) та Pinaceae (6), провідні роди у голонасінних — Juniperus (4 види та культивари), Thuja (4), Picea (3), у покритонасінних — Acer (7), Populus (7), Ulmus (4).

Висновки. Найбільше видове різноманіття притаманне паркам «Шахтарський» і «Тернівський», які характеризуються великою кількістю відвідувачів, а також найбільшими площами. Найменше видове різноманіття виявлене у насадженнях, які занедбані та поступово деградує (спортивний парк імені Суворова та парк шахти «Гвардійська»). За кількістю видів і культиварів інтродуковані деревно-чагарникові рослини суттєво переважають та переважно походять з Циркумбореальної, Атлантико-Північноамериканської і Середземноморської флористичних областей.

Ключові слова: деревно-чагарникові види, сади та парки, інтродукція, Криворіжжя.

Проблема створення меліоративно-ефективних та високодекоративних деревно-чагарникових насаджень у промислових регіонах, розташованих в умовах степу, залишається актуальною [13, 16, 19, 20, 23]. Однак тривалість життя цих рослин (особливо дерев) не дає змоги оцінити результати своєї роботи тим, хто створював ці насадження. Тому важливо проводити дослідження насаджень із використанням не лише ботанічних, а й історичних методик [4, 10, 21, 22, 26, 27].

За останні 50—60 років садово-паркові насадження Криворізького гірничо-металургій-

ного регіону були предметом наукових досліджень, зокрема викладачів кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету [8, 9, 20—24] та співробітників Криворізького ботанічного саду [2—4, 12, 15, 27]. Було встановлено флористичний склад, поширеність, окремі аспекти адаптаційних можливостей деревно-чагарникових видів у цих насадженнях. Проте залишилися поза увагою сади та парки колишніх залізних рудників регіону.

Сади і парки колишніх залізних рудників Криворіжжя були створені у 1930—1950-х роках із залученням значних коштів та із упро-

Таблиця 1. Загальна характеристика садів та парків колишніх залізних рудників Криворіжжя
Table 1. The general characteristics of gardens and parks of former iron mines at Kryvorizhzhya

Сад/парк	Рік створення	Історична назва		Площа, га
		перша	найпоширеніша	
Парк «Руданівський»	1930	Парк рудника імені Держинського	Районний парк імені Держинського	7,2
Спортивний парк імені Суворова	1933	Парк рудника імені «Червоного Жовтня»	Спортивний парк імені Суворова	15,0
Парк шахти «Гвардійська»	1936	Парк рудника імені Рози Люксембург	Парк шахти «Гвардійська»	15,0
Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	1938	Парк біля клубу рудника імені Карла Лібкнехта	Районний парк біля Палацу культури шахти «Батьківщина»	5,0
Сад готелю «Park House»	1938	Парк рудника «Більшовик»	Сквер біля будинку науково-технічної пропаганди/творчості	4,0
Парк «Саксаганський»	1950	Парк рудника імені Кірова	Парк імені Артема	8,7
Парк «Шахтарський»	1950	Парк рудника імені Кагановича	Парк «50-річчя Радянської України»	43,0
Парк «Затишний»	1962	Парк рудника імені Фрунзе	Районний парк біля Палацу культури імені Фрунзе	3,6
Парк «Тернівський»	1963	Парк рудника імені Орджонікідзе	Парк імені XXIV партз'їзду	20,0

вадженням найкращих досягнень [9, 11, 19]. Однак їх подальший розвиток відбувався по-різному. Нині ці сади і парки є унікальними об'єктами для аналізу результатів багаторічного ботаніко-історичного експерименту.

Мета роботи — проаналізувати флористичний склад, поширення та ботаніко-географічну характеристику деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя залежно від їх сучасного соціального статусу.

Матеріал та методи

Протягом 2015—2016 рр. було досліджено дев'ять об'єктів озеленення м. Кривого Рогу (Дніпропетровська обл.): сім діючих парків (Тернівський, Шахтарський, Затишний, спортивний парк імені Суворова, парк біля Палацу культури шахти «Родіна», Саксаганський, Руданівський), парк у зоні обвалення (парк шахти «Гвардійська»), сад готелю Park House (приватна власність). За літературними та архівними даними визначали рік створення і площу. Вивчали сучасний статус цих об'єктів озеленення.

Флористичний склад деревних та чагарникових видів, який уточнювали за довідниками, визначали маршрутним методом [5—7, 18]. Номенклатуру таксонів наведено за С.К. Черепановим [28] з урахуванням Міжнародного індексу наукових назв рослин [25]. Географічне походження визначали за А.Л. Тахтаджяном [21].

Результати та обговорення

Загальна характеристика садів та парків колишніх залізних рудників. Перші спроби створити громадські сади та парки на Криворіжжі було здійснено за часів «залізної лихоманки» — наприкінці XIX ст. — на початку XX ст. Проте ці спроби були нечисленними, а самі об'єкти озеленення фактично не збереглися [11, 17]. Системне садово-паркове будівництво в регіоні розпочалося у 1930-ті роки, одночасно з активною розбудовою та модернізацією залізничних рудників (табл. 1). Було створено парк «Руданівський», спортивний парк імені Суворова, парк шахти «Гвардійська», районний

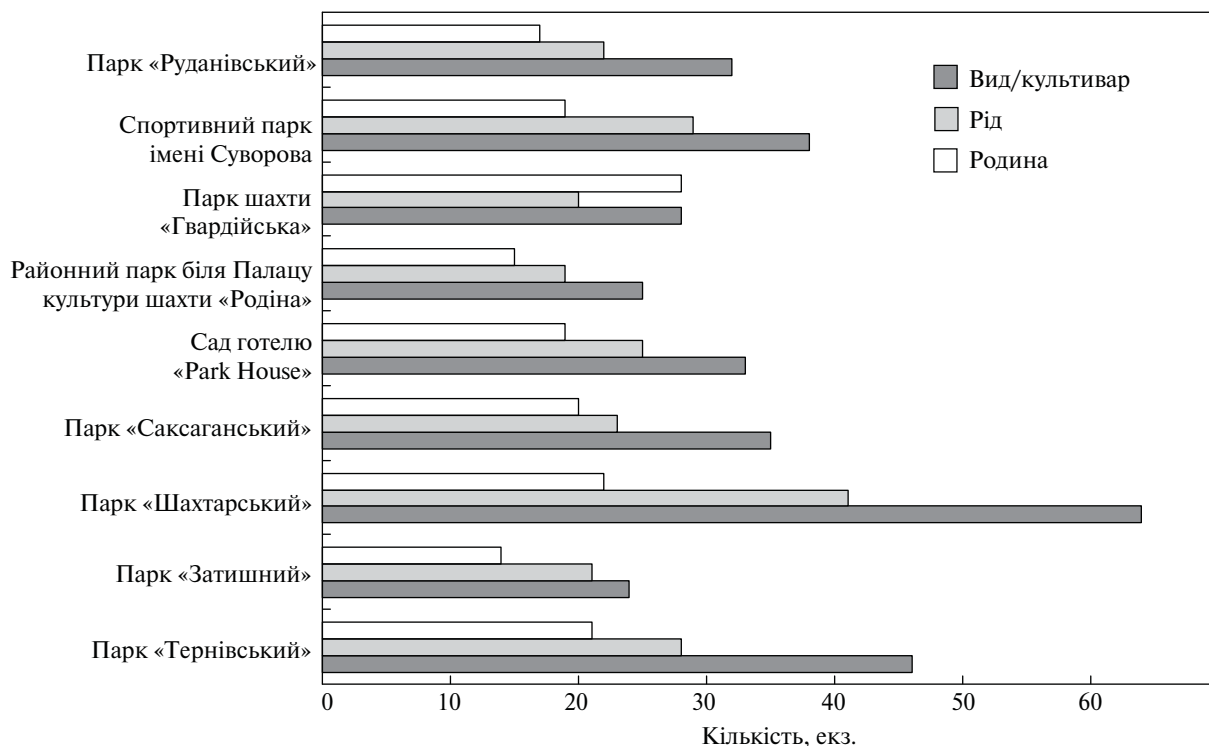


Рис. 1. Кількість родин, родів, видів і культиварів дерев та чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя

Fig. 1. Quantity of families, genera, species and cultivars of trees and shrubs in gardens and parks of former iron mines at Kryvorizhzhya

парку рудника «Більшовик» (нині — сад готелю «Park House»). Однак під час Великої Вітчизняної війни всі вони дуже постраждали і тому в перші повоєнні роки було проведено докорінну їх реконструкцію. На початку 1950-х років було створено парки «Шахтарський» та «Саксаганський», у 1960-х роках — парки «Затишний» і «Тернівський» [8, 9].

Найбільший розквіт садів та парків залізних рудників Криворіжжя припадає на 1950—60-ті роки. Саме тоді на цих рудниках видобували основну масу залізної руди в регіоні. У 1970-х роках були побудовані потужні гірничо-збагачувальні комбінати та нові житлові масиви. Як наслідок, відокремлені шахтарські селища стали частиною м. Кривий Ріг. Сади та парки залізних рудників отримали інший статус. У 1990-х роках нові власники рудників сприяли закріпленню цього статусу.

Із садів і парків колишніх рудників Криворіжжя найкращий стан нині має сад готелю «Park House» (приватна власність), в якому використовуються сучасні технології озеленення.

Парки «Шахтарський» і «Саксаганський» мають офіційний статус районних парків Покровського та Саксаганського районів міста, парк «Тернівський» — неофіційний статус основного парку мікрорайону (умовна група високостатусних парків). Нині ці парки використовують для проведення різноманітних заходів, а їх територія відносно добре доглянута. Парки «Затишний», біля Палацу культури шахти «Родіна» та «Руданівський» менше відвідують, вони є другорядними для балансоутримувачів і тому лише частково доглянуті (умовна група середньостатусних парків). Спортивний парк імені Суворова та особливо парк шахти «Гвардійська» є найбільш деструктурованими і поступово деградують (умовна група низькостатусних парків).

Таблиця 2. Флористичний склад деревно-чагарникових видів садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя
Table 2. The floral composition of tree and shrub species in gardens and parks of former mines at Kryvorizhzhya

Вид / культивар	Об'єкт озеленення								
	Парк «Руданівський»	Спортивний парк імені Суворова	Парк шахти «Гвардійська»	Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	Сад готелю «Park House	Парк «Саксаганський»	Парк «Шахтарський»	Парк «Затишний»	Парк «Гернівський»
<i>Pinophyta</i>									
<i>Ginkgo biloba</i> L.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> L.	—	—	—	—	—	***	*	—	**
<i>Juniperus communis</i> L. 'Hibernica'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Juniperus sabina</i> L.	—	—	—	**	**	—	***	*	—
<i>Juniperus virginiana</i> L.	—	*	—	—	*	—	**	—	*
<i>Larix decidua</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	**	*	**	**	**	—	***	—	***
<i>Picea pungens</i> Engelm.	**	—	—	**	**	**	***	—	**
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca'	—	—	—	—	**	*	***	—	**
<i>Pinus pallasiiana</i> Lamb.	—	—	—	—	—	—	***	—	**
<i>Pinus sylvestris</i> L.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	**	**	—	—	—	**	***	*	**
<i>Taxus baccata</i> L.	—	—	—	—	***	—	—	—	**
<i>Thuja occidentalis</i> L.	**	—	—	**	**	—	**	—	—
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Ericoides'	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Golden Smaragd'	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Thuja plicata</i> Lamb.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Magnoliophyta</i>									
<i>Acer campestre</i> L.	**	****	**	—	—	—	—	—	—
<i>Acer negundo</i> L.	**	***	***	**	—	**	**	—	*
<i>Acer platanoides</i> L.	***	*	**	**	—	**	****	***	**
<i>Acer platanoides</i> L. 'Globosum'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	**	—	—	—	—	—	****	**	*
<i>Acer saccharinum</i> L.	—	—	—	*	—	*	**	—	**
<i>Acer tataricum</i> L.	—	—	**	—	—	—	—	—	—
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	**	*	*	**	**	***	****	*	***
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	**	—	**	**	*	**	***	—	—
<i>Amygdalus nana</i> L.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	—	—	—	**	—	*	**	—	—
<i>Berberis vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Betula pendula</i> Roth	**	*	*	**	**	***	**	*	**
<i>Buxus sempervirens</i> L.	***	—	—	—	—	—	—	—	***
<i>Catalpa speciosa</i> (Warder) Engelm.	—	—	—	**	*	**	**	—	*
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	—	—	—	—	—	—	—	*	—
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	—	—	**	—	—	—	*	—	—

Вид / культивар	Об'єкт озеленення								
	Парк «Руданівський»	Спортивний парк імені Суворова	Парк шахти «Гвардійська»	Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	Сад готелю «Park House	Парк «Саксаганський»	Парк «Шахтарський»	Парк «Затишний»	Парк «Тернівський»
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	—	***	—	—	—	—	*	—	—
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	—	*	**	**	—	**	***	—	—
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	—	—	—	—	—	***	**	—	—
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	—	*	**	**	—	—	**	—	—
<i>Juglans regia</i> L.	**	*	**	—	*	**	**	**	*
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	***	**	—	—	—	—	*	**	***
<i>Lonicera tatarica</i> L.	—	—	—	—	—	—	***	*	—
<i>Lonicera microphylla</i> Willd. ex Schult.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Lycium halimifolium</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	***	—	—
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	—	*	**	—	—	—	*	—	—
<i>Morus alba</i> L. 'Pendula'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Morus nigra</i> L.	—	*	**	**	*	*	**	*	*
<i>Padus avium</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Padus serotina</i> Borkh.	—	*	—	—	—	—	***	—	*
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	—	—	**	—	*	**	***	—	**
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Populus × canescens</i> (Aiton) Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Populus alba</i> L.	—	**	**	—	—	*	*	—	—
<i>Populus bolleana</i> Carrière	**	*	**	**	—	—	—	—	**
<i>Populus deltoides</i> W.Bartram ex Marshall	—	—	**	**	—	—	—	—	*
<i>Populus italica</i> Du Roi	**	*	*	—	—	**	**	—	—
<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	—	—	—	*	—	**	**	*	*
<i>Populus nigra</i> L.	—	*	—	—	—	**	***	**	*
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	—	*	—	—	—	**	—	—	*
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	—	***	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrus communis</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	*	—
<i>Quercus robur</i> L.	—	*	*	*	*	*	***	—	*
<i>Quercus rubra</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Rhus typhina</i> L.	—	—	—	—	—	**	***	—	—
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	***	***	**	***	*	**	***	***	**
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 'Tortuosa'	**	—	—	—	—	*	**	**	***

Вид / культивар	Об'єкт озеленення								
	Парк «Руданівський»	Спортивний парк імені Суворова	Парк шахти «Гвардійська»	Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	Сад готелю «Park House»	Парк «Саксаганський»	Парк «Шахтарський»	Парк «Затишний»	Парк «Гернівський»
<i>Rosa canina</i> L.	—	**	***	**	*	—	**	**	**
<i>Salix alba</i> L.	—	**	—	—	—	*	**	—	**
<i>Salix fragilis</i> L.	**	—	—	**	—	—	**	—	—
<i>Sambucus nigra</i> L.	—	***	***	—	—	—	***	***	*
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	—	—	—	—	—	—	***	—	—
<i>Spiraea japonica</i> L.	—	—	—	—	**	**	**	*	*
<i>Spiraea media</i> F.Schmidt	**	—	—	—	—	—	*	—	*
<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Swida sanguinea</i> Opiz	***	—	—	—	—	—	***	*	—
<i>Symphoricarpos rivularis</i> Suksd.	—	—	—	—	—	—	*	***	—
<i>Syringa vulgaris</i> L.	***	***	***	—	**	*	*	*	**
<i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.	—	—	—	—	—	—	—	—	**
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Tilia cordata</i> Mill.	*	—	—	**	—	**	***	—	—
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	—	**	—	—	*	*	***	***	****
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. 'Pendula'	—	—	—	—	—	—	—	—	**
<i>Ulmus glabra</i> Mill.	*	***	**	***	—	*	***	*	*
<i>Ulmus glabra</i> Mill. 'Pendula'	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	**	**	**	***	—	**	***	—	**
<i>Ulmus minor</i> Mill.	*	**	**	—	**	***	***	—	**
<i>Viburnum opulus</i> L.	**	—	—	—	—	—	—	—	*

Примітка: * — 1–5 екземплярів у межах саду/парку; ** — 6–30 екземплярів у межах саду/парку; *** — понад 30 екземплярів у межах саду/парку; **** — масив у межах саду/парку.

Флористичний склад деревно-чагарникових насаджень садів та парків колишніх залізних рудників Криворіжжя нараховує 93 види, які належать до 53 родів та 27 родин (табл. 2). Голонасінні представлені 17 видами дерев та кущів, котрі належать до 8 родів та 4 родин (домінують представники родини *Pinaceae* — 6 видів та 3 культивари). Покритонасінні становлять більшу частку деревно-чагарникових насаджень (76 видів, які належать до 45 родів та 23 родин). Провідні родини — *Rosaceae* (16 видів), *Salicaceae* (9 видів), *Oleaceae* (7 видів), *Aceraceae* (7 видів). Родина *Caprifoliaceae* пред-

ставлена 4 видами, родини *Fabaceae*, *Hydrangeaceae*, *Rutaceae* та *Ulmaceae* — 3.

Особливістю садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя є незначна частка декоративних форм дерев та чагарників. Найбільш поширеними є *Picea pungens* 'Glausa' та *Robinia pseudoacacia* 'Tortuosa'. Оновлення декоративних форм у дуже незначній кількості почалося на початку XXI століття. Нині невідома їх видова стійкість та перспектива існування. Зразком є сад готелю «Park House», в якому, крім природних чинників, значний вплив чинить антропогенний, особливо «данина

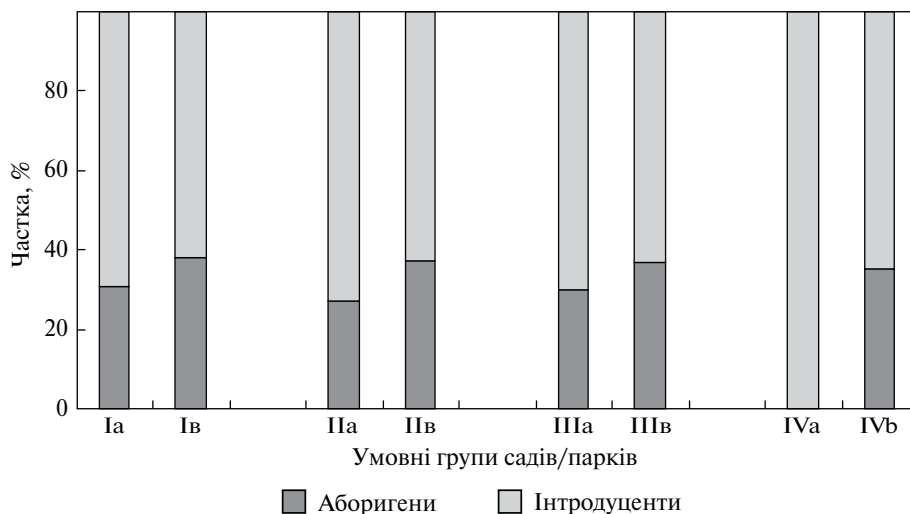


Рис. 2. Розподіл за походженням деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя: I — усі об'єкти; II — високий статус; III — середній статус; IV — низький статус; а — голонасінні; б — покритонасінні

Fig. 2. Distribution by origin of wood-shrub species in the gardens and parks of the former iron mines at Kryvorizhzhya: I — all objects; II — high status; III — average status; IV — low status; a — gymnosperms; b — angiosperms

моді» у приватних володіннях. Привертають увагу *Thuja occidentalis* 'Ericoides', *T. occidentalis* 'Golden Smaragd'.

У межах парків колишніх залізних рудників Криворіжжя виявлено незначну частку (14 %) вічнозелених деревно-чагарникових видів, найбільшу кількість — у парках «Шахтарський» (10 видів), «Тернівський» (9) та саду готелю «Park House» (11). Це пояснюється несприятливими для таких видів природно-кліматичними умовами Криворізького регіону та відсутністю ретельного догляду.

Поширення деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя є нерівномірним. Виявлено види, які мають зникнути з насаджень, оскільки їх загальна чисельність становить від 1 до 5 особин (див. табл. 2). До таких видів нами віднесені: *Crataegus curvisepala*, *C. sanguinea*, *Deutzia scabra*, *Mahonia aquifolium*, *Pinus sylvestris*, *Populus × canescens*, *Thuja plicata*. Поширені майже в усіх садах і парках *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Gleditsia triacanthos*, *Morus nigra*, *Picea abies*, *P. pungens*, *Populus italica*, *Quercus robur*, *Robinia pseu-*

doacacia, *Rosa canina*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. scabra*.

Деревно-чагарникові масиви наявні лише в садах і парках з великою площею (див. табл. 2). Наприклад, насадження *Tilia platyphyllos* є у парку «Тернівський» (площа парку — 20 га), *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* і *Aesculus hippocastanum* — у парку «Шахтарський» (43 га), *Acer campestre* — у спортивному парку імені Суворова (15 га).

Аналіз отриманих результатів показав (рис. 1), що найбільшими за видовим та родовим складом є парки з групи високостатусних: «Шахтарський» (64 види) і «Тернівський» (46). Найбільшою різноманітністю родин та родів характеризуються парк «Шахтарський» (відповідно 22 та 41), парк «Тернівський» (21 і 28) та парк «Саксаганський» (20 і 23), найменшою — парк при Палаці культури шахти «Родіна» (15 та 19). Найменшу кількість видів зафіксовано в парку «Затишний» та районному парку біля Палацу культури шахти «Родіна» (відповідно 24 та 28) (рис. 1). Сад готелю «Park House» площею 4 га було омолоджено та видозмінено. Нині він нараховує 25 родів, 32 види

(колекція видів постійно поповнюється), які належать до 19 родин без урахування декоративних форм та культиварів.

Ботаніко-географічна характеристика деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя. Встановлено, що при створенні парків та їх оновленні використовували невелику кількість аборигенних видів (рис. 2). Із типових аборигенів у достатній кількості виявлено *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Ligustrum vulgare*, *Populus nigra*, *Syringa vulgaris*, *Tilia platyphyllos* та види роду *Ulmus*, із інтродуцентів — *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, *Juglans regia*, *Fraxinus lanceolata*, *Morus nigra*, *Robinia pseudoacacia* тощо.

Установлено, що в садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя серед голонасінних частка аборигенних видів становить 31 %, серед покритонасінних — 38 % (див. рис. 2). Умовна статусність парків певним чином впливає на кількість аборигенних видів голонасінних — у найбільш занедбаних парках (спортивний парк імені Суворова та парк шахти «Гвардійська») такі види випадають зовсім. Кількість аборигенних видів покритонасінних також збільшується у менш статусних парках, але не так помітно.

Аналіз розподілу деревно-чагарникових видів садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя за флористичними областями походження показав, що вони природно поширені у Бореальному, Давньосередземноморському, Мадреанському підцарствах Голарктичного царства. Інтродуковані види походять із 8 флористичних областей: Циркумбореальної (58 видів), Східноазіатської (18), Атлантико-Північноамериканської (37), Скелястих гір (5), Макронезійської (1), Середземноморської (28), Ірано-Туранської (11), Мадреанської (5).

Найбільша кількість видів-інтродуцентів походить з Циркумбореальної (типові представники *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, *Picea abies*, *Swida sanguinea*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* тощо), Східноазіатської (*Crataegus pinnatifida*, *Ginkgo biloba*, *Hydrangea macrophylla* тощо) та Середземноморської (*Acer platanoides*, *Ligustrum vulgare*, *Pinus pallasiana*, *Sambu-*

cus nigra тощо) областей. Найявні види і з більш широким спектром походження (*Juniperus communis*, *Rosa canina*).

Висновки

Упродовж 1930—1970-х років ХХ ст. сади та парки залізних рудників становили основу садово-паркових насаджень Криворізького гірничо-металургійного регіону. Починаючи з 1980-х років, вони поступово змінювали балансоутримувачів, статус та затребуваність для населення.

Нині флористичний склад деревно-чагарникових рослин у межах садів та парків колишніх залізних рудників Криворіжжя представлений 93 видами, які належать до 53 родів та 27 родин. Частка голонасінних становить близько 16 %. Найбільше видове різноманіття притаманне паркам «Шахтарський» і «Тернівський», які характеризуються найвищим статусом і затребуваністю, а також максимальними площами, найменше видове різноманіття — насадженням, які занедбані та поступово деградують (спортивний парк імені Суворова та парк шахти «Гвардійська»).

За кількістю видів та культиварів у складі деревно-чагарникових насаджень садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя переважають інтродуковані рослини. В об'єктах озеленення з нижчим статусом спостерігається тенденція до збільшення кількості інтродукованих видів та культиварів (особливо голонасінних). Інтродуковані види походять переважно з Циркумбореальної, Атлантико-Північноамериканської та Середземноморської флористичних областей.

Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування заходів оптимізації об'єктів озеленення у промислових регіонах Степової зони. На нашу думку, для оптимізації існуючих насаджень та створення нових у садах і парках, розташованих в умовах степу і техногенезу, перспективними видами є ті, які становлять основу занедбаних садів та парків колишніх залізних рудників Криворіжжя. Необхідно проаналізувати екологічні умови територій садів та парків колишніх залізних рудників Криворіжжя.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Бельгард А.Л.* Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. — М.: Лесн. пром-сть, 1971. — 336 с.
2. *Ботаніко-географічний аналіз і частота трапляння видів деревно-чагарникової рослинності зелених насаджень Кривого Рогу* / Н.С. Терлига, В.Д. Федоровський, Ю.С. Юхименко [та ін.] // Вісн. Запоріж. нац. ун-ту. Біологічні науки. — 2014. — № 1. — С. 200—210.
3. *Видовий склад та життєвий стан деревно-чагарникової рослинності парків та скверів м. Кривий Ріг* / В.Д. Федоровський, Н.С. Терлига, Ю.С. Юхименко та ін. // Інтродукція рослин. — 2013. — № 3. — С. 73—79.
4. *Дендрофлора зелених насаджень м. Кривий Ріг і перспективи її збереження та збагачення* / В.Д. Федоровський, Ю.С. Юхименко, О.В. Данильчук [та ін.] // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». — 2012. — Т. 14. — С. 405—408
5. *Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 1. Довідник* / [М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.]; за ред. М.А. Кохна. — К.: Фітоцентр, 2002. — 447 с.
6. *Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Довідник. Частина 2* / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітоцентр, 2005. — 715 с.
7. *Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні. Довідник* / [М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захарченко та ін.]; за ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова. — К.: Вища школа, 2001. — 205 с.
8. *Добровольский И.А.* Подбор пород для озеленения Кривбасса / И.А. Добровольский. — Кривой Рог: Криворож. гос. пед. ун-т, 1966. — 266 с.
9. *Добровольський І.А.* Зелені насадження Криворіжжя / І.А. Добровольський // Наук. зап. Криворіж. держ. пед ін-ту. — Вип. II. — Кривий Ріг, 1957. — С. 117—130.
10. *Добровольський І.А.* Результати інтродукції та акліматизації декоративних дерев та чагарникових порід у Криворізькому басейні за роки Радянської влади / І.А. Добровольський // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — К.: Наук. думка, 1968. — Вип. 3. — С. 8—27.
11. *Енциклопедія Криворіжжя. У 2-х т.* / Упоряд. В.П. Бухтіяров. — Кривий Ріг: ЯВВА, 2005. — Т. 1. — 540 с.; Т. 2. — 550 с.
12. *Коршиков І.І.* Життєздатність *Betula pendula* Roth. в урбоєкосистемі м. Кривого Рогу / І.І. Коршиков, Ю.М. Петрушкевич // Інтродукція рослин. — 2017. — № 1. — С. 28—35.
13. *Кузнецов С.І.* Біоекологічні основи створення садово-паркового ландшафту (у світлі поглядів Л.І. Рубцова) / С.І. Кузнецов, Ю.О. Клименко // Інтродукція рослин. — 2002. — № 2. — С. 104—107.
14. *Кузнецов С.І.* Паркознавство як біоекологічна основа паркобудівництва / С.І. Кузнецов, Ю.О. Клименко // Інтродукція рослин. — 2003. — № 1-2. — С. 131—141.
15. *Культивована дендрофлора парків і скверів Кривого Рогу: історичні аспекти формування та сучасний стан* / Н.С. Терлига, О.В. Данильчук, Ю.С. Юхименко, В.Д. Федоровський, Н.М. Данильчук // Вісн. Харків. нац аграр. ун-ту: Сер. Біологія. — 2015. — № 2 (35). — С. 93—101.
16. *Левон Ф.М.* Концептуальні аспекти формування міських зелених насаджень у сучасних умовах / Ф.М. Левон, С.І. Кузнецов // Інтродукція рослин. — 2006. — № 4. — С. 53-57.
17. *Мельник О.* Історична енциклопедія Криворіжжя / О. Мельник, С. Балабанов. — Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. — Т. 1. — 540 с.
18. *Определитель высших растений Украины* / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин [и др.]. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.
19. *Промышленная ботаника* / Е.Н. Кондратюк, В.П. Тарабрин, Р.И. Бурда, А.И. Хархота. — К.: Наук. думка, 1980. — 260 с.
20. *Савосько В.М.* Ботаніко-екологічна характеристика деревно-чагарникових насаджень Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг) / В.М. Савосько, О.Ю. Копич // Інтродукція рослин. — 2012. — № 1. — С. 105—113.
21. *Савосько В.М.* Видовий склад та екоморфний спектр деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг) / В.М. Савосько // Інтродукція рослин. — 2013. — № 2. — С. 78—82.
22. *Савосько В.М.* Сучасний стан та динаміка екоморфної структури дендрофлори колишнього Ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В.М. Савосько // Промислова ботаніка. — 2013. — Вип. 13. — С. 241—245.
23. *Савосько В.М.* Динаміка екоморфічного та біоморфічного спектрів дендрофлори колишнього ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В.М. Савосько // Екологія та ноосферологія. — 2014. — Т. 25, № 1-2. — С. 37—45. doi: 10.15421/031404.
24. *Савосько В.М.* Еколого-ботанічна обумовленість поширеності деревно-чагарникових видів у визначних парках та скверах історичного центру Криворіжжя / В.М. Савосько, Н.В. Товстоляк // Інтродукція рослин. — 2016. — № 3. — С. 85—95.
25. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.
26. *Товстоляк Н.М.* Професор І.А. Добровольський та його природничі дослідження Придніпров'я / Н.М. Товстоляк, Н.В. Товстоляк // Історія і куль-

- тура Придніпров'я: Невідомі та маловідомі сторінки. — 2012. — Вип. 9. — С. 89—95.
27. Федоровський В.Д. Минуте та сучасне парків і скверів центральної частини м. Кривий Ріг / В.Д. Федоровський, Н.С. Терлига, О.В. Данильчук // Агробіологія: 36. наук. пр. / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. — Біла Церква, 2012. — Вип. 8 (94). — С. 169—171.
28. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) / S.K. Czerepanov. — Cambridge: Cambridge university press, 1995. — 560 p.
29. The International Plant Names Index (IPNI) (Електронний ресурс). — Режим доступу: <http://www.ipni.org>.
- Рекомендував Ю.О. Клименко
Надійшла 02.11.2017
- ## REFERENCES
1. *Belhard, A.L.* (1971), *Stepnoe lesovedeniye* [Steppe Forest science]. Moscow: Lesnaja promushlennost, 336 p.
 2. *Terlyga, N.S., Fedorovskii, V.D., Yukhimenko, Yu.S., Danilchuk, A.V., Danilchuk, N.M. and Lapteva, O.V.* (2014), *Botaniko-geografichnyj analiz i chastota trapljannja vydiv derevno-chagarnykovoї roslynnosti zelenyh nasadzhen Kryvogo Rogu* [Botanical and geographical analysis and occurrence frequency of species of arboreal and shrubbery green plantations of Kryvyi Rih]. *Visnyk Zaporizkogo nacionalnogo universytetu Biologichni nauky* [Bulletin of the Zaporizhzhya National University. Biological Sciences], N 1, pp. 200—210.
 3. *Fedorovskiy, V.D., Terlyga, N.S., Yukhimenko, Yu.S., Danilchuk, O.V., Danilchuk, N.M. and Lapteva, O.V.* (2013), *Vydoviy sklad ta zhyttjevyj stan derevno-chagarnykovoї roslynnosti parkiv ta skveriv m. Kryvyi Rih* [Specific composition and vital state of arboreal-shrub vegetation of parks and public gardens of Kryvyi Rih] *Introdukciya roslyn* [Plant Introduction], N 3, pp. 73—79.
 4. *Fedorovskiy V.D., Yukhymenko, Yu.S., Danylchuk, O.V., Terlyga, N.S. and Danylchuk, N.M.* (2012), *Dendroflora zelenyh nasadzhen m. Kryvyi Rih i perspektyvy yiyi zberezhennja ta zbagachennja* [Dendroflora of planting in the Kryvyi Rih region and prospects of its conservation and enrichment]. *Visti Biosfernogo zapovidnyka Askanija-Nova* [News of Biosphere Reserve Askania Nova], N 14, pp. 405—408.
 5. *Kohn, M.A., Gordijenko, V.I., Zaharchenko, G.S. and Kuznecov, S.I.* (2001), *Dendroflora Ukrayiny. Dykorosli ta kultyvovani dereva j kushhi. Golonasinni. Dovidnyk* [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Gymnosperms. Handbook]. Kyiv: Vyshha shkola, 205 p.
 6. *Kohn, M.A., Parhomenko, L.I. and Zarubenko, A.U.* (2002), *Dendroflora Ukrayiny. Dykorosli j kultyvovani dereva i kushhi. Pokrytonasinni. Chastyna 1. Dovidnyk* [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms. Part 1. Handbook.]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 447 p.
 7. *Kohn, M.A., Trofyomenko, N.M. and Parhomenko, L.I.* (2005), *Dendroflora Ukrayiny. Dykorosli j kultyvovani dereva i kushhi. Pokrytonasinni. Dovidnyk. Chastyna 2* [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms. Part 1. Handbook.]. Kyiv: Fitocentr, 715 p.
 8. *Dobrovolskyj, I.A.* (1966), *Podbor porod dlja ozele-nenyja Kryvbassa* [Selection of species for landscaping Kryvbass]. *Kryvoj Roh: Kryvorozhskyy hosudarstvennij pedahohycheskyy unyversytet*, 266 p.
 9. *Dobrovolskyj, I.A.* (1957), *Zeleni nasadzhennja Kryvorizhzhja* [The green plantations at Kryvorizhzhya] *Naukovi zapysky Kryvorizkogo derzhavnogo pedagogichnogo instytutu* [Scientific notes of Kryvyi Rih State Pedagogical Institute], vol. 2, pp. 117—130.
 10. *Dobrovolskyj, I.A.* (1968), *Rezultaty introdukciyi ta aklimatyzaciyi dekoratyvnyh derev ta chagarnykovyh porid u Kryvorizkomu basejni za roky Radjanskoi vlady* [Results of introduction and acclimatization of decorative trees and shrub species in Kryvyi Rih basin during the years Soviet government] *Introdukciya ta aklimatyzaciya roslyn na Ukraini* [Introduction and acclimatization of plants in Ukraine], vol. 3, pp. 8—27.
 11. *Encyklopedija Kryvorizhzhja* (2005), [Encyclopedia of Krivorozhzhya] u dvox tomax [In two volumes]. *Uporjadnyk V.P. Buxtijarov* [Orderly V.P. Bukhtiyarov]. *Kryvyi Rih: JaVVA*, vol. 1, 540 p.; vol. 2, 550 p.
 12. *Korshykov, I.I. and Petrushkevych, Ju.M.* (2017), *Zhyttjezdatsnist Betula pendula Roth. v urboekosytemi m. Kryvoho Rohu* [The Vitality of *Betula pendula* Roth. in the urban ecosystem of Kryvyi Rih City]. *Introdukciya roslyn* [Plant Introduction], N 1, pp. 28—35.
 13. *Kuznecov, S.I. and Klymenko, Ju.O.* (2002), *Bioekologichni osnovy stvorennja sadovo-parkovoho landshaftu (u svitli pohljadiv L.I. Rubcova)* [Bioecological bases of landscape park creation (in the light of L.I. Rubtsovs views)]. *Introdukciya roslyn* [Plant Introduction], N 2, pp. 104—107.
 14. *Kuznjecov, S.I. and Klymenko, Ju.O.* (2003), *Parkoznavstvo jak bioekologichna osnova parkobudivnyctva* [Park science as a bioecological basis of park construction] *Introdukciya roslyn* [Plant Introduction], N 1-2, pp. 131—141.
 15. *Terlyga, N.S., Danylchuk, O.V., Juxymenko, Ju.S., Fedorovskiy, V.D. and Danylchuk, N.M.* (2015), *Kultyvovana dendroflora parkiv i skveriv Kryvoho Rohu: istorychni aspekty formuvannja ta suchasnyj stan* [Cultivated dendroflora of parks and parks of Kryvyi Rih: historical aspects of formation and modern state]. *Visnyk Kharkivskoho nacionalnogo ahrarnoho universytetu: serija biolohija* [Bulletin of Kharkiv National Agrarian University: a series of biology], N 2 (35), pp. 93—101.

16. *Levon, F.M. and Kuznjecov, S.I.* (2006), Konceptualni aspekty formuvannja miskyx zelenyx nasadzhen u suchasnyx umovax [Conceptual aspects of the formation of urban green plantations in modern conditions]. *Introdukciya roslyn [Plant Introduction]*, N 4, pp. 53—57.
17. *Melnyk, O. and Balabanov, C.* (2007), Istorychna encyklopedija Kryvorizhzhja [Historical Encyclopedia of Kryvorizhzhya Vol. 1]. Kryvyj Rih: Vydavnychyj dim, vol. 1, 540 p.
18. *Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.I., Prokudin, Ju.N. et al.* (1987), *Opredelitel vysshih rastenij Ukrainy [The determinant of higher plants of Ukraine]*. Kyiv: Naukova dumka, 548 p.
19. *Kondratjuk, E.N., Tarabryn, V.P., Burda, R.Y. and Khar-khota, A.Y.* (1980), *Promyshlennaja botanika [Industrial botany]*. Kyiv, Naukova dumka, 260 p.
20. *Savosko, V.M. and Kopych, O.Ju.* (2012), *Botaniko-ekologichna charakterystyka derevno-chagarnykovykh nasadzhen Dovgyncivskogo dendroparku (m. Kryvyj Rih) [Botanical and Ecological characteristics of trees and shrubs plantings in the Dovhuntsivo Park (Kryvyi Rih)]*. *Introdukciya roslyn [Plant Introduction]*, N 1, pp. 105—113.
21. *Savosko, V.M.* (2013), *Suchasnyj stan ta dynamika ekomorfnoi struktury dendroflory kolyshnogo Botanichnogo sadu Kryvorizkogo derzhavnogo pedagogichnogo instytutu [Current status and dynamics of ecomorphic spectrum of the dendroflora at former botanic garden of the Kryvyi Rih State Educational Institute]* *Promyshlennaja botanika [Industrial botany]*, N 13, pp. 241—245.
22. *Savosko, V.M.* (2013), *Vydovyj sklad ta ekomorfnyj spektr derevno-chagarnykovykh nasadzhen parku «Veseli Terny» (m. Kryvyj Rih) [The floral composition and ecomorphic spectrum of the trees and shrubs planted in park «Vesely Terni» (Kryvyi Rih)]*. *Introdukciya roslyn [Plant Introduction]*, N 2, pp. 78-82.
23. *Savosko, V.M.* (2014), *Dynamika ekomorfichnoho ta biomorfichnoho spektriv dendroflory kolyshnoho botanichnoho sadu Kryvorizkoho derzhavnogo pedahohichnoho instytutu [Dynamics of the ecomorphic and biomorphic spectra of the dendroflora of the former botanical garden of the Kryvy Rih State Pedagogical Institute]*. *Ekolohija ta noosferolohija [Ecology and Noosphereology]*, vol. 25, N 1-2, pp. 37—45. doi: 10.15421/031404.
24. *Savosko, V.M. and Tovstoljak, N.V.* (2016), *Ekolohobotanichna obumovlenist pošyrenosti derevno-chagarnykovykh vydiv u vyznachnyx parkakh ta skverakh istorychnoho centru Kryvorizhzhja [Ecological and botanical condition of the prevalence of shrubs in the famous parks and squares of the historical center of Kryvorizhzhya]*. *Introdukciya roslyn [Plant Introduction]*, N 3, pp. 85—95.
25. *Taktaadzhani, A.L.* (1978), *Florystycheskye oblasti Zemli [Floral areas of the Earth]*. Lenynhrad: Nauka, 248 p.
26. *Tovstoljak, N.M. and Tovstoljak, N.V.* (2012), *Profesor I.A. Dobrovolskyj ta jogo pryrodnychi doslidzhennja Prydniprovja [Professor I.A. Dobrowski and his natural research of Dnieper region] Istoriya i kultura Prydniprovja: Nevidomi ta malovidomi storinky [History and Culture of Dnieper region: the unknown and little-known pages]*, N 9, pp. 89—95.
27. *Fedorovskij, V.D., Terlyha, N.S. and Danylchuk, O.V.* (2012), *Mynule ta suchasne parkiv i skveriv centralnoji chastyny m. Kryvyj Rih [Past and modern parks and parks of the central part of the city of Kryvy Rih]* *Ahrobiolohija: Zbirnyk naukovykh prac. Bilocerkiivskij nacionalnyj ahrarnyj universytet [Agrobiology: Collection of scientific works. Bila Tserkva National Agrarian University]*, N 8 (94), pp. 169—171.
28. *Czerepanov, S.K.* (1995), *Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)*. Cambridge: Cambridge university press, 560 p.
29. *The International Plant Names Index (IPNI)*. *Moda access: http://www.ipni.org*

Recommended by Yu.O. Klymenko
Received 02.11.2017

В.Н. Савосько, Н.В. Товстолjak

Криворожский государственный педагогический университет, Украина, г. Кривой Рог

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ В САДАХ И ПАРКАХ БЫВШИХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУДНИКОВ КРИВОРОЖЬЯ

Цель — проанализировать флористический состав, распространение и ботанико-географическую характеристику древесно-кустарниковых видов в садах и парках бывших железных рудников Криворожья в зависимости от их современного статуса.

Материал и методы. В 2015—2016 гг. традиционными методами исследованы семь действующих парков (Терновский, Шахтерский, Уютный, спортивный парк имени Суворова, парк возле Дворца культуры шахты «Родина», Саксаганский, Рудановский), парк в зоне обрушения (парк шахты «Гвардейская»), сад отеля «Park House». Номенклатура таксонов приведена по С.К. Черепанову (1995) с учетом Международного индекса научных названий растений (2017), географическое происхождение — по А.Л. Тахтаджяну (1978).

Результаты. Сады и парки бывших железных рудников Криворожья в 1930—1970-х гг. составляли основу зеленых насаждений региона, в 1980-х гг. — изменяли свой статус. В начале XXI в. сад отеля «Park House» — в частной собственности, парки «Шахтерский» и «Саксаганский» — районные парки города,

парк «Терновский» — основной парк микрорайона. Эти парки активно посещают, их территория ухоженная. Парки «Уютный» возле Дворца культуры шахты «Родина» и «Рудановский» — меньше посещают, они второстепенные для балансодержателей и частично ухоженные. Спортивный парк имени Суворова и особенно парк шахты «Гвардейская» — фактически деградированы и деградируют. Флористический состав древесно-кустарниковых растений представлен 93 видами и культурами, которые относятся к 53 родам и 27 семействам. Доля голосеменных видов составляет около 18 %. Ведущие семейства — *Rosaceae* (16 видов), *Salicaceae* (9), *Oleaceae* (7), *Aceraceae* (7) и *Pinaceae* (6), ведущие роды у голосеменных — *Juniperus* (4 вида и культивара), *Thuja* (4), *Picea* (3), у покрытосеменных — *Acer* (7), *Populus* (7), *Ulmus* (4).

Выводы. Наибольшее видовое разнообразие приуще паркам «Шахтерский» и «Терновский», которые характеризуются большим количеством посетителей, а также наибольшими площадями. Наименьшее видовое разнообразие выявлено в насаждениях заброшенных и постепенно деградирующих (спортивный парк имени Суворова и парк шахты «Гвардейская»). По количеству видов и культиваров интродуцированные древесно-кустарниковые растения существенно преобладают и преимущественно происходят из Циркумбореальной, Атлантико-Североамериканской и Средиземноморской флористических областей.

Ключевые слова: древесно-кустарниковые виды, сады и парки, интродукция, Криворожье.

V.M. Savosko, N.V. Tovstoljak

Kyryvi Rih State Pedagogical University,
Ukraine, Kyryvi Rih

FLORISTIC COMPOSITION, DISTRIBUTION, BOTANICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF WOOD-SHRUBBY SPECIES IN GARDENS AND PARKS OF FORMER IRON MINES AT KRYVORIZHZHYA

Objective — to analyze the floral composition, distribution and botanico-geographical characteristics of woody and shrubby species in the gardens and parks of the former iron mines at Kryvorizhzhya depending on their current status.

Material and methods. During 2015–2016 seven existing parks (“Ternivskiy”, “Shakhtarskiy”, “Zatyshnyi”, Suvorov sports park, park near the Palace of Culture of mine “Rodina”, “Saksahanskiy”, “Rudanivskiy”), the abandonment park in the exclusion zone (Park of mine “Hvardiiska”), the garden of hotel “Park House” by traditional methods were explored. The nomenclature of taxa is given by S.K. Cherepanov (1995), according to the International Index of Scientific Names of Plants (2017), a geographical analysis — by A.L. Taktajan (1978).

Results. The gardens and parks of the former iron mines of Kryvorizhzhya in 1930–1970 years were the basis of the green plantations of the region, and since the 1980s they have been gradually changing their social status. At the beginning of the XXI century: the garden of the Park House hotel is in private ownership, “Shakhtarskiy” and “Saksahanskiy” parks are the city’s parks, Park Ternovskiy is the main park of the microdistrict. They are actively visited, their territory is well-groomed. Parks “Zatyshnyi”, near the Palace of Culture of mine “Rodina” and “Rudanivskiy” are less popular for visitors, secondary to the balance holders and partially groomed. Suvorov sports park and especially the Park of mine “Hvardiiska” are in fact destructured and degraded. The floristic composition of the tree of shrubs includes 93 species and cultivars, which belong to 53 genera and 27 families. The share of gymnosperms is about 18 %. Leading families are *Rosaceae* (16 species), *Salicaceae* (9), *Oleaceae* (7), *Aceraceae* (7) and *Pinaceae* (6). Leaders of the genus among *Pinophyta* — *Juniperus* (4 species and cultivar), *Thuja* (4) *Picea* (3), among *Magnoliophyta* — *Acer* (7), *Populus* (7), *Ulmus* (4).

Conclusions. The greatest species diversity is found in the “Shakhtarskiy” and “Ternivskiy” parks, which are characterized by considerable social status and demand, as well as maximum areas. Less species diversity is found in plantations, the most abandoned and gradually degrading — Suvorov sports park and Park of mine “Hvardiiska”. Introduced wood and shrub species significantly prevail over native species. These species mainly originate from the Circumboreal, Atlantic-North American and Mediterranean floristic regions.

Key words: tree and shrub species, gardens and parks, introduction, Kryvorizhzhya.

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ САДОВИХ ТРОЯНД ЗА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

***Мета** — визначити особливості сезонного розвитку садових троянд у колекціях Криворізького ботанічного саду НАН України для оптимізації їх асортименту в міських насадженнях степової зони України.*

***Матеріал та методи.** Проаналізовано дані щодо початку і тривалості основних фенофаз (відростання, цвітіння, масове цвітіння та вегетації) троянд різних садових груп (чайно-гібридні, флорибунда, виткі, мініатюрні) за 1997—2016 рр. в умовах м. Кривого Рогу, розташованого на південному заході Дніпропетровської області у степовій зоні України. Використано інтродукційні методи досліджень.*

***Результати.** Доведено, що рослини реагують на зміни температурного режиму повітря, а тривалість основних фаз сезонного розвитку пов'язана з кліматичними умовами на Криворіжжі та залежить від сортових особливостей троянд. Зміни температурного режиму повітря протягом 20 років дослідження вплинули на терміни початку вегетації (раніше на 6—14 діб), цвітіння (раніше на 10—12 діб), масового цвітіння (раніше на 15—20 діб) і тривалість вегетаційного періоду колекційних зразків (більше на 12—36 діб). Більшою варіабельністю відзначалися терміни початку і тривалість фаз вегетативного розвитку. Встановлено, що протягом 20 років виткі сорти збільшили тривалість цвітіння на 8—10 діб, тоді як чайно-гібридні — на 15—27 діб.*

***Висновки.** Зафіксовано зміни у феноритмі розвитку окремих садових груп троянд. Для витких сортів характерні найменші показники часових змін і незначні зміни у тривалості цвітіння. У сортів флорибунда тривалість цвітіння не змінилася або зменшилася на 45—48 %. Чайно-гібридні троянди почали масово цвісти на 20—28 діб раніше, а тривалість цвітіння збільшилася в 1,3—1,9 разу. Для мініатюрних сортів було характерно як збільшення, так і зменшення тривалості цвітіння.*

Ключові слова: садові троянди, зміни клімату, фенологія розвитку, тривалість цвітіння.

Зміни клімату належать до ризиків, які визначають екологічну безпечність довкілля і виявляються у зміні температури, кількості атмосферних опадів, гідрологічного режиму та відхиленні їх параметрів від кліматичної норми для певної географічної широти [11]. Метеорологічними спостереженнями підтверджено, що за останні 10 років середня температура повітря в Україні підвищилася на 0,3—0,6 °C (за останні 100 років — на 0,7 °C) [1, 4, 15]. Для оцінювання змін в екосистемах, забезпечення стійкого стану та збереження біорізноманіття, надання науково обґрунтованого прогнозу щодо розвитку біотичних об'єктів необхідно проводити моніторинг усіх складових довкілля [3]. Індикаторами змін температури, гідрологічного режиму, сонячної радіації є рослини, адже на динаміку настання фенофаз, терміни початку

і тривалість фенологічних циклів впливають сезонні зміни (зима—літо, день—ніч) [5]. Здатність рослин, як природної, так і культурної флори, уникати екологічного стресу завдяки зміні ритму росту та розвитку розглядають як важливий механізм стійкості до несприятливих або нових чинників середовища [2].

Троянди завдяки своїм декоративним властивостям (рясному цвітінню, яскравому забарвленню і гарній формі квітки) посідають одне з провідних місць у декоративному садівництві. Їх використання забезпечує тривалий декоративний ефект у квітниках різного типу, тому троянди — садова культура, яку найчастіше застосовують в оформленні культурфітоценозів міст України [13]. За термінами і тривалістю цвітіння сорти, навіть якщо вони належать до однієї садової групи, відрізняються. Необхідно провести науково обґрунтований добір троянд на підставі результатів інтродукційного

випробування, вивчення особливостей розвитку сортів у конкретній географічній зоні з певними екологічними умовами, що допоможе впровадженню інтродуцентів для практичного використання [16].

Мета досліджень — визначити особливості сезонного розвитку садових троянд в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України для оптимізації асортименту квітникових рослин у міських насадженнях степової зони України.

Матеріал та методи

Інтродукційне випробування троянд в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) було розпочато в 1988 р. Більшість колекційних зразків отримано з Донецького ботанічного саду НАН України. Подальше поповнення колекцій у вигляді живців і кущів проводили з Національного дендрологічного парку «Софіївка» (м. Умань), Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ), Нікітського ботанічного саду — ННЦ УААН (м. Ялта), ботанічного саду Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (м. Харків), Центрального ботанічного саду АН Білорусі (м. Мінськ), ботанічного саду Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського (м. Сімферополь). Нині у колекціях зростають 190 сортів, які належать до 11 садових груп: Hybrid Tea (75 зразків), Floribunda (33), Rambler (27), Miniature (19), Polyanta (7), Grandiflora (5), Schrub (9), Hybrid Perpetual (3), Kordesii (1), Modern Shrub Roses та Англійських троянд (11).

Місто Кривий Ріг розташоване на південному заході Дніпропетровської області у степовій зоні, а згідно з агрокліматичним районуванням території України — у посушливій, дуже теплій агрокліматичній зоні. Його протяжність з півночі на південь становить понад 100 км. За останні 60 років посушливими були кожні 3–4 роки на одне десятиліття, а сильні посухи (за вегетаційний період випадає 100–150 мм опадів) — 1 раз на 5–10 років [10, 18]. За даними Лозоватської метеостанції, розташованої на території м. Кривого Рогу, за

останні 30 років середньорічна температура повітря підвищилася на 2 °С (рис. 1). Зафіксовано підвищення температури взимку на 0,6–0,9 °С, навесні — на 0,6–0,7 °С. Осінній перехід середньодобової температури повітря через 0 °С раніше припадав на 24 листопада, нині — на 30 листопада. Останніми роками на тлі потепління клімату в травні спостерігаються стійкі приморозки з температурою повітря до –1...–4 °С і до –3...–8 °С на поверхні ґрунту [8, 14].

Спостереження за колекційними рослинами проводили згідно з методичними рекомендаціями щодо фенологічних спостережень [9, 12]. Ми поділяємо думку Г.М. Зайцева [6], про те що температура є домінуючим чинником, який впливає на фенологічний ритм. Опрацьовано дані щодо початку і тривалості основних фенофаз за останні 20 років (відростання, цвітіння, масове цвітіння). Для зручності наведено середні показники за 5 років.

Дослідженнями було охоплено колекційні зразки, які належать до основних садових груп: чайно-гібридні троянди, флорибунда, мініатюрні та виткі сорти.

З кожної групи виділено сорти за якісними (яскраво виражені якості цієї групи) та кількісними (кущі одного віку, добре розвинені та стійкі до захворювань) параметрами, які досить повно відображують структуру колекції троянд. Досліджувані сорти відрізнялися за типом фенологічного розвитку [7]. Так, виткі сорти належать до консервативного типу (характерний інтенсивний одноразовий ріст пагонів, які визрівають до кінця вегетаційного сезону та коротке цвітіння) і є найбільш зимостійкими, сорти чайно-гібридної та мініатюрної груп презентували динамічний тип (сезонний ритм розвитку значною мірою залежить від зовнішніх умов). За сприятливих погодно-кліматичних умов інтродуценти цих груп характеризуються тривалим ростом пагонів та повторним цвітінням, мають середні показники зимостійкості. До перехідного феноритмотипу можна віднести сорти троянд флорибунда. Їм властива здатність до безперервного росту пагонів, часто вони цвітуть

Таблиця 1. Феноспектр розвитку окремих сортів троянд в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України у 1997—2016 рр.
 Table 1. Seasonal development of sorts of roses in conditions of the Kyyuyl Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 1997—2016

Сорт	1997—2001 рр.			2002—2006 рр.			2007—2011 рр.			2012—2016 рр.		
	V ₁	Ц ₁	Ц _м	V ₁	Ц ₁	Ц _м	V ₁	Ц ₁	Ц _м	V ₁	Ц ₁	Ц _м
Чайно-гібридні												
Baccara	09.04 (±18)	12.06 (±11)	22.06 (±7)	05.04 (±14)	02.06 (±5)	11.06 (±9)	01.04 (±10)	04.06 (±7)	12.06 (±8)	01.04 (±10)	24.05 (±5)	29.05 (±5)
Christian Dior	13.04 (±13)	10.06 (±10)	19.06 (±8)	04.04 (±21)	06.06 (±8)	13.06 (±6)	01.04 (±10)	05.06 (±6)	11.06 (±7)	01.04 (±16)	27.05 (±3)	05.06 (±3)
Dame de Coeur	09.04 (±18)	11.06 (±9)	17.06 (±9)	14.04 (±23)	03.06 (±2)	11.06 (±6)	28.03 (±13)	04.06 (±7)	10.06 (±5)	28.03 (±13)	22.05 (±4)	01.06 (±6)
Eiffel Tower	10.04 (±17)	13.06 (±8)	19.06 (±8)	07.04 (±17)	03.06 (±3)	08.06 (±6)	01.04 (±10)	04.06 (±7)	10.06 (±5)	31.03 (±14)	24.05 (±2)	01.06 (±7)
Garden Party	15.04 (±20)	16.06 (±4)	25.06 (±5)	08.04 (±15)	30.05 (±2)	08.06 (±5)	30.03 (±8)	02.06 (±5)	07.06 (±4)	05.04 (±12)	20.05 (±6)	31.05 (±3)
Kardinal	06.04 (±14)	09.06 (±6)	17.06 (±10)	08.04 (±15)	01.06 (±6)	09.06 (±7)	28.03 (±13)	04.06 (±7)	10.06 (±5)	01.04 (±15)	26.05 (±4)	04.06 (±6)
Norita	06.04 (±14)	11.06 (±10)	21.06 (±7)	07.04 (±14)	02.06 (±5)	11.06 (±4)	28.03 (±13)	05.06 (±6)	13.06 (±3)	01.04 (±15)	26.05 (±4)	02.06 (±6)
Opera	08.04 (±17)	11.06 (±10)	23.06 (±8)	09.04 (±16)	01.06 (±6)	08.06 (±6)	29.03 (±9)	30.05 (±5)	08.06 (±3)	28.03 (±13)	20.05 (±6)	27.05 (±5)
Uncle Walter	14.04 (±21)	16.06 (±5)	23.06 (±5)	06.04 (±15)	08.06 (±4)	17.06 (±10)	25.03 (±10)	04.06 (±7)	11.06 (±4)	05.04 (±5)	30.05 (±5)	06.06 (±3)
Флорибунда												
Centenaire de Lourdes	06.04 (±14)	12.06 (±9)	20.06 (±8)	14.04 (±18)	07.06 (±7)	13.06 (±8)	28.03 (±13)	05.06 (±7)	12.06 (±5)	30.03 (±15)	27.05 (±5)	05.06 (±6)
Charleston Cyclamen	06.04 (±14)	10.06 (±5)	22.06 (±10)	15.04 (±15)	29.05 (±3)	07.06 (±10)	26.03 (±11)	31.05 (±5)	06.06 (±5)	25.03 (±15)	19.05 (±5)	26.05 (±4)
Elise Poulсен	06.04 (±14)	15.06 (±6)	24.06 (±4)	13.04 (±13)	07.06 (±5)	18.06 (±8)	03.04 (±8)	03.06 (±7)	10.06 (±6)	05.04 (±10)	31.05 (±2)	11.06 (±4)
Iceberg	06.04 (±14)	07.06 (±7)	19.06 (±8)	01.04 (±9)	02.06 (±5)	11.06 (±6)	30.03 (±6)	04.06 (±7)	14.06 (±4)	28.03 (±13)	26.05 (±4)	05.06 (±5)
Maja Mauer	06.04 (±14)	15.06 (±10)	22.06 (±8)	13.04 (±13)	08.06 (±5)	16.06 (±6)	28.03 (±13)	05.06 (±6)	12.06 (±7)	28.03 (±13)	27.05 (±5)	05.06 (±6)
Orange Sensation	09.04 (±18)	07.06 (±6)	17.06 (±8)	12.04 (±12)	03.06 (±4)	12.06 (±7)	25.03 (±10)	02.06 (±4)	08.06 (±3)	25.03 (±15)	22.05 (±8)	01.06 (±2)
Rode	06.04 (±14)	08.06 (±5)	20.06 (±8)	09.04 (±20)	02.06 (±3)	12.06 (±5)	28.03 (±13)	01.06 (±3)	70.06 (±8)	04.04 (±13)	25.05 (±8)	31.05 (±4)
Rose Eutin	06.04 (±14)	12.06 (±4)	22.06 (±9)	06.04 (±19)	06.06 (±4)	13.06 (±8)	28.03 (±13)	05.06 (±6)	14.06 (±9)	30.03 (±10)	25.05 (±7)	02.06 (±5)
Мініатюрні												
Hi-Ho	06.04 (±14)	10.06 (±7)	17.06 (±8)	01.04 (±12)	03.06 (±7)	11.06 (±4)	28.03 (±13)	01.06 (±4)	21.06 (±5)	25.03 (±15)	02.06 (±2)	17.06 (±5)
Green Ace	06.04 (±14)	05.06 (±9)	13.06 (±9)	08.04 (±16)	31.05 (±3)	07.06 (±4)	30.03 (±8)	27.05 (±6)	03.06 (±7)	01.04 (±15)	22.05 (±5)	29.05 (±6)
Little Buckaroo	06.04 (±14)	03.06 (±2)	12.06 (±3)	08.04 (±16)	03.06 (±4)	09.06 (±6)	26.03 (±8)	28.05 (±7)	06.06 (±6)	22.03 (±12)	24.05 (±6)	01.06 (±7)
Pink Cameo	06.04 (±14)	05.06 (±7)	11.06 (±9)	08.04 (±16)	01.06 (±6)	10.06 (±9)	19.03 (±11)	05.06 (±6)	11.06 (±4)	25.03 (±15)	26.05 (±4)	03.06 (±4)
Perla de Alcanada	09.04 (±18)	12.06 (±9)	16.06 (±10)	05.04 (±18)	07.06 (±2)	15.06 (±3)	27.03 (±9)	28.05 (±7)	06.06 (±4)	01.04 (±15)	27.05 (±4)	05.06 (±5)
Polka Dot	03.04 (±17)	09.06 (±7)	18.06 (±5)	08.04 (±16)	06.06 (±5)	12.06 (±8)	28.03 (±6)	04.06 (±7)	11.06 (±6)	01.04 (±15)	02.06 (±8)	15.06 (±3)
Rise'n Shine	06.04 (±14)	03.06 (±2)	15.06 (±4)	05.04 (±18)	31.05 (±2)	10.06 (±5)	25.03 (±10)	24.05 (±5)	28.05 (±7)	25.03 (±15)	21.05 (±7)	28.05 (±7)
Red Cascade	04.04 (±16)	05.06 (±9)	15.06 (±4)	07.04 (±14)	04.06 (±8)	14.06 (±7)	28.03 (±6)	1.06 (±10)	07.06 (±3)	25.03 (±15)	25.05 (±6)	03.06 (±4)
Виткi												
Heidelberg	04.04 (±14)	09.06 (±11)	20.06 (±8)	08.04 (±15)	01.06 (±11)	11.06 (±10)	25.03 (±10)	31.05 (±2)	07.06 (±3)	06.04 (±11)	27.05 (±4)	05.06 (±5)
Grand Hotel	04.04 (±14)	04.06 (±11)	11.06 (±4)	08.04 (±15)	06.06 (±5)	13.06 (±6)	30.03 (±15)	02.06 (±9)	10.06 (±7)	05.04 (±10)	01.06 (±7)	08.06 (±5)
New Dawn	09.04 (±12)	15.06 (±5)	25.06 (±9)	14.04 (±9)	07.06 (±5)	19.06 (±9)	03.04 (±8)	07.06 (±3)	17.06 (±8)	28.03 (±7)	01.06 (±4)	12.06 (±3)
Paul's Scarlet Climber	04.04 (±14)	29.05 (±9)	11.06 (±8)	08.04 (±15)	09.06 (±7)	16.06 (±7)	31.03 (±6)	02.06 (±3)	09.06 (±5)	28.03 (±5)	26.05 (±4)	03.06 (±5)
Robusta	28.03 (±9)	26.05 (±6)	04.06 (±11)	24.03 (±9)	23.05 (±6)	01.06 (±11)	24.03 (±5)	22.05 (±5)	29.05 (±4)	23.03 (±3)	16.05 (±2)	23.05 (±3)
Veilchenblay	04.04 (±14)	10.06 (±9)	18.06 (±10)	09.04 (±15)	08.06 (±8)	15.06 (±8)	29.03 (±6)	05.06 (±7)	13.06 (±9)	28.03 (±13)	28.05 (±6)	04.06 (±6)

Примітка: V₁ — початок вегетації; Ц₁ — початок цвітіння; Ц_м — початок масового цвітіння.
 Note: V₁ — beginning of the vegetation; Ц₁ — beginning of the flowering; Ц_м — beginning of the mass flowering.



Рис. 1. Середньорічна температура повітря на Криворіжжі у 1987–2016 рр.

Fig. 1. Average annual temperature of air on Kryvorizhzhya in 1987–2016

лише один раз на початку сезону і мають середні та низькі показники зимостійкості.

Результати та обговорення

Установлено, що у 1997–2001 рр. найраніше починали вегетацію виткі сорти троянд (кінець березня — початок квітня), тоді як сорти чайно-гібридної групи — на 7–9 діб пізніше (II декада квітня) (табл. 1). У наступні п'ять років (2002–2006) початок вегетації припадав майже на ті самі дати. В останнє десятиліття (2007–2016) вегетація сортів усіх груп розпочиналася в III декаду березня — на початку квітня. На 3–5 діб раніше відростання відбувалося у рослин мініатюрних сортів. Якщо у троянд чайно-гібридної групи та флорибунда протягом останніх 10 років вегетація розпочиналася на 11–14 діб раніше, ніж у 1997–2007 рр., то у витких сортів — лише на 4–6 діб. Зафіксовано також збільшення тривалості вегетації у сортів усіх досліджених груп троянд порівняно з 1997 р.: у чайно-гібридних — на 36 діб, у мініатюрних — на 24 доби, у флорибунда — на 14 діб, у витких — на 12 діб.

Особливості цвітіння троянд відображують відмінності у феноритмі садових груп, зумовлені генетичними та габітуальними особливостями, тому особливу увагу було приділено аналізу термінів початку і масового цвітіння, тривалості та ритму ремонтантного цвітіння сортів. Так, у 1997–2001 рр. троянди зацвітали наприкінці травня (виткі троянди) — початку II декади червня (мініатюрні сорти).

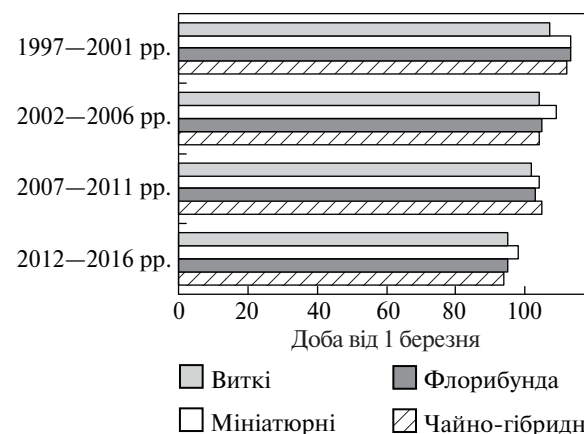


Рис. 2. Початок масового цвітіння троянд різних садових груп в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України у 1997–2016 рр.

Fig. 2. Beginning of the massive flowering of roses of different garden groups in conditions of Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 1997–2016

Останніми (в середині червня) зацвітали троянди флорибунда та чайно-гібридні. У наступні 5 років спостерігали зміну термінів на більш ранні — початок III декади травня (виткі) і перша декада червня (мініатюрні, флорибунда, чайно-гібридні). Таку саму тенденцію відзначено і в подальшому — цвітіння розпочиналося на 5–7 діб раніше кожні п'ять років. У 2012–2016 рр. сорти всіх садових груп троянд у фазу цвітіння вступили майже одночасно в III декаді травня. Отже, останніми роками в умовах КБС троянди починали зацвітати на 10–12 діб раніше, ніж 20 років тому.

Таблиця 2. Тривалість цвітіння окремих сортів троянд в умовах Криворізького ботанічного саду в 1997—2016 рр.

Table 2. The duration of flowering of separate sorts of roses in conditions of the Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine in 1997—2016

Сорт	Кількість «хвиль» цвітіння				Тривалість цвітіння, доба			
	1997— 2001 рр.	2002— 2006 рр.	2007— 2011 рр.	2012— 2016 рр.	1997— 2001 рр.	2002— 2006 рр.	2007— 2011 рр.	2012— 2016 рр.
Чайно-гібридні								
Вассара	2,2	2,3	2,4	2,6	61,2	67,8	69,8	61,4
Christian Dior	2,2	2,6	2,4	2,4	48,2	54,1	67,6	70,2
Dame de Coeur	2,6	2,6	2,8	3,0	63,2	48,3	65,4	89,2
Eiffel Tower	3,2	3,0	2,6	3,4	58,2	70,8	85,8	101,6
Garden Party	2,8	3,4	2,8	3,2	54,8	73,4	91,2	106,2
Kardinal	3,2	3,2	3,0	2,8	95,4	59,5	82,6	75,1
Norita	2,4	2,2	2,6	2,8	70,0	60,2	77,4	94,2
Opera	2,8	3,4	2,6	3,0	57,4	57,0	64,8	65,2
Uncle Walter	2,6	1,8	2,4	2,0	44,6	67,4	75,4	69,1
Флорибунда								
Centenaire de Lourdes	3,0	2,8	1,4	1,6	75,2	64,6	41,0	34,2
Charleston	2,2	2,6	2,0	2,0	57,0	64,2	48,8	39,8
Cyclamen	2,8	3,0	2,4	1,4	81,4	66,2	65,2	49,0
Else Poulsen	2,6	2,8	1,4	1,6	74,6	74,1	36,4	36,4
Iceberg	2,6	3,0	3,0	3,2	88,6	102,2	104,6	106,6
Maja Mauser	2,8	2,6	2,5	2,4	70,6	64,0	70,3	62,2
Orange Sensation	2,8	2,4	2,4	2,6	88,8	75,6	80,1	86,8
Rodeo	3,0	3,0	2,2	2,2	58,6	66,4	74,3	61,2
Rose Eutin	3,0	2,6	2,4	2,4	78,4	81,4	94,4	77,8
Мініатюрні								
Hi-Ho	1,0	1,0	1,0	1,4	19,5	23,6	38,2	28,6
Green Ace	2,6	3,2	2,8	2,6	97,6	69,0	82,8	77,3
Little Buckaroo	3,0	3,0	2,4	2,4	80,5	77,2	77,6	92,8
Pink Cameo	1,0	1,0	1,0	1,0	25,2	21,3	32,4	30,8
Perla de Alcanada	2,5	3,0	2,6	1,6	55,3	59,0	59,6	37,5
Polka Dot	3,0	3,0	2,8	2,2	125,0	84,6	76,4	74,6
Rise'n' Shine	2,3	2,0	2,6	3,4	88,7	91,3	84,6	90,6
Red Cascade	2,0	2,0	2,4	2,2	65,6	115,1	93,8	97,8
Виткі								
Heidelberg	1,0	1,0	1,0	1,0	25,6	23,6	21,6	28,6
Grand Hotel	1,0	2,4	2,0	2,0	45,2	77,6	48,2	53,6
New Dawn	1,8	2,2	1,2	1,6	59,4	82,2	57,2	67,2
Paul's Scarlet Climber	1,0	1,0	1,0	1,0	30,6	33,2	27,2	34,6
Robusta	2,8	3,0	2,8	2,8	73,6	110,8	93,0	82,8
Veilchenblay	1,0	1,0	1,0	1,0	24,8	21,8	29,5	27,2

Масового характеру цвітіння троянд у 1997—2001 рр. набувало в II-III декаді червня (рис. 2). Зазвичай виткі троянди випереджали інші сорти на 5—7 діб. У 2012—2016 рр. ма-

сове цвітіння спостерігали на початку червня. В окремих сортів відмінність у термінах настання цієї фази за 20 років становила 25—28 діб. Так, чайно-гібридні сорти Вассара, Gar-

den Party, Opera у 1997—2001 рр. починали масово цвісти на початку III декади червня, тоді як у 2012—2016 рр. — у кінці травня. У витких сортів відмінність становила 10—15 діб ('Heidelberg', 'New Dawn', 'Robusta', 'Veilchenblay'). Окремі сорти (мініатюрні 'Hi-No', 'Polka Dot' та виткі 'Grand Hotel', 'Paul's Scarlet Climber') характеризувалися консервативністю щодо проходження генеративної фази розвитку і достовірно не змінювали терміни цвітіння протягом 20 років спостережень.

Аналіз феноритму розвитку садових троянд в умовах Криворіжжя дав змогу визначити амплітуду варіювання початку вегетації, початку і масового цвітіння колекційних зразків. Найбільшу амплітуду встановлено для фази початку вегетації. Так, у 1997—2001 рр. початок вегетації у досліджуваних сортів чайно-гібридної групи відрізнявся на 14—21 добу від середніх показників (див. табл. 1). За останні п'ять років відмінність зменшилася до 5—16 діб. Виткі троянди характеризувалися стабільнішими показниками — 9—14 і 3—13 діб відповідно. Амплітуда коливання фаз початку цвітіння і масового цвітіння колекційних троянд у 1997—2001 рр. у середньому становила 6—7 діб і не перевищувала 11 діб у представників усіх садових груп, у 2012—2016 рр. — 2—8 діб, що свідчить про значну залежність термінів настання генеративних фаз від температурного чинника і підтверджено нашими попередніми дослідженнями [17].

Досліджувані сорти залежно від садової групи відрізнялися за ритмом і тривалістю цвітіння, тому під час фенологічних спостережень приділили увагу мінливості цих показників протягом 1997—2016 рр. Більшості сортів витких троянд ('Heidelberg', 'Paul's Scarlet Climber', 'Veilchenblay') властиве одноразове цвітіння, яке триває близько місяця. Протягом 20 років ці сорти не змінювали ритм цвітіння, але дещо збільшували його тривалість (табл. 2).

Ремонтантні сорти ('Grand Hotel', 'New Dawn', 'Robusta') зазвичай мають дві-три «хвилі» цвітіння, що вдвічі збільшує тривалість цвітіння (до 45—74 діб). Ці сорти за 20 років

збільшили тривалість декоративного ефекту на 8—10 діб. Найтривалішим він був у 2002—2006 рр. — 78—111 діб.

Сорти груп чайно-гібридних та флорибунда мають три «хвилі» цвітіння — перше цвітіння є найбільш рясним і декоративним, друге зазвичай триває вдвічі довше за перше та відзначається меншою продуктивністю. Осіннє цвітіння найменш ефектне і завершується з першими приморозками. Дослідження тривалості цвітіння за 20 років показало, що поступове його збільшення в 1,3—1,9 разу було властиве лише чайно-гібридним трояндам (8 із 9 досліджених сортів), що пов'язано зі збільшенням кількості «хвиль» цвітіння троянд цієї групи. У групі флорибунда лише у сорту Iceberg відзначено збільшення зазначеного показника в 1,2 разу. У решти сортів тривалість цвітіння або не змінилася, або зменшилася на 45—48 % ('Centenaire de Lourdes', 'Else Poulen'), а кількість цвітіння була меншою.

Майже одночасно з виткими сортами починали цвісти мініатюрні троянди, які залежно від сорту цвіли один ('Pink Cameo', 'Hi-No'), два ('Red Cascade') або три ('Little Buckeroo', 'Polka Dot', 'Green Ace', 'Perla de Alcanada') рази. У мініатюрних сортів виявили найбільшу варіабельність ритму цвітіння. Так, сорти Hi-No, Little Buckeroo, Pink Cameo та Red Cascade збільшили його тривалість, але у 'Little Buckeroo' при цьому зменшилася кількість «хвиль» цвітіння, а 'Hi-No' характеризувався ремонтантністю, що не відповідає його сортовим характеристикам. Сорти Green Ace, Perla de Alcanada та Polka Dot зменшили тривалість цвітіння, у 'Rise'n Shine' воно не збільшувалося, хоча цвіли рослини частіше.

Висновки

Вивчення особливостей фенології зразків троянд, інтродукованих у КБС НАН України, показало, що рослини реагують на зміни температурного режиму повітря, а тривалість основних фаз сезонного розвитку пов'язана з кліматичними умовами на Криворіжжі та залежить від сортових особливостей троянд.

Для всіх груп троянд притаманні раніший початок вегетації (на 6—14 діб) та збільшення періоду вегетації (на 12—36 діб) порівняно з 1997 р. Цвітіння троянд починається раніше на 10—12 діб, а масове цвітіння — на 15—20 діб. Більшою варіабельністю характеризувалися терміни початку і тривалість фаз вегетативного розвитку.

Зафіксовано зміни у феноритмі окремих садових груп троянд. Так, для витких сортів, які належать до консервативного типу фенологічного розвитку, характерні найменші показники часових змін. Не спостерігали значні зміни у тривалості цвітіння зразків цієї групи. У більшості досліджених сортів групи флорибунда період цвітіння або не змінився, або зменшився на 45—48 % при зменшенні кількості «хвиль» цвітіння. Найбільші відмінності у ритмі розвитку порівняно з 1997 р. установлено для чайно-гібридних троянд, які мають динамічний тип фенологічного розвитку, — масове цвітіння відбувалося на 20—28 діб раніше. Зафіксовано збільшення в 1,3—1,9 разу тривалості цвітіння зі збільшенням кількості «хвиль» цвітіння. Найбільші відмінності у ритмі цієї фази виявлено у мініатюрних сортів — як її збільшення, так і зменшення. На нашу думку, такі відмінності свідчать про вищу пластичність чайно-гібридних та мініатюрних троянд на відміну від витких сортів, які виявляють меншу адаптаційну здатність.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Барабаш М.Б.* Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату / М.Б. Барабаш, Н.П. Гребенюк, О.Г. Татарчук // *Наук. пр. Укр.НДГМІ.* — 2007. — Вип. 256. — С. 174—186.
2. *Булах П.Е.* Фенологические критерии устойчивости в интродукции растений / П.Е. Булах // *Интродукция растений.* — 2005. — № 4. — С. 9—19.
3. *Дідух Я.П.* Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я.П. Дідух // *Вісн. НАН України.* — 2009. — № 2. — С. 34—44.
4. *Друге національне повідомлення України з питань зміни клімату.* — К.: Інтерпрес ЛТД, 2006. — 79 с.
5. *Єремеев В.М.* Регіональні аспекти глобальної зміни клімату / В.М. Єремеев // *Вісн. НАН України.* — 2003. — № 2. — С. 24—28.
6. *Зайцев Г.Н.* Фенология древесных растений / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1981. — 120 с.
7. *Козловский Б.Л.* Закономерности фенологии древесных растений при интродукции в ботаническом саду ЮФУ / Б.Л. Козловский, О.И. Федорина, М.В. Куропятников // *Международные чтения, посвященные 110-летию со дня рождения д. б. н., проф. Леонида Ивановича Рубцова: Материалы конф. (г. Киев, 15—18 мая 2012 р.).* — К.: Моляр С.В., 2012. — С. 295—299.
8. *Кульбіда М.І.* Прогноз змін клімату України на початку XXI ст. / М.І. Кульбіда, М.Б. Барабаш, Л.О. Єлістратова // *Наук. зап. Вінниц. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Сер. Географія.* — 2011. — Вип. 23. — С. 10—18.
9. *Методические рекомендации по фенологическим наблюдениям за повторно цветущими розами / Р.В. Бойко, О.Ф. Щербакова, Е.Л. Рубцова, В.И. Чижанькова* — К., 2015. — 52 с.
10. *Природнича географія Кривбасу / В.Л. Казаков, І.С. Паранько, М.Г. Сметана [та ін.].* — Кривий Ріг: КДПУ, 2005. — 156 с.
11. *Приходько М.М.* Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем: монографія / М.М. Приходько. — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. — 201 с.
12. *Рекомендации Совета ботсадов СССР.* — К., 1990. — 184 с.
13. *Рубцова О.Л.* Рід *Rosa L.* в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи: монографія / О.Л. Рубцова. — К.: Фенікс, 2009. — 375 с.
14. *Сайт погоди.* [Електронний ресурс]— <http://tr5.ua>
15. *Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986—2005 рр.) / За ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченка.* — К.: Ніка-Центр, 2006. — 312 с.
16. *Ткачук О.А.* Троянди / О.А. Ткачук, О.О. Ткачук. — К.: Вища школа, 1993. — 206 с.
17. *Чипиляк Т.Ф.* Вплив температурного чинника на феноритмику троянд в умовах Криворіжжя / Т.Ф. Чипиляк // *Старовинні парки і ботанічні сади — наукові центри збереження біорізноманіття рослин та охорони історико-культурної спадщини. Матеріали міжнар. наук. конф. присвяченої 215-річчю з дня заснування Нац. дендрол. парку «Софіївка» НАН України (м. Умань, 5—7 жовтня 2011 р.).* — Умань, 2011. — С. 153—155.
18. *Шипунова В.О.* Прояв глобального потепління на території Криворіжжя / В.О. Шипунова, І.В. Маханько // *Географічні дослідження Кривбасу. Фізична географія, економічна і соціальна географія, геоекологія, історична географія, викладання географії: Матеріали кафедральних науково-дослідних тем.* — 2006. — Вип. 1. — С. 7—11.

Рекомендувала О.Л. Рубцова

Надійшла 31.10.2017

REFERENCES

1. *Barabash, M.B., Hrebenyuk, N.P. and Tatarchuk, O.H.* (2007), Osoblyvosti zminy resursiv tepla ta volohy v Ukraini pry suchasnomu poteplinni klimatu [Features of the change of heat and moisture resources in Ukraine under modern warming of the climate]. *Nauk. pratsi Ukr.NDHMI* [Scientific. works of Ukr. NDGMI], N 256, pp. 174—186.
2. *Bulah, P.E.* (2005), Fenologicheskiye kriterii ustoychivosti v introduktsii rasteniy [Phenological criteria of stability in the introduction of plants]. *Introduktsiya roslyn* [Plant Introduction], N 4, pp. 9—19.
3. *Didukh, Ya.P.* (2009), Ekologichni aspekty hlobalnykh zmin klimatu: prychny, naslidky, diyi [Environmental aspects of global climate change: causes, consequences, actions]. *Visnyk NAN Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine], N 2, pp. 34—44.
4. *Druhe natsionalne povidomlennya Ukrainy z pytan zminy klimatu* [The second national report of Ukraine on climate change] (2006), Kyiv: Interpres LTD, 79 p.
5. *Yeremeyev, V.M.* (2003), Rehionalni aspekty hlobalnoyi zminy klimatu [Regional aspects of global climate change]. *Visnyk HAH Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine], N 2, pp. 24—28.
6. *Zaytsev, G.N.* (1981), Fenologiya drevesnykh rasteniy [Phenology of wood plants]. Moscow: Nauka, 120 p.
7. *Kozlovskiy, B.L., Fedorinova, O.I. and Kuropyatnikov, M.V.* (2012), Zakonomernosti fenologii drevesnykh rasteniy pri introduktsii v botanicheskom sadu YUFU [Regularities of the phenology of woody plants when introduced in the Botanical Garden of YUFU]. *Mezhdunarodnyye chteniya, posvyashchennyye 110-letiyu so dnya rozhdeniya d.b.n., professora Leonida Ivanovicha Rubtsova: materialy konferentsii, 15—18 maya 2012 goda* [International readings dedicated to the 110-th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor Leonid Ivanovich Rubtsov: conference materials, May 15—18, 2012]. Kyiv, Molyar S.V., pp. 295—299.
8. *Kulbida, M.I., Barabash, M.B. and Yelistratova, L.O.* (2011), Prohnoz zmin klimatu Ukrainy na pochatku XXI st. [Forecast of climate change in Ukraine at the beginning of the XXI century]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu imeni Mykhayla Kotsyubynskoho. Seriya Heohrafiya.* [Scientific notes Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhail Kotsiubynsky. Series: Geography], vyp. 23, pp. 10—18.
9. *Boyko, R.V., Shcherbakova, A.F., Rubtsova, Ye.L. and Chizhankova, V.I.* (2015), Metodicheskiye rekomendatsii po fenologicheskim nablyudeniyam za povtorno tsvetushchiy rozami. Kyiv, 52 p.
10. *Kazakov, V.L., Paranko, I.S. and Smetana, M.H. et al.* (2005), Pryrodnycha heohrafiya Kryvbasu [Natural geography of Kryvbas]. Kryvy Rih: KDPU, 156 p.
11. *Prykhodko, M.M.* (2013), Ekologichna bezpeka pryrodnykh i antropohenno modyfikovanykh heosystem: monohrafiya [Ecological safety of natural and anthropogenically modified geosystems: monograph]. Kyiv: Tsentr ekologichnoyi osvity ta informatsiyi, 201 p.
12. *Rekomendatsii Soveta botsadov SSSR* [Recommendations of the Council of the USSR Botanical Gardens] (1990), Kyiv, 184 p.
13. *Rubtsova, O.L.* (2009), Rid *Rosa L.* v Ukraini: heno-fond, istoriya, napryamy doslidzhen, dosyahnennya ta perspektyvy: monohrafiya [Genus *Rosa L.* In Ukraine: history, trends in study, achievements and prospects]. Kyiv: Feniks, 375 p.
14. *Weather site.* — <http://rp5.ua>
15. *Sykhiyni meteorologichni yavyscha na terytoriyi Ukrainy za ostannye dvadtsyatyrichchya (1986—2005 rr.)* [Natural meteorological phenomena on the territory of Ukraine during the last twenty years (1986—2005)], (2006), Ed. by V.M. Lipinsky, V.I. Osadchy, V.M. Babichenko. Kyiv: Nika-Tsentr, 312 p.
16. *Tkachuk, O.A. and Tkachuk, O.O.* (1993), Troyandy [Roses]. Kyiv: Vyscha shkola, 206 p.
17. *Chypylyak, T.F.* (2011), Vplyv temperaturnoho chynnyka na fenorytmyku troyand v umovakh Kryvorizhzhya [Influence of temperature factor on phenorhythmic of roses in conditions of Kryvorizhzhya]. *Starodavni parky i botanichni sady — naukovi tsentry zberezheniya bioriznomanityta roslyn i okhorona istoryko-kulturnoyi spadshchyny. Materialy mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 215-richchyu z dnya narodzhennya Natsionalnoyi akademiyi nauk Ukrainy. Sofiyivskyy dendrolozhichnyy park, Natsionalna akademiya nauk Ukrainy (5—7 zhovtnya 2011 r., m. Uman)* [Ancient parks and botanical gardens — scientific centers for the conservation of plant biodiversity and the protection of historical and cultural heritage. Materials of the international scientific conference devoted to the 215-th anniversary of the founding day of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Sofiyivka Dendrology Park, National Academy of Sciences of Ukraine* (October 5—7, 2011, Uman city)]. Uman, pp. 153—155.
18. *Shipunova, V.O. and Makhanko, I.V.* (2006), Proyav globalnogo poteplinnya na teritorii Krivorizhzhya [The manifestation of global warming in the territory of Kryvorizhzhya]. *Heohrafichni doslidzhennya Kryvbasu* [Geographical studies of Krivbas], Fizychna heohrafiya, ekonomichna i sotsialna heohrafiya, heoekolohiya, istorychna heohrafiya, vykladannya heohrafiyi: Materialy kafedralnykh naukovo-doslidnykh tem [Physical geography, economic and social geography, geocology, historical geography, geography teaching: Materials of the Department's scientific research topics], N 1, pp. 7—11.

Recommended by O.L. Rubtsova

Received 31.10.2017

Т.Ф. Чипиляк

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

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ САДОВЫХ РОЗ ПРИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Цель — определить особенности сезонного развития садовых роз в коллекциях Криворожского ботанического сада НАН Украины для оптимизации их ассортимента в городских насаждениях степной зоны Украины.

Материал и методы. Проанализированы данные относительно начала и длительности основных фенофаз (отрастания, цветения, массового цветения) и вегетации роз разных сортовых групп (чайно-гибридные, флорибунда, плетистые, миниатюрные) в 1997—2016 гг. в условиях г. Кривого Рога, расположенного на юго-западе Днепропетровской области в степной зоне Украины. Использованы интродукционные методы исследований.

Результаты. Доказано, что растения реагируют на изменения температурного режима воздуха, а длительность основных фаз сезонного развития связана с климатическими условиями на Криворожье и зависит от сортовых особенностей роз. Изменения температурного режима воздуха на протяжении 20 лет исследования повлияли на даты начала вегетации (раньше на 6—14 дней), цветения (раньше на 10—12 дней), массового цветения (раньше на 15—20 дней) и длительность вегетационного периода коллекционных образцов (больше на 12—36 дней). Большой вариабельностью отличались даты начала и продолжительность фаз вегетативного развития. Установлено, что на протяжении 20 лет плетистые сорта увеличили длительность цветения на 8—10 дней, тогда как чайно-гибридные — на 15—27 дней.

Выводы. Зафиксированы изменения в феноритме развития отдельных садовых групп роз. Для плетистых сортов характерны наименьшие показатели временных изменений и незначительные изменения длительности цветения. У сортов флорибунда длительность цветения не изменилась или уменьшилась на 45—48 %. Чайно-гибридные розы начали массово цвести на 20—28 дней раньше, а длительность цветения увеличилась в 1,3—1,9 раза. Для миниатюрных сортов было характерно как увеличение, так и уменьшение длительности цветения.

Ключевые слова: садовые розы, изменения климата, фенология развития, длительность цветения.

T.F. Chipilyak

Kyryvi Rih Botanical Garden, National Academy
of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyryvi Rih

PECULIARITIES OF SEASONAL DEVELOPMENT OF GARDEN ROSES AT CLIMATE CHANGES IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

Objective — to determine the peculiarities of seasonal development of garden roses in the collections of the Kyryvi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine for optimization of their assortment in urban planting in the steppe zone of Ukraine.

Material and methods. Was the material processed with data of beginning and duration of phenological stages (growing, flowering, the massive flowering) and vegetation period of different garden rose groups (tea-hybrid, floribunda, climbing and miniature) in 1997—2016 in the conditions of Kyryvi Rih which is located on the south-west of the Dnipropetrovsk Region in the steppe zone of Ukraine. Introductory research methods were used.

Results. It is proved that plants react on the changes of temperature condition of air, and duration of basic phases of seasonal development is related to the climatic terms on Kryvorizhzhya and depends on the varietal features of the roses. I was revealed that changes in the temperature regime of air during the 20 years of the study affected the dates of the beginning of the vegetation (earlier by 6—14 days) and flowering (earlier by 10—12 days), the massive flowering (earlier by 15—20 days) and an increase of the growing season collection samples (more than 12—36 days). More variability were celebrated terms of beginning and duration of phases vegetative, than generative development. It is established that for 20 years climbing cultivars increased the flowering time by 8—10 days, while the tea-hybrid for 15—27 days.

Conclusions. Specific changes in of rhythms of development of individual garden groups of roses have been recorded. For climbing varieties are characterized by the least indicators of temporal changes and minor changes in the duration of flowering. In cultivar of floribunda the duration of flowering did not change or decreased by 45—48 %. Tea-hybrid roses begin the mass flowering on 20—28 days before and increased a flowering period at 1,3—1,9 time. The most various features of flowering rhythm educed cultivar of miniature, for that there was characteristically both an increase and reduction the duration of flowering.

Key words: garden roses, changes of climate, biorhythms of the development, the duration of flowering.

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF SOME PLANTS OF *BRASSICACEAE* BURNETT AND *POACEAE* BARNHART.

Objective — to estimate the antiradical scavenging ability of extracts of some plants of *Brassicaceae* Burnett and *Poaceae* Barnhart species, to evaluate the total antioxidant activity of plants in the conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine.

Material and methods. Plant material of this investigation — species, varieties and cultivars of *Brassicaceae* and *Poaceae* families: *Brassica campestris* f. *annua* D.C. (BCA), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. napus* f. *biennis* D.C., cv. *Innovatsiia* (BCBNI), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. rapa* L. × *B. napus* f. *biennis* D.C. (BCBRBN), *B. juncea* (L.) Czern. (BJ), *B. juncea* (L.) Czern. f. *biennis*, cv. *Annushka* (BJA), *B. napus* f. *biennis* D.C., f. *EROF-5* (BNE-5), *B. rapa* L. (BR), *B. rapa* subsp. *rapifera* Metzger (BRR), *Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers. (RSO), *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth., cv. *Snihopad* (MSS), *M. sinensis* Anderss. f. *ESBMK-6* (MSE-6), *Panicum virgatum* L. f. *PB* (PVPB), *P. virgatum* L. f. *PL* (PVPL), *Sorghum bicolor* (L.) Moench. f. *ETSSDF-11* (SBE-11), *S. nigrum* Roemer & Schultes f. *ETSSCHF-1* (SNE-1), *S. saccharatum* (L.) Moench. cv. *Medove* (SSM), *S. sudanense* (Piper) Stapf (SS), *S. technicum* (Koern.) Bait. et Trab. (ST). The antioxidant activity of methanol and aqueous extracts based on the discoloration reaction on the solution of DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl free radical) was determined according to Brandt-Williams et al. The determination of content of ascorbic acid was conducted according to V.P. Krishchenko, the content of carotene — according to B.P. Pleshkov.

Results. The antioxidant activity of methanol extracts of plants of *Brassicaceae* was registered in the range from 16.94 ± 0.15 (BCA) to 36.91 ± 0.26 (BRR) % and aqueous extracts — from 26.53 ± 0.34 (BJ) to 65.85 ± 0.30 (RSO) %. This parameter for methanol extracts of *Poaceae* species was in range from 31.13 ± 0.32 (MSE-6) to 86.48 ± 0.49 (SNE-1) % and aqueous extracts — from 33.10 ± 0.47 (ST) to 83.14 ± 0.46 (PVPB) %. It was determined concentration of ascorbic acid from 118.67 ± 9.90 (BJA) to 566.61 ± 38.37 (BNE-5) mg% and carotene — from 0.48 ± 0.01 (BJA) to 3.11 ± 0.07 (BJ) mg% for *Brassicaceae* plants. Content of ascorbic acid in range from 11.80 ± 0.85 (PVPB) to 77.39 ± 1.29 (SS) mg% and carotene — from 0.05 ± 0.00 (PVPB) to 0.62 ± 0.02 (PVPL) mg% was identified for *Poaceae* plants.

Conclusions. This study showed that plant raw material of investigated plants is a valuable source of antioxidants and vitamins. Methanol and water extracts of plants of *Poaceae* had higher antiradical activity against DPPH radical than extracts of plants of *Brassicaceae*. The higher level of ascorbic acid and carotene was observed in extracts of plants of *Brassicaceae*. The minimal content of ascorbic acid and carotene found for BJA (*Brassicaceae*) and PVPB (*Poaceae*).

Key words: *Brassicaceae*, *Poaceae*, antioxidant activity, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), ascorbic acid, carotene.

Antioxidants are compounds capable to either delay or inhibit the oxidation processes which occur under the influence of atmospheric oxygen or reactive oxygen species. They are used for the stabilization of polymeric products of petrochemicals, foodstuffs, cosmetics and pharmaceuticals [28]. In nature there are a wide variety of naturally occurring antioxidants which are different in their composition, physical and chemical properties, mechanisms and site of action. Some of the main categories can be described as follows: enzymes, high molecular weight compounds, low molecular weight compounds, miner-

als, vitamins etc. [21]. Antioxidants are involved in the defense mechanism of the organism against the pathologies associated with the attack of free radicals. The evaluation of the total antioxidant capacity may be an appropriate tool to determine the additive antioxidant properties of plant foods.

There is great number of methods for determination of antioxidant capacity of foods and beverages based on different principles. One of the most widespread methods of investigation of antioxidant activity is free radical scavenging activity with DPPH radical [24].

The *Brassicaceae* Burnett (*Cruciferae*) or mustard family includes many economically important

edible and industrial, oilseed, vegetable, condiment and fodder crop species. The most important edible oil crop is canola or oilseed rape (*Brassica napus*); while mustard condiment crops include: *Brassica juncea* — Indian mustard and *Sinapis alba* — white mustard. Many *Brassica* species are also important vegetable crops, e.g., cole crops (*Brassica oleracea*). Several species, e.g., *Brassica carinata*, *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica*, *Eruca vesicaria*, have potential as new edible oil/protein crops, biodiesel fuel crops, or platforms for bioproducts or molecular farming [35]. *Poaceae* Barnhart. that yield food and fodder are well known from times immemorial and considerable amount of research work has been carried on them. But the grasses that yield therapeutically important products are among the least studied in the *Poaceae* family. The species of *Poaceae* screened for phytochemical constituents seemed to have the potential to be source of useful drug compounds and also to improve the health status of the animals as a result of the presence of various components that are vital for good health. These can be incorporated in other foods as nutraceuticals for effective and proper metabolism as well as for the maintenance of good physiological state in man and animals [12].

The antioxidant properties of cultivated plants are usually well recognized. There is, however, little data about some species from *Brassicaceae* and *Poaceae*. Therefore further studies must be carried out.

Material and methods

Plant material was collected in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. The species, cultivars and varieties of crop plants belonging to *Brassicaceae* (9 samples) and *Poaceae* (9 samples) family were used to investigate: *Brassica campestris* f. *annua* D.C. (BCA), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. napus* f. *biennis* D.C., cv. Innovatsiia (BCBNI), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. rapa* L. × *B. napus* f. *biennis* D.C. (BCBRBN), *B. juncea* (L.) Czern. (BJ), *B. juncea* (L.) Czern. f. *biennis*, cv. Annushka (BJA), *B. napus* f. *biennis* D.C., f. EROF-5 (BNE-5), *B. rapa* L. (BR), *B. rapa* subsp. *rapifera* Metzger (BRR), *Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers. (RSO), *Miscanthus sacchariflorus*

(Maxim.) Benth., cv. Snihopad (MSS), *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-6 (MSE-6), *Panicum virgatum* L. f. PB (PVPB), *P. virgatum* L. f. PL (PVPL), *Sorghum bicolor* (L.) Moench. f. ETSSDF-11 (SBE-11), *S. nigrum* Roemer & Schultes f. ETSSCHF-1 (SNE-1), *S. saccharatum* (L.) Moench. cv. Medove (SSM), *S. sudanense* (Piper) Stapf (SS), *S. technicum* (Koern.) Bait. et Trab. (ST).

Plant raw material collected from the experimental collections of Cultural Flora department of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. All biochemical analyses were conducted using the above-ground part of plants in the stage of flowering (*Brassicaceae*) and seed ripening (*Poaceae*). To determine antioxidant activity of plants was investigated dried above-ground part of plants. Antioxidant capacity of the methanolic, ethanolic and aqueous extracts was determined according to Brand-Williams et al. (1995) against DPPH radical (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) [15]. This method based on reaction of radical discoloration. The procedure of determination of optical density measured with 2800 UV/VIS Spectrophotometer, UNICO at wavelength 515 nm. Dry mass (1 g) of investigated plants mixed with 25 ml of solvent. Extraction was carried out with methanol and water during 12 hours with constant stirring on shaker. 0.1 ml of antioxidant solution was added to 3.9 ml of methanol DPPH· solution (25 mg of radical per 100 ml of methanol with further delution). Absorbance of radical solution was in range 0.700–0.800. Optical density of the solution was measured after adding sample immediately and after 10 min of incubation in the dark. Obtained results were calculated in percentage by using formula: $(A_0 - A_{10}) / A_0 \cdot 100$ (A_0 — absorbance of the control solution (containing only DPPH·); A_{10} — absorbance in the presence of the plant extract in DPPH· solution).

The content of ascorbic acid determined according to V.P. Krishchenko [2]. The concentration of ascorbic acid (AA) of the acid extracts determined by a 2,6-dichlorophenol-indophenol method that based on the reduction properties of AA. The content of carotene determined according to B.P. Pleshkov [3]. The procedure carried out in petrol extracts by spectrophotometric method

using 2800 UV/VIS Spectrophotometer, Unico. Mixtures were left in a shaker for 2 hours and their absorbance was measured at the wave length of 440 nm. Mean values of three replicates and standard deviations are given in Table 1-4. Experimental data were evaluated by using Excel 2010.

Results and discussions

The genus *Brassica* L. is the most important one within the *Brassicaceae*, which includes some crops and species of great worldwide economic importance and medical such as *Brassica juncea* L., *B. oleracea* L., *B. napus* L. and *B. rapa* L. [8, 20, 23]. *Brassica* foods are very nutritive, providing nutrients and health-promoting phytochemicals such

as vitamins, carotenoids, fiber, soluble sugars, minerals, glucosinolates and phenolic compounds [26, 29]. Cruciferous vegetables are relatively abundant sources of antioxidant substances with potential anticarcinogenic and antimicrobial activity [6, 14, 16, 17, 18, 30].

As shown in Table 1 the methanol extracts of investigated plants of *Brassicaceae* have antioxidant ability from 16.94 (BCA) to 36.91 (BRR) %. We also measured the antioxidant activity of water extracts. Results of investigation showed that water extracts of these plants inhibited radical solution in range from 26.53 (BJ) to 65.85 (RSO) %.

As reported Kucukboyaci et al. (2012), species of genus *Raphanus* is good candidates for a rich

Table 1. The total antioxidant activity of some crop plants of *Brassicaceae* Burnett.

Species, forms and variety	Short name	% of inhibition of	
		methanol extract	water extract
<i>Brassica campestris</i> f. <i>annua</i> D.C.	BCA	16.94 ± 0.15	37.41 ± 0.50
<i>Brassica campestris</i> f. <i>biennis</i> D.C. × <i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C., cv. Innovatsiia	BCBNI	21.54 ± 0.22	50.62 ± 0.43
<i>Brassica campestris</i> f. <i>biennis</i> D.C. × <i>B. rapa</i> L. × <i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C.	BCBRBN	25.01 ± 0.49	65.66 ± 0.20
<i>B. juncea</i> (L.) Czern.	BJ	19.16 ± 0.17	26.53 ± 0.34
<i>B. juncea</i> (L.) Czern. f. <i>biennis</i> , cv. Annushka	BJA	19.79 ± 0.05	54.19 ± 0.49
<i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C., f. EROF-5	BNE-5	30.83 ± 0.31	60.79 ± 0.69
<i>B. rapa</i> L.	BR	19.86 ± 0.29	62.96 ± 0.43
<i>B. rapa</i> subsp. <i>rapifera</i> Metzger	BRR	36.91 ± 0.26	60.63 ± 0.55
<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>oleiformis</i> Pers.	RSO	21.01 ± 0.23	65.85 ± 0.30

Table 2. The total antioxidant activity of some crop plants of *Poaceae* Barnhart.

Species, forms and variety	Short name	% of inhibition of	
		methanol extract	water extract
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth., cv. Snihopad	MSS	39.43 ± 0.46	59.09 ± 0.11
<i>M. sinensis</i> Anderss., f. ESBMK-6	MSE-6	31.13 ± 0.32	45.38 ± 0.22
<i>Panicum virgatum</i> L., f. PB	PVPB	40.81 ± 0.08	83.14 ± 0.46
<i>P. virgatum</i> L. f. PL	PVPL	35.80 ± 0.31	40.16 ± 0.45
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench, f. ETSSDF-11	SBE-11	64.31 ± 0.27	57.37 ± 0.47
<i>S. nigrum</i> Roemer & Schultes, f. ETSSCHF-1	SNE-1	86.48 ± 0.49	64.13 ± 0.54
<i>S. saccharatum</i> (L.) Moench, cv. Medove	SSM	31.34 ± 0.27	39.40 ± 0.28
<i>Sorghum sudanense</i> (Piper) Stapf	SS	74.11 ± 0.54	42.24 ± 0.42
<i>S. technicum</i> (Koern.) Bait. et Trab	ST	34.44 ± 0.20	33.10 ± 0.47

source of natural antioxidants and minerals [10]. As reported Borc et al. (2015), the same species has an antioxidant capacity of 12.0–75.0 % depending on variety [33]. According to Agarwal and Varma (2014), aqueous extracts of plants of *Raphanus sativus* have a potent antioxidant ability of 78.17 % [7]. Some results showed the radical inhibition of extracts of these plants of 18.70 % [22]. When comparing these results with those obtained from given literature in the same assay for *B. rapa*, it could be noticed that plant extracts of turnip exhibits high antioxidant capacity up to 72 % [27]. Also, Beltagi (2014) obtained data that different organs extracted by different solvents showed the antiradical activity by DPPH-method in range from 11.11 to 84.75 % [13]. Our previous data concerning antioxidant activity of representatives of *Brassicaceae* showed that plant raw material of

Camelina sativa (L.) Crantz has antioxidant scavenging ability of 25.67–55.88 % in methanol extracts and 47.18–84.60 % in water extracts [1].

Species of genus *Miscanthus*, *Panicum* and *Sorghum* are economically, energetically and ecologically viable energy crop. These plants have high biomass productivity, high input use efficiency, broad geographic adaptability, low environmental risk, and low production cost [25, 31].

Our results showed that methanol extracts of plants of *Poaceae* family were in range from 31.13 (MSE-6) to 86.48 (SNE-1) % (Table 2). Water extracts showed percentage of inhibition from 33.10 (ST) to 83.14 (PVPB) %.

As reported Balcerek et al. (2009), methanol extracts of *M. sinensis* characterized by radical scavenging activity of 27.00 % [9]. In our experiment it was by registered more than 4 %. Devi et

Table 3. The total content of ascorbic acid and carotene in above-ground part of plants of *Brassicaceae* Burnett.

Species, forms and variety	Short name	Ascorbic acid, mg%	Carotene, mg%
<i>Brassica campestris</i> f. <i>annua</i> D.C.	BCA	353.86 ± 14.75	1.77 ± 0.03
<i>Brassica campestris</i> f. <i>biennis</i> D.C. × <i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C., cv. Innovatsiia	BCBNI	549.56 ± 33.81	1.93 ± 0.07
<i>Brassica campestris</i> f. <i>biennis</i> D.C. × <i>B. rapa</i> L. × × <i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C.	BCBRBN	383.97 ± 27.33	2.73 ± 0.11
<i>B. juncea</i> (L.) Czern.	BJ	563.51 ± 28.33	3.11 ± 0.07
<i>B. juncea</i> (L.) Czern. f. <i>biennis</i> , cv. Annushka	BJA	118.67 ± 9.90	0.48 ± 0.01
<i>B. napus</i> f. <i>biennis</i> D.C., f. EROF-5	BNE-5	566.61 ± 38.37	2.74 ± 0.09
<i>B. rapa</i> L.	BR	460.96 ± 5.76	1.73 ± 0.27
<i>B. rapa</i> subsp. <i>rapifera</i> Metzger	BRR	290.09 ± 17.23	2.47 ± 0.11
<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>oleiformis</i> Pers.	RSO	187.07 ± 14.27	3.05 ± 0.21

Table 4. The total content of ascorbic acid and carotene in above-ground part of plants of *Poaceae* Barnhart.

Species, forms and variety	Short name	Ascorbic acid, mg%	Carotene, mg%
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth., cv. Snihopad	MSS	13.64 ± 0.72	0.16 ± 0.02
<i>M. sinensis</i> Anderss., f. ESBMK-6	MSE-6	17.16 ± 1.24	0.17 ± 0.01
<i>Panicum virgatum</i> L., f. PB	PVPB	11.80 ± 0.85	0.05 ± 0.00
<i>P. virgatum</i> L. f. PL	PVPL	13.94 ± 1.27	0.62 ± 0.02
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench, f. ETSSDF-11	SBE-11	35.12 ± 0.77	0.31 ± 0.05
<i>S. nigrum</i> Roemer & Schultes, f. ETSSCHF-1	SNE-1	33.86 ± 1.26	0.33 ± 0.05
<i>S. saccharatum</i> (L.) Moench, cv. Medove	SSM	22.98 ± 1.08	0.26 ± 0.02
<i>S. sudanense</i> (Piper) Stapf	SS	77.39 ± 1.29	0.39 ± 0.08
<i>S. technicum</i> (Koern.) Bait. et Trab	ST	26.63 ± 0.80	0.30 ± 0.06

al. (2012) identified that samples of red sorghum bran extracted in acidified methanol had significantly higher antioxidant activity than those extracted in methanol. This implies that the acidified methanol is a more powerful solvent than methanol in extracting red sorghum antioxidants (scavenging effect was up to 95.0 %) [19].

Vitamin A and C are the popular antioxidants, which play a crucial role in preventing peroxidation damage in the biological system [21]. Ascorbic acid is an antioxidant with therapeutic properties, which plays a key role in activating the immune response, wound healing, osteogenesis, detoxifying the organism, iron absorption, collagen biosynthesis, preventing the clotting of blood vessels, and many other metabolic processes [28].

The results demonstrated the accumulation of ascorbic acid in *Brassicaceae* plants in range from 118.67 (BJA) to 566.61 (BNE-5) mg% (Table 3).

Some results showed that content of vitamin C (measured as ascorbic acid and dehydroascorbic acid) of *Brassicaceae* leaves ranges among 64–104 mg per 100 g per fresh weight [5]. According to Singh et al. (2007), investigated *Brassica* vegetables have maximum mean of ascorbic acid content of 52.9 mg%, our samples showed higher results [34]. Acikgoz (2016) detected the content of ascorbic acid in *Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* L. was 44.27 mg% in late autumn period [4].

Carotenoids such as α - and β -carotene present in dark green leafy vegetables of *Brassicaceae* might be involved in the prevention of several diseases related to oxidative stress [11]. Carotenoids are efficient antioxidants protecting plants against oxidative damage. Vitamin C, for instance, the most powerful water-soluble antioxidant in human blood plasma acts as regenerator for vitamin E in lipid system [32].

We determined that content of total carotene in above-ground part of investigated plants was from 0.48 (BJA) to 3.11 (BJ) mg% (Table 3). As reported Singh et al. (2007), it was found content of carotene from 0.01 to 0.81 mg% for different *Brassica* vegetables [34].

The content of vitamins in *Miscanthus*, *Panicum* and *Sorghum* species were analyzed (Table 4). The represented data revealed that concentration

of ascorbic acid ranged from 11.80 (PVPB) to 77.39 (SS) mg%. Content of carotene in investigated samples wasn't high but ranged from 0.05 (PVPB) to 0.62 (PVPL) mg%.

Conclusions

From the results of this study it can be concluded that plants from families *Brassicaceae* and *Poaceae* are important source of antioxidants and vitamins such as ascorbic acid and carotene. Experiment showed that methanol and aqueous extracts of plants of *Poaceae* (up to 80 %) had significantly higher antiradical activity then the one of *Brassicaceae* (up to 35 % and 65 % respectively). Better result of antioxidant capacity showed plant extracts of BRR and SNE-1 in methanol solvent and RSO and PVPB — in aqueous. It should be noted that for plants BJA (*Brassicaceae*) and PVPB (*Poaceae*) the content of ascorbic acid and carotene was minimal.

1. Біохімічна характеристика сировини *Camelina sativa* (L.) Crantz / О.М. Вергун, Д.Б. Рахметов, О.В. Шиманська [та ін.] // Інтродукція рослин. — 2017. — № 2 (74). — С. 80–89.
2. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции / В.П. Крищенко. — М.: Колос, 1983. — 192 с.
3. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. — М.: Колос, 1985. — 256 с.
4. Acikgoz F.E. Seasonal variations on quality parameters of Pak Choi (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* L.) / F.E. Acikgoz // Advances in Crop Science and Technology. — 2016. — Vol. 4, N 4. doi: 10.4172/2329-8863.1000233
5. A comparative study of flavonoid compounds, vitamin C, and antioxidant properties of baby leaf *Brassicaceae* species / A. Martinez-Sanchez, A. Gil-Izquierdo, M.I. Gil, F. Ferreres // Journal of Agricultural and Food Chemistry. — 2008. — Vol. 56. — P. 2330–2340.
6. A comparative study of phytochemical analyses and in vitro antimicrobial activity of three important vegetables from *Brassicaceae* family / M.S. Prasad, S. Joshi, K. Narendra [et al.] // International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. — 2015. — Vol. 6, N 6. — P. 767–772. doi: 10.7897/2277-4343.066143
7. Agarwal K. Radical scavenging ability and biochemical screening of a common asian vegetable — *Raphanus sativus* L. / K. Agarwal, R. Varma // International Journal Pharmaceutical Sciences Review and Research. — 2014. — Vol. 27, N 1. — Article No. 23. — P. 127–134.

8. Anitha T. Studies on in vitro antioxidant properties of *Brassica* vegetables / T. Anitha, R. Divya dharsini // International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences. — 2014. — Vol. 4, N 4. — P. 1061—1065.
9. Antioxidant activity and total phenolic compounds in extracts of selected grasses (Poaceae) / M. Balcerak, I. Rak, G. Majtkowska, W. Majtkowski // Herba Polonica. — 2009. — Vol. 55, N 3. — P. 14—21.
10. Antioxidant activity total phenolic content of aqueous extract from *Raphanus raphanistrum* L. / N. Kucukboyaci, A. Guvenc, N. N. Turan, A. Aydin // Turkey Journal of Pharmaceutical Sciences. — 2012. — Vol. 9, N 1. — P. 93—100.
11. Antioxidant properties of *Brassica* vegetables / P. Soengas, T. Sotelo, P. Velasco, M.E. Cartea // Functional Plant Science and Biotechnology. — 2011. — Vol. 5, N 2. — P. 43—55.
12. Babu R. Phytochemical screening of underutilized species of *Poaceae* / R. H. Babu, N. Savithramma // Journal of Pharmacy Research: BioMedRx. — 2013. — Vol. 1, N 10. — P. 947—951.
13. Beltagy A.M. Investigation of new antimicrobial and antioxidant activities of *Brassica rapa* L. / A.M. Beltagy // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. — 2014. — Vol. 6, N 6. — P. 84—88.
14. Bioactive compounds content and total antioxidant activity of two savoy cabbages / A.M. Fernandez-Leon, M. Lozano, D. Gonzales [et al.] // Czech Journal of Food Sciences. — 2014. — Vol. 32, N 6. — P. 549—554.
15. Brand-Williams W. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity / W. Brand-Williams, M.E. Cuvelier, C. Berset // LWT — Food Science and Technology. — 1995. — Vol. 28, N 1. — P. 25—30.
16. Chemical and biological assays of *Brassica rapa* subsp. chinensis (L.) Hanelt / M. S. Rahman, N. Jahan, M. Khatun, M. A. Rashid // Bangladesh Journal of Botany. — 2015. — Vol. 44, N 2. — P. 327—332.
17. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant properties of seed oil plants of North-East India: A review / P. Saha, A. D. Talukdar, S. Singh Ningthoujam [et al.] // TANG (Humanitas Medicine). — 2015. — Vol. 5, N 3. — P. 1—22. doi: <http://dx.doi.org/10.5667/tang.2015.0010>
18. Devi J.R. Studies on antioxidant and antimicrobial activities of purified sulforaphane from *Brassica oleracea* var. rubra / J.R. Devi, E.B. Thangam // Journal of Pharmacy Research. — 2012. — Vol. 5, N 7. — P. 3582—3584.
19. Devi P.S. DNA damage protecting activity and free radical scavenging activity of anthocyanins from red sorghum (*Sorghum bicolor*) bran / P.S. Devi, M.S. Kumar, S.M. Das // Biotechnology Research International. — 2012. — Article ID 258787. doi: [10.1155/2012/258787](http://dx.doi.org/10.1155/2012/258787)
20. Hepatoprotective effects from the leaf extracts of *Brassica juncea* in CCl₄ induced rat model / A. Walia, R. Malan, S. Saini [et al.] // Der Pharmacia Sinica. — 2011. — Vol. 2, N 4. — P. 274—285.
21. Gupta V.K. Plants as natural antioxidants / V.K. Gupta, S.K. Sharma // Natural Product Radiance. — 2006. — Vol. 5, N 4. — P. 326—334.
22. Kim J.K. Total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activities of two *Raphanus sativus* L. cultivars (Cherry Belle and Valentine) / J.K. Kim, T.B. Baskar, S.U. Park // Biosciences Biotechnology Research Asia. — 2016. — Vol. 13, N 1. — P. 31—36. — <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1999>
23. Kwak Y. Anti-cancer activities of *Brassica juncea* leaves in vitro / Y. Kwak, J. Lee, J. Ju // EXCLI Journal. — 2016. — Vol. 15. — P. 699—710. — <http://dx.doi.org/10.17179/excli2016-586>
24. Marinova G. Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH / G. Marinova, V. Batchvarov // Bulgarian Journal of Agricultural Science. — 2011. — Vol. 17, N 1. — P. 11—24.
25. *Miscanthus*: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production / N. Brosse, A. Dufour, X. Meng [et al.] // Biofuels, Bioproducts and Biorefining. — 2012. doi: [10.1002/bbb](http://dx.doi.org/10.1002/bbb)
26. Nahak G. Antioxidant potential and nutritional values of vegetables: a review / G. Nahak, M. Suar, R.K. Sahu // Research Journal of Medicinal Plants. — 2014. — Vol. 8, N 2. — P. 50—81. doi: [10.3923/rjmp.2014.50.81](http://dx.doi.org/10.3923/rjmp.2014.50.81)
27. Nutritional facts and free radical scavenging activity of turnip (*Brassica rapa*) from Pakistan / M.K. Saeed, S. Anjum, I. Ahmad [et al.] // World Applied Sciences Journal. — 2012. — Vol. 19, N 3. — P. 370—375. doi: [10.5829/idosi.wasj.2012.19.03.691](http://dx.doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.19.03.691)
28. Pisoschi A.M. Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review / A. M. Pisoschi, G. P. Negulescu // Biochemistry and Analytical Biochemistry. — 2011. — Vol. 1, N 1. doi: [10.4172/2161-1009.1000106](http://dx.doi.org/10.4172/2161-1009.1000106)
29. Podsedek A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of *Brassica* vegetables: a review / A. Podsedek // LWT — Food Science and Technology. — 2007. — Vol. 40. — P. 1—11.
30. Prasad M.P. Antimicrobial potential of Brassicaceae family against clinical isolates / M.P. Prasad // International Journal of Pure and Applied Bioscience. — 2014. — Vol. 2, N 2. — P. 158—162.
31. Soil and variety effects on the energy and carbon balances of Switchgrass-derived ethanol / P. Woli, J.O. Paz, D. J. Lang [et al.] // Journal of Sustainable Bioenergy Systems. — 2012. — Vol. 2. — P. 65—74. — <http://dx.doi.org/10.4236/jsbs.2012.24010>
32. Stahl W. Antioxidant activity of carotenoids / W. Stahl, H. Sies // Molecular Aspects of Medicine. — 2003. — Vol. 24. — P. 345—351.

33. Total phenolic content and antioxidant capacity of Radish as influenced by the variety and vegetative Stage / M.D. Bors, C.A. Semeniuc, S. Socaci [et al.] // Bulletin UASVM Food Science and Technology. — 2015. — Vol. 72, N 1. — P. 77—81. doi 10.15835/buasvmcn-fst:11087
34. Variability of carotenes, vitamin C, E and phenolics in *Brassica* vegetables / J. Singh, A.K. Upadhyay, K. Prasad [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. — 2007. — Vol. 20. — P. 106—112.
35. Warwick S.I. Brassicaceae in Agriculture / S.I. Warwick // Genetics and Genomics of the Brassicaceae. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. — New York: Springer, 2011. — P.33—65. — http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-7118-0_2
- Рекомендувала Н.А. Павлюченко
Надійшла 01.12.2017
- REFERENCES
- Vergun, O.M., Rakhmetov, D.B., Shymanska, O.V., Fishchenko, V.V., Druz, N.G. and Rakhmetova, S.O. (2017), Biohimichna harakterystyka syrovyny *Camelina sativa* (L.) Crantz [Biochemical characteristic of plant raw material of *Camelina sativa* (L.) Crantz]. Introdukciya Roslyn [Plant Introduction], vol. 74, N 2, pp. 80—89.
 - Krischenko, V.P. (1983), Metody ocenki kachestva rastitelnoy produkciy [Methods for evaluating of quality of plant production]. Moscow: Kolos, 192 p.
 - Pleshkov, B.P. (1985), Prakticum po biohimii rasteniy [Plant biochemistry workshop]. Moscow: Kolos, 256 p.
 - Acikgoz, F.E. (2016), Seasonal variations on quality parameters of Pak Choi (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* L.). Advances in Crop Science and Technology, vol. 4, N 4. doi: 10.4172/2329-8863.1000233
 - Martinez-Sanchez, A., Gil-Izquierdo, A., Gil, M.I. and Ferreres, F. (2008), A comparative study of flavonoid compounds, vitamin C, and antioxidant properties of baby leaf *Brassicaceae* species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 56, pp. 2330—2340.
 - Prasad, M.S., Joshi, S., Narendra, K., Nadiya, S.K., Masthani, S.K., Phani, N.P. and Satya, A.K. (2015), A comparative study of phytochemical analyses and in vitro antimicrobial activity of three important vegetables from *Brassicaceae* family. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, vol. 6, N 6, pp. 767—772. doi: 10.7897/2277-4343.066143
 - Agarwal, K. and Varma, R. (2014), Radical scavenging ability and biochemical screening of a common asian vegetable — *Raphanus sativus* L. International Journal Pharmaceutical Sciences Review and Research, vol. 27, N 1, article N. 23, pp. 127—134.
 - Anitha, T. and Divya dharsini, R. (2014), Studies on in vitro antioxidant properties of *Brassica* vegetables. International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences, vol. 4, N 4, pp. 1061—1065.
 - Balcerek, M., Rak, I., Majtkowska, G. and Majtkowski, W. (2009), Antioxidant activity and total phenolic compounds in extracts of selected grasses (*Poaceae*). Herba Polonica, vol. 55, N 3, pp. 14—21.
 - Kucukboyaci, N., Guvenc, A., Turan, N.N. and Aydin, A. (2012), Antioxidant activity total phenolic content of aqueous extract from *Raphanus raphanistrum* L. Turkey Journal of Pharmaceutical Sciences, vol. 9, N 1, pp. 93—100.
 - Soengas, P., Sotelo, T., Velasco, P. and Cartea, M.E. (2011), Antioxidant properties of *Brassica* vegetables. Functional Plant Science and Biotechnology, vol. 5, N 2, pp. 43—55.
 - Babu, R. and Savithramma, N. (2013), Phytochemical screening of underutilized species of *Poaceae*. Journal of Pharmacy Research: BioMedRx, vol. 1, N 10, pp. 947—951.
 - Beltagy, A.M. (2014), Investigation of new antimicrobial and antioxidant activities of *Brassica rapa* L. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, vol. 6, N 6, pp. 84—88.
 - Fernandez-Leon, A.M., Lozano, M., Gonzales, D., Ayuso, M.C. and Fernandez-Leon, M.F. (2014), Bioactive compounds content and total antioxidant activity of two savoy cabbages. Czech Journal of Food Sciences, vol. 32, N 6, pp. 549—554.
 - Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. and Berset, C. (1995), Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT — Food Science and Technology, vol. 28, N 1, pp. 25—30.
 - Rahman, M.S., Jahan, N., Khatun, M. and Rashid, M.A. (2015), Chemical and biological assays of *Brassica rapa* subsp. *chinensis* (L.) Hanelt. Bangladesh Journal of Botany, vol. 44, N 2, pp. 327—332.
 - Saha, P., Talukdar, A.D., Singh Ningthoujam, S., Choudhury, M.D., Lutfun, N., Nahar, D., Sarker, S.D. and Basar, N. (2015), Chemical composition, antimicrobial and antioxidant properties of seed oil plants of North-East India: A review. TANG (Humanitas Medicine), vol. 5, N 3, pp. 1—22. doi: <http://dx.doi.org/10.5667/tang.2015.0010>
 - Devi, J.R. and Thangam, E.B. (2012), Studies on antioxidant and antimicrobial activities of purified sulforaphane from *Brassica oleraceae* var. *rubra*. Journal of Pharmacy Research, vol. 5, N 7, pp. 3582—3584.
 - Devi, P.S., Kumar, M.S. and Das, S.M. (2012), DNA damage protecting activity and free radical scavenging activity of anthocyanins from red sorghum (*Sorghum bicolor*) bran. Biotechnology Research International, Article ID 258787. doi:10.1155/2012/258787
 - Walia, A., Malan, R., Saini, S., Saini, V. and Gupta, S. (2011), Hepatoprotective effects from the leaf extracts of *Brassica juncea* in CCl₄ induced rat model. Der Pharmacia Sinica, vol. 2, N 4, pp. 274—285.
 - Gupta, V.K. and Sharma, S.K. (2006), Plants as natural antioxidants. Natural Product Radiance, vol. 5, N 4, pp. 326—334.

22. Kim, J.K., Baskar, T.B. and Park, S.U. (2016), Total phenolic and flavonoid contents and antioxidant activities of two *Raphanus sativus* L. cultivars (Cherry Belle and Valentine). *Biosciences Biotechnology Research Asia*, vol. 13, N 1, pp. 31–36. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1999>
23. Kwak, Y., Lee, J. and Ju, J. (2016), Anti-cancer activities of *Brassica juncea* leaves in vitro. *EXCLI Journal*, vol. 15, pp. 699–710. <http://dx.doi.org/10.17179/excli2016-586>
24. Marinova, G. and Batchvarov, V. (2011), Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, vol. 17, N 1, pp. 11–24.
25. Brosse, N., Dufour, A., Meng, X., Sun, Q. and Ragauskas, A. (2012), *Miscanthus*: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. doi: 10.1002/bbb
26. Nahak, G., Suar, M. and Sahu, R.K. (2014), Antioxidant potential and nutritional values of vegetables: a review. *Research Journal of Medicinal Plants*, vol. 8, N 2, pp. 50–81. doi: 10.3923/rjmp.2014.50.81
27. Saeed, M. K., Anjum, S., Ahmad, I., Alim-un-Nisa, Ali, S., Zia, A. and Ali, S. (2012), Nutritional facts and free radical scavenging activity of turnip (*Brassica rapa*) from Pakistan. *World Applied Sciences Journal*, vol. 19, N 3, pp. 370–375. doi: 10.5829/idosi.wasj.2012.19.03.691
28. Pisoschi, A.M. and Negulescu, G.P. (2011), Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review. *Biochemistry and Analytical Biochemistry*, vol. 1, N 1. doi:10.4172/2161-1009.1000106
29. Podsedek, A. (2007), Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: a review. *LWT — Food Science and Technology*, vol. 40, pp. 1–11.
30. Prasad, M.P. (2014), Antimicrobial potential of Brassicaceae family against clinical isolates. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, vol. 2, N 2, pp. 158–162.
31. Woli, P., Paz, J.O., Lang, D.J., Baldwin, B.S. and Kiniry, J.R. (2012), Soil and variety effects on the energy and carbon balances of Switchgrass-derived ethanol. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, vol. 2, pp. 65–74. <http://dx.doi.org/10.4236/jsbs.2012.24010>
32. Stahl, W. and Sies, H. (2003), Antioxidant activity of carotenoids. *Molecular Aspects of Medicine*, vol. 24, pp. 345–351.
33. Bors, M.D., Semeniuc, C.A., Socaci, S., Varva, L., Moldovan, O., Vlaic, R. and Tofana, M. (2015), Total phenolic content and antioxidant capacity of Radish as influenced by the variety and vegetative Stage. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, vol. 72, N 1, pp. 77–81. doi 10.15835/buasvmcn-fst:11087
34. Singh, J., Upadhyay, A.K., Prasad, K., Bahadur, A. and Rai, M. (2007), Variability of carotenes, vitamin C, E and phenolics in *Brassica* vegetables. *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 20, pp. 106–112.
35. Warwick, S.I. (2011), *Brassicaceae* in Agriculture. In: *Genetics and Genomics of the Brassicaceae*. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, New York: Springer, pp. 33–65. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-7118-0_2

Recommended by N.A. Pavlyuchenko

Received 01.12.2017

O.M. Вергун, Д.Б. Рахметов

Національний ботанічний сад
імені М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. КиївАНТИОКСИДАНТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ
РОСЛИН РОДИН BRASSICACEAE BURNETT
ТА POACEAE BARNHART.

Мета — дослідити антирадикальну дію екстрактів деяких представників родин *Brassicaceae* Burnett та *Poaceae* Barnhart. для оцінки загальної антиоксидантної активності рослин в умовах Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Матеріал та методи. Рослинний матеріал дослідження — види, форми та сорти рослин-представників *Brassicaceae* та *Poaceae*: *Brassica campestris* f. annua D.C. (BCA), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. napus* f. *biennis* D.C., cv. Innovatsiia (BCBNI), *B. campestris* f. *biennis* D.C. × *B. rapa* L. × *B. napus* f. *biennis* D.C. (BCBRBN), *B. juncea* (L.) Czern. (BJ), *B. juncea* (L.) Czern. f. *biennis*, cv. Annushka (BJA), *B. napus* f. *biennis* D.C., f. EROF-5 (BNE-5), *B. rapa* L. (BR), *B. rapa* subsp. *rapifera* Metzger (BRR), *Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers. (RSO), *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth., cv. Snihopad (MSS), *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-6 (MSE-6), *Panicum virgatum* L. f. PB (PVPB), *P. virgatum* L. f. PL (PVPL), *Sorghum bicolor* (L.) Moench. f. ETSSDF-11 (SBE-11), *S. nigrum* Roemer & Schultes f. ETSSCHF-1 (SNE-1), *S. saccharatum* (L.) Moench. cv. Medove (SSM), *S. sudanense* (Piper) Stapf (SS), *S. technicum* (Koern.) Vait. et Trab. (ST). Антиоксидантну активність метанольних та водних екстрактів, в основі якої лежить реакція знебарвлення розчину ДФПГ (2,2-дифеніл-1-пікрилгідрозил-вільний радикал), визначали за Brandt-Williams et al., вміст аскорбінової кислоти — за В.П. Крищенком, каротину — за Б.П. Плешковим.

Результати. Антиоксидантна активність метанольних екстрактів рослин родини *Brassicaceae* становила від $16,94 \pm 0,15$ (BCA) до $36,91 \pm 0,26$ (BRR) %, водних — від $26,53 \pm 0,34$ (BJ) до $65,85 \pm 0,30$ (RSO) %, метанольних екстрактів рослин родини *Poaceae* — від $31,13 \pm 0,32$ (MSE-6) до $86,48 \pm 0,49$ (SNE-1) %, водних — від $33,10 \pm 0,47$ (ST) до $83,14 \pm 0,46$ (PVPB) %, концентрація аскорбінової кислоти у рослин родини *Brassicaceae* — від $118,67 \pm 9,90$ (BJA) до $566,61 \pm 38,37$ (BNE-5) мг%,

каротину — від $0,48 \pm 0,01$ (BJA) до $3,11 \pm 0,07$ (BJ) мг%, у рослин родини *Poaceae* — відповідно від $11,80 \pm 0,85$ (PVPB) до $77,39 \pm 1,29$ (SS) мг% та від $0,05 \pm 0,00$ (PVPB) до $0,62 \pm 0,02$ (PVPL) мг%.

Висновки. Рослина сировина досліджених рослин є цінним джерелом антиоксидантів і вітамінів. Метанольні та водні екстракти рослин родини *Poaceae* мали вищу антирадикальну активність щодо ДФПГ-радикала, ніж екстракти рослин родини *Brassicaceae*. Найвищий рівень аскорбінової кислоти та каротину виявлено в екстрактах рослин родини *Brassicaceae*, мінімальний — у BJA (*Brassicaceae*) та PVPB (*Poaceae*).

Ключові слова: *Brassicaceae*, *Poaceae*, антиоксидантна активність, 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразил (ДФПГ), аскорбінова кислота, каротин.

Е.Н. Вергун, Д.Б. Рахметов

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

АНТИОКСИДАНТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВ BRASSICACEAE BURNETT И POACEAE BARNHART.

Цель — исследовать антирадикальное действие экстрактов некоторых представителей семейств *Brassicaceae* Burnett и *Poaceae* Barnhart. для оценки общей антиоксидантной активности в условиях Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины.

Материал и методы. Растительный материал исследования — виды, формы и сорта растений семейств *Brassicaceae* и *Poaceae*: *Brassica campestris* f. annua D.C. (BCA), *B. campestris* f. biennis D.C. × *B. napus* f. biennis D.C., cv. Innovatsiia (BCBNI), *B. campestris* f. biennis D.C. × *B. rapa* L. × *B. napus* f. biennis D.C. (BCBRBN), *B. juncea* (L.) Czern. (BJ), *B. juncea* (L.) Czern. f. biennis, cv. Annushka (BJA), *B. napus* f. biennis D.C., f. EROF-5 (BNE-5), *B. rapa* L. (BR), *B. rapa* subsp. *rapifera* Metzger

(BRR), *Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers. (RSO), *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth., cv. Snihopad (MSS), *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-6 (MSE-6), *Panicum virgatum* L. f. PB (PVPB), *P. virgatum* L. f. PL (PVPL), *Sorghum bicolor* (L.) Moench. f. ETSSDF-11 (SBE-11), *S. nigrum* Roemer & Schultes f. ETSSCHF-1 (SNE-1), *S. saccharatum* (L.) Moench. cv. Medove (SSM), *S. sudanense* (Piper) Stapf (SS), *S. technicum* (Koern.) Bait. et Trab. (ST). Антиоксидантную активность метанольных и водных экстрактов, основанную на реакции обесцвечивания раствора ДФПГ (2,2-дифеніл-1-пікрилгідразил-свободный радикал), определяли по Brandt-Williams et al., содержание аскорбиновой кислоты — В.П. Крищенко, каротина — по Б.П. Плешкову.

Результаты. Антиоксидантная активность метанольных экстрактов растений семейства *Brassicaceae* составляла от $16,94 \pm 0,15$ (BCA) до $36,91 \pm 0,26$ (BRR) %, водных — от $26,53 \pm 0,34$ (BJ) до $65,85 \pm 0,30$ (RSO) %, метанольных экстрактов растений семейства *Poaceae* — от $31,13 \pm 0,32$ (MSE-6) до $86,48 \pm 0,49$ (SNE-1) %, водных — от $33,10 \pm 0,47$ (ST) до $83,14 \pm 0,46$ (PVPB) %, концентрация аскорбиновой кислоты у растений семейства *Brassicaceae* — от $118,67 \pm 9,90$ (BJA) до $566,61 \pm 38,37$ (BNE-5) мг%, каротина — от $0,48 \pm 0,01$ (BJA) до $3,11 \pm 0,07$ (BJ) мг%, у растений семейства *Poaceae* — соответственно от $11,80 \pm 0,85$ (PVPB) до $77,39 \pm 1,29$ (SS) мг% и от $0,05 \pm 0,00$ (PVPB) до $0,62 \pm 0,02$ (PVPL) мг%.

Выводы. Растительное сырье исследованных растений является ценным источником антиоксидантов и витаминов. Метанольные и водные экстракты растений семейства *Poaceae* имели большую антирадикальную активность относительно ДФПГ-радикала, чем экстракты растений семейства *Brassicaceae*. Самый высокий уровень аскорбиновой кислоты и каротина выявлен в экстрактах растений семейства *Brassicaceae*, минимальный — у BJA (*Brassicaceae*) и PVPB (*Poaceae*).

Ключевые слова: *Brassicaceae*, *Poaceae*, антиоксидантная активность, 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразил (ДФПГ), аскорбиновая кислота, каротин.

У РАДІ БОТАНІЧНИХ САДІВ ТА ДЕНДРОПАРКІВ УКРАЇНИ

У 2017 р. відбулися три сесії Ради ботанічних садів та дендропарків України (РБСДУ).

22—23 травня спільно з ботанічним садом і кафедрою дендрології та лісової селекції Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП) проведено сесію РБСДУ та міжнародну наукову конференцію «Роль ботанічних садів і дендропарків у вивченні та формуванні стійкого біорізноманіття лісових і міських екосистем». Заявки на участь надійшли з різних міст України (Харкова, Білої Церкви, Києва, Умані, Львова, Житомира, Дніпра, Чернівців тощо) і Болгарії. У роботі конференції взяли участь понад 90 науковців з ботанічних садів і дендропарків України, представників лісотехнічної галузі по лінії Агентства лісових ресурсів та співробітники НУБіП.

Учасників конференції привітав завідувач кафедри дендрології та лісової селекції НУБіП канд. с.-г. наук Ю.М. Марчук. Він наголосив, що мета конференції — привернути увагу суспільства до збереження генофонду рослин, насамперед тих, які занесені до міжнародних та вітчизняних охоронних списків. Директор Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства П.І. Лакида привітав учасників і висловив сподівання на плідну роботу та співпрацю. Голова РБСДУ Н.В. Заїменко подякувала організаторам зібрання і наголосила на тому, що ботанічні сади і дендропарки України мають співпрацювати у галузях лісового і садово-паркового господарства.

Було заслухано виступи вітчизняних учених: д-р біол. наук В.І. Мельника (НБС імені М.М.Гришка НАН України), д-р біол. наук Б.Є. Якубенка (НУБіП), д-р с.-г. наук Д.Б. Рахметова (НБС імені М.М.Гришка НАН України), канд. біол. наук В.М. Грабового (Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України), д-р біол. наук С.І. Галкіна (Державний дендропарк «Олександрія» НАН України), канд. біол. наук С.А. Лось (Український науково-дослідний інститут лісового господарства та лісомеліорації імені Г. М. Висоцького),

д-р с.-г. наук С.Б. Коваленка (НУБіП), Г.В. Підтиканої (Дослідно-селекційний дендрологічний лісовий центр «Веселі Боковеньки») та ін. Учасники конференції оцінили досвід і здобутки провідних дендрологічних парків «Софіївка» та «Олександрія» у збереженні об'єктів садово-паркового мистецтва і колекцій рослин, які поповнювали протягом декількох століть. Відзначено високий рівень стану ботанічного саду НУБіП. Останнім часом у ньому обладнано місця для відпочинку та навчання, нову доріжково-стежкову мережу, проведено ревізію та омолодження рослин у колекціях.

Учасники конференції відвідали розсадник декоративних рослин «Єва» (Київська обл.). Власник господарства Роман Золотаревський провів цікаву екскурсію по садовому центру і розсаднику.

Відзначено необхідність об'єднати зусилля працівників лісової галузі і ботанічних садів та дендропарків України для вирішення питань, які стосуються охорони природи, зокрема, збереження рідкісних видів рослин на територіях лісового фонду. Матеріали конференції опубліковано у журналі «Лісове і садово-паркове господарство».

19—21 вересня у м. Одесі спільно з Міністерством освіти і науки України та Одеським національним університетом імені І.І. Мечникова на базі Ботанічного саду імені академіка В.І. Липського було проведено міжнародну наукову конференцію «Генофонд колекцій ботанічних садів і дендропарків — запорука сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін», присвячену 150-річчю Ботанічного саду імені академіка В.І. Липського, та другу сесію РБСДУ. У роботі конференції взяли участь 136 представників із 42 ботанічних установ та вищих навчальних закладів України і Молдови, міської та обласної ради, місцевої преси і телебачення.

Учасників зібрання привітав ректор Одеського національного університету імені І.І. Мечникова д-р політ. наук І.М. Коваль. Зусиллями багатьох поколінь учених невелика ботанічна

колекція за 150 років перетворилася на Ботанічний сад, який є не лише зібранням рослин, базою для праці науковців, а й улюбленим місцем відпочинку одеситів. Ректор відзначив, що найбільшою цінністю є співробітники ботанічного саду, які своєю натхненною працею створюють красу. Від імені обласної ради, мера м. Одеси та міської адміністрації І.М. Коваль вручив грамоти та відзнаки директору Ботанічного саду д-р біол. наук О.М. Слюсаренку і працівникам установи, подякував усім співробітникам за сумлінну працю.

Від імені облдержадміністрації до учасників конференції звернувся народний депутат, голова постійної комісії з питань житлово-комунального господарства, екології та надзвичайних ситуацій О.В. Іваницький. Він подякував О.М. Слюсаренку за співпрацю і наголосив, що міська рада опікується зеленими насадженнями міста більше, ніж раніше, і зацікавлена в їх збереженні, оскільки стан зелених насаджень є показником розвитку міста. Він побажав Ботанічному саду процвітання, а працівникам — здоров'я та благополуччя. Слова поздоровлення та привітання виголосила також голова профспілки Н.О. Дубовик. Голова РБСДУ, директор Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка, чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко привітала О.М. Слюсаренку і колектив Ботанічного саду із ювілеєм і наголосила, що, незважаючи на те, що ботанічні сади університетів переживають нині не найкращі часи, Одеському ботанічному саду вдається підтримувати цінні колекції рослин у належному стані та поповнювати їх. О.М. Слюсаренку у пленарній доповіді ознайомив присутніх з історією створення і розвитку Ботанічного саду та його нинішнім станом.

З привітаннями і поздоровленнями виступили директори та делегати від інших ботанічних установ України: О.О. Альохін (Ботанічний сад Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна), канд. біол. наук Т.О. Деревенко (Ботанічний сад Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича), канд. біол. наук М.Б. Гапоненко (НБС імені М.М. Гришка НАН України), канд. біол. наук В.П. Коломійчук (Ботанічний сад імені акад. О.В. Фоміна Київського національного

університету імені Тараса Шевченка), д-р біол. наук І.І. Коршиков (Криворізький ботанічний сад НАН України) та ін. Із пленарними доповідями виступили д-р істор. наук В.М. Гамалія (Державний економіко-технологічний університет транспорту), д-р біол. наук В.І. Мельник (НБС імені М.М. Гришка НАН України), О.О. Альохін (Ботанічний сад загальнодержавного значення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна), д-р біол. наук С.В. Клименко (НБС імені М.М. Гришка НАН України).

На сесії РБСДУ було обговорено звіт та оголошено про відкриття сторінки у facebook за адресою @rbsdukraine. Упродовж 2017 р. РБСДУ знову порушувала питання щодо фінансування ботанічних садів вищих навчальних закладів та повернення їм наукового статусу, а також щодо земельного податку з дендрологічних парків. Відстоювали стабільну діяльність заповідника «Асканія Нова», робота якого ускладнилась у зв'язку із прийняттям поправок до окремих законодавчих актів. Було підготовлено звернення до міністерств освіти і науки та екології, народних депутатів, Прем'єр-міністра та Президента України. На засіданні було обговорено проблеми установ РБСДУ та намічено шляхи їх вирішення.

Учасники конференції відвідали Ботанічний сад Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Інститут виноградарства та виноробства імені В.Є. Таїрова.

Матеріали конференції опубліковано у збірнику «Генофонд колекцій ботанічних садів і дендропарків — запорука сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін. Збірник статей міжнародної наукової конференції, присвяченої 150-річчю Ботанічного саду імені академіка В.І. Липського Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. 19—21 вересня 2017 року».

Заслухавши доповіді та обговоривши проблеми ботанічних садів і дендропарків України на засіданні РБСДУ присутні зазначили таке:

1. Відзначити високий науковий і організаційний рівень проведення конференції «Генофонд колекцій ботанічних садів і дендропарків — запорука сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін».

2. Відзначити провідну роль ботанічних садів і дендропарків України у збереженні генетичного різноманіття рослин, яке є запорукою створення сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін, особливо на урбанізованих територіях.

3. Консолідувати зусилля зі збереження фіторізноманіття шляхом обміну посівним і посадковим матеріалом, який є унікальною базою для селекції стійких форм рослин (декоративних, плодкових, кормових, енергетичних тощо), що є основою для сталого розвитку України в умовах змін клімату.

4. Звернути увагу керівництва країни на негативну тенденцію у фінансуванні ботанічних садів загальнодержавного значення (особливо ботанічних садів вищих навчальних закладів), недостатність якого катастрофічно впливає на видовий склад колекцій (особливо закритого ґрунту), а також призводить до втрати досвідчених фахівців у галузі інтродукції рослин та порушує чинне природоохоронне законодавство України.

5. Схвалити роботу Ради ботанічних садів та дендропарків України.

6. Активізувати участь РБСДУ у Міжнародній асоціації ботанічних садів та дендропарків країн СНД та інших організаціях міжнародного значення, зокрема в Міжнародній раді ботанічних садів з охорони рослин (BGCI).

5—6 жовтня в Чернівцях відбулася міжнародна наукова конференція «Регіональні проблеми вивчення і збереження біорізноманіття», присвячена 140-річчю Ботанічного саду та кафедри ботаніки, лісового і садово-паркового господарства Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Відкриття конференції проходило у Червоній залі університету за участі ректора проф. С.В. Мельничука. З привітаннями виступили д-р біол. наук М.М. Марченко, д-р біол. наук І.І. Чорней та ін. На конференції розглянули питання, присвячені теоретичним і прикладним аспектам інтродукції рослин, вивченню та охороні фіторізноманіття *in situ* і *ex situ*, генетичному поліморфізму рослин, формуванню, функціонуванню та використанню музейних і гербарних

колекцій у природоохоронних дослідженнях, історичним аспектам регіональних природничих досліджень, сучасним проблемам менеджменту ботанічних садів та дендропарків.

Конференцію було проведено на високому науковому та організаційному рівні. Директор Ботанічного саду Т.О. Деревенко ознайомила присутніх з історією його створення, сучасним станом і перспективами розвитку. Представники ботанічних садів та дендропарків України і РБСДУ привітали співробітників Ботанічного саду та побажали процвітання і успішного розвитку. Учасники мали змогу прослухати доповіді та взяти участь в їх обговоренні. Під час конференції було проведено екскурсії по території університету, дендрарію, Ботанічному саду та м. Чернівці. Тези доповідей опубліковано у матеріалах міжнародної наукової конференції «Регіональні проблеми вивчення і збереження біорізноманіття».

Підбито підсумки конкурсу на здобуття премії імені академіка М.М. Гришка серед науковців НАН України, заснованої онуком академіка М.М. Гришка М.Ю. Гришком. На засіданні бюро РБСДУ було розглянуто роботи, подані на конкурс, та затверджено рішення комісії з її присудження. Лауреатами премії імені академіка М.М. Гришка стали науковці Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України В.А. Медведєв та О.О. Ільєнко.

На засіданні РБСДУ було розглянуто звернення в.о. ректора Національного фармацевтичного університету (м. Харків) А.А. Котвицької та директора Ботанічного саду цього університету В.С. Петухова про включення Ботанічного саду до складу РБСДУ. Члени бюро одностайно схвалили рішення щодо прийняття нового учасника та рекомендували винести це питання для затвердження на найближчій сесії РБСДУ.

*Голова Ради ботанічних садів
та дендропарків України,
чл.-кор. НАН України
Н.В. ЗАЙМЕНКО*

*Учений секретар, канд. біол. наук
А.М. ГНАТЮК*

ДО 60-РІЧЧЯ

ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ПРОФЕСОРА С.Ю. ПОПОВИЧА



28 лютого 2018 р. виповнюється 60 років від дня народження відомого вченого-ботаніка та геосозолога, доктора біологічних наук, професора, завідувача кафедри декоративного садівництва та фітодизайну Національного університету біоресурсів і природокористуван-

ня України Сергія Юрійовича Поповича.

С.Ю. Попович навчався в Ужгородському державному університеті за спеціальністю «біологія», після успішного закінчення якого у 1980 р. вступив до аспірантури Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України. Безпомилково обраний трудовий шлях, високий інтелектуальний рівень, творчий підхід до справи і неординарні організаторські здібності дали йому змогу успішно провести дисертаційні дослідження та опублікувати перші праці.

Після закінчення аспірантури у 1983 р. С.Ю. Попович захистив дисертаційну роботу на тему «Екзогенні зміни рослинного покриву Поліського державного заповідника і шляхи його оптимізації» на здобуття вченого ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю «ботаніка» на засіданні спеціалізованої вченої ради у Центральному республіканському ботанічному саду АН УРСР.

З 1983 до 1994 рр. працював на посадах молодшого, наукового та старшого наукового співробітника Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України. У цей період Сергій Юрійович здійснив експедиційні дослідження на Поліссі, Донецькому кряжі, Середньоросійській височині, Азовській низовині, у Гірському Криму, Українських Карпатах, Карелії, на Кольському півострові.

У 1998 р. С.Ю. Попович захистив дисертаційну роботу на тему «Созологічний аналіз лі-

сової рослинності України (теоретичні засади, методологія, прикладні аспекти)» на здобуття вченого ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю «ботаніка» на засіданні спеціалізованої вченої ради у Никітському ботанічному саду УААН (м. Ялта). Його науковим консультантом був знаний у світі геоботанік, доктор біологічних наук, професор, академік АН УРСР, завідувач відділу геоботаніки та палеоботаніки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного АН УРСР Ю.Р. Шеляг-Сосонко, який і визначив його науковий шлях як ученого.

З 2001 р. працює в Національному аграрному університеті (нині — Національний університет біоресурсів і природокористування України). Обіймав посади професора кафедри дендрології та лісової селекції (2001—2003) та її завідувача (2003—2005), завідувача кафедри декоративного садівництва та фітодизайну (з 2005 р.), за сумісництвом — директора навчально-наукового центру декоративного садівництва та ландшафтної архітектури (2003—2005).

С.Ю. Попович із колегами та учнями започаткував інтегральний дендрозологічний напрям досліджень, об'єктами якого є групи раритетних видів деревних рослин (автохтонні, інтродуковані, екзотичні захищеного і незахищеного ґрунту) та дендроценози природно-заповідного фонду у різних природно-географічних регіонах України. Видано 15 монографій, в яких наведено результати первинної інвентаризації та флористичного аналізу заповідного раритетного дендрорізноманіття Лісостепу, Степу України, а також Українського Полісся. Для цих природно-географічних регіонів розроблено дендрозологічні каталоги, які мають фундаментальне значення для моніторингу динаміки заповідного раритетного дендрорізноманіття. Нині готується до друку каталог щодо зони широколистяних лісів, у перспективі — дендрозологічний каталог Українських Карпат і складання загального дендрозологічного ка-

талогу для України. Видано «Чекліст дендроекзотів України», який має важливе таксономічне та фітонімічне значення.

С.Ю. Попович започаткував созофітоценодизайнологічний напрям досліджень. На його думку, розвиток ландшафтного фітоценодизайну на фітосозологічних засадах має супроводжуватися розробкою нових принципів, наприклад, раритетного, який передбачає створення композицій за участю рослин із високою фітосозологічною значущістю, та ґрунтуватися на науковому підході до добору груп рослин різного географічного походження, зокрема автохтонних дендрозоофітів. Сергій Юрійович разом із аспірантами розробив методики інтегральної аутфітосозологічної оцінки раритетних дендроекзотів *ex situ* та *in vivo*, запропонував комплексний підхід до системи формування фітоценокомпозицій для штучних заповідних парків усіх категорій, який передбачає пріоритетність принципів високої фітосозологічної та дендрологічної значущості.

Цікаві результати отримано на стику ботаничних і созологічних досліджень. С.Ю. Попович обґрунтував та ввів такі поняття, як «созологічна геоботаніка», «природно-заповідна справа», «заповідне лісознавство», «заповідне паркознавство», «біосозологія», «созологічна фітоценодизайнологія», «дендрозоофлора», «дендрозооекзоти» та «дендрозоофіти». Разом із своїм учителем Ю.Р. Шелягом-Сосонком у 1997 р. він розробив стратегію і нову парадигму заповідної созології, запропонував поняття «созологічна фітосферологія» та її структуру. За 40 років активної творчої праці Сергій Юрійович став відомим фахівцем у таких галузях, як загальна геоботаніка, лісова фітоценологія та екологія, болотознавство, лукознавство, заповідна геосозологія і фітосозологія, заповідне лісознавство та паркознавство, теорія і практика природно-заповідної справи.

Упродовж багатьох років С.Ю. Попович був членом Національної комісії з питань Червоної книги України, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України, заступником спе-

ціалізованої вченої ради Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства Національного університету біоресурсів і природокористування України, членом таких же рад у Нікітському ботанічному саду — Національному науковому центрі НААН України, Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України, учених рад Національного університету біоресурсів і природокористування України та Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства, проблемної, а потім науково-технічної ради Науково-дослідного інституту лісівництва та декоративного садівництва, науково-технічних рад Міністерства екології та природних ресурсів України, Державної служби заповідної справи Мінприроди України, Наукового центру заповідної справи Мінекоресурсів України, Карпатського біосферного заповідника, природних заповідників — Поліського та «Горгани», національних природних парків — Карпатського, «Синевир», «Вижницький», «Подільські Товтри», «Святі Гори», «Ужанський», «Голосіївський», Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також двох наукових комітетів з виконання Україною проєктів Глобального екологічного фонду щодо збереження біотичного різноманіття Карпат і дельти Дунаю.

Професор Попович — це людина з невичерпним запасом енергії та творчих задумів. Свої знання і науковий досвід він передає молоді, підтримує її творчу ініціативу. Йому притаманні ерудиція, сприйняття нового, принциповість, вимогливість, доброзичливість, вірне служіння науці. Нині він сповнений творчих сил і задумів, новаторських ідей та планів.

Сердечно вітаємо Сергія Юрійовича із ювілеєм, бажаємо йому міцного здоров'я, невичерпної життєвої енергії, довголіття, здійснення творчих задумів.

Б.Є. ЯКУБЕНКО, І.П. ГРИГОРЮК,
С.І. КУЗНЕЦОВ, В.І. МЕЛЬНИК,
М.Б. ГАПОНЕНКО