

НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ
РАДА БОТАНІЧНИХ САДІВ ТА ДЕНДРОПАРКІВ УКРАЇНИ

**ГЛОБАЛЬНІ НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ
РОСЛИН В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

присвячується 30-річчю Незалежності України



Матеріали міжнародної наукової конференції

5-7 жовтня 2021 р.

**GLOBAL CONSEQUENCES OF PLANT
INTRODUCTION IN CONDITIONS OF
CLIMATE CHANGE**

**dedicated to the 30-th anniversary of
Independence of Ukraine**

Proceedings of the international scientific conference

October 5-7, 2021

Київ
Видавництво Ліра-К
2021

УДК 631.529:502.75:712.253

Г547

*Затверджено до друку Вченою радою
Національного ботанічного саду імені М.М.Гришка НАН України
(протокол № 10 від 14 вересня. 2021 року)*

Відповідальні редактори:

чл.-кор. НАН України *Заїменко Н.В.*,
професор *Рахметов Д.Б.*

Редакційна колегія:

Гапоненко М.Б., заст. директора з наукової роботи,
Шумик М.І., заст. директора з наукової роботи (ландшафтне будівництво),
Ковтун-Водяницька С.М., с.н.с. відділу культурної флори,
Рахметова С.О., м.н.с. відділу культурної флори
Смілянець Н.М., учений секретар
Гнатюк А. М., с.н.с. відділу природної флори

Г547 **Глобальні наслідки інтродукції рослин в умовах кліматичних змін :**
Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 30-річчю Незалежності
України : Київ : Видавництво Ліра-К. 2021. 234 с.

Висвітлено історію і сучасний стан інтродукції та акліматизації рослин.
Відзначено внесок українських вчених у розвиток наукових основ інтродукції рослин.
Показано роль інтродукції рослин в еволюції формування та збереження
фіторізноманіття. Наведено результати досліджень з питань інтродукції рослин у
ландшафтній архітектурі та декоративному садівництві. Представлено наслідки
досліджень з фізіолого-біохімічних та біотехнологічних основ оптимізації
інтродукційного процесу рослин в умовах кліматичних змін. Висвітлено питання захисту
рослин та проблеми фітоінвазій.

Для науковців, викладачів, фахівців ландшафтної архітектури, ботаніків, екологів,
інтродукторів, рослинників та аспірантів і студентів.

«Global consequences of plant introduction in conditions of climate change» :
Proceedings of the international scientific conference is dedicated to the 30-th anniversary of
Independence of Ukraine: Kyiv : Lira-K. 2021. 234 p.

The history and current state of introduction and acclimatization of plants are covered. The
contribution of Ukrainian scientists to the development of scientific bases of plant introduction is noted.
The role of plant introduction in the evolution of phytodiversity formation and conservation is shown. The
results of research on the introduction of plants in landscape architecture and ornamental horticulture are
presented. The results of research on physiological-biochemical and biotechnological bases of
optimization of plant introduction process in the conditions of climate change are presented. The issues of
plant protection and the problems of phytointroductions are covered.

For scientists, teachers, landscape architects, botanists, ecologists, introducers,
growers, graduate students and students.

*Відповідальність за точність та достовірність матеріалів, викладених у
публікаціях, несуть автори.*

ISBN 978-617-520-173-2

© Національний ботанічний сад
імені М.М.Гришка НАНУ, 2021
© Видавництво Ліра-К

З М І С Т

Заїменко Н.В., Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б., Шумик М.І. НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ М.М.ГРИШКА НАН УКРАЇНИ – ПРОВІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР З ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН ТА ОХОРОНИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	11
---	----

ІСТОРІЯ І СУЧАСНИЙ СТАН ІНТРОДУКЦІЇ ТА АКЛІМАТИЗАЦІЇ РОСЛИН. ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Андрущенко О. Л. ПІДСУМКИ ПЕРВИННОЇ ІНТРОДУКЦІЇ ТЕХНІЧНИХ РОСЛИН В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА (2019-2021 рр.)	15
--	----

Белгородський О. Є. ВПЛИВ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ТЕРМІНИ НАСТАННЯ ОКРЕМИХ РАННІХ ФЕНОФАЗ ДОМІНАНТНИХ ДЕКОРАТИВНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ ВИДІВ ДЕНДРОПАРКУ «АСКАНІЯ-НОВА».....	17
--	----

Белаєва Я.В., Ярославська Ж.М. ІСТОРІЯ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ <i>BEGONIA</i> L. (<i>BEGONIACEAE</i> С. AGARDH)...	20
--	----

Бондарчук О. П., Рахметов Д. Б. КОЛЕКЦІЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ: МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ ТА МАЙБУТНЄ.....	23
--	----

Буюн Л.І., Іванніков Р.В., Ковальська Л.А. ЗНАЧЕННЯ КОЛЕКЦІЙ ТРОПІЧНИХ РОСЛИН ЗА УМОВ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ	25
--	----

Гапоненко М. Б., Гнатюк А. М. ВНЕСОК ПРОФЕСОРА В. Г.СОБКА У РОЗВИТОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНТРОДУКЦІЇ ТА ОХОРОНИ РІДКІСНИХ РОСЛИН ФЛОРИ УКРАЇНИ.....	27
--	----

Заїменко Н. В., Павлюченко Н. А., Дідик Н. П., Елланська Н. Е., Іваницька Б.О. АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЗАЄМОДІЇ І БІОГЕОХІМІЧНИЙ ЦИКЛ В ПРИРОДІ	31
---	----

Каленська С. М. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗШИРЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ	33
---	----

Кисничан Л., Елисовецкая Д., Баранова Н. ИНТРОДУКЦИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННО-ЯГОДНОГО РАСТЕНИЯ <i>LYCIUM BARBARUM</i>	35
Клименко С. В. РОЛЬ ВІДДІЛУ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ПЛОДОВИХ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА У РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ІНТРОДУКЦІЇ, АКЛІМАТИЗАЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ ПЛОДОВИХ РОСЛИН.....	38
Ковтун-Водяницька С. М. ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ <i>TAGETES</i> L. В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ ВИХОДЯЧИ ІЗ СУЧАСНИХ ЗАПИТІВ СВІТОВОГО РИНКУ ЕФІРОНОСНИХ РОСЛИН.....	40
Косенко І. С., Опалко О. А., Грабовий В. М., Опалко А. І. ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ У БОТАНІЧНИХ КОЛЕКЦІЯХ НДП «СОФІЇВКА».....	43
Мельник В. І., Чувікіна Н. В. СИГІЗМУНД СЕМЕНОВИЧ ХАРКЕВИЧ: ДО 100-ЛІТТЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ.....	46
Рахметов Д.Б., Рахметова С.О. ГЛОБАЛЬНІ НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ	49
Рахметов Д.Б., Чувікіна Н.В. ВНЕСОК ПРОФЕСОРА Ю.А. УТЕУША У РОЗВИТОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНТРОДУКЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ НОВИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР У НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ (до 110 річчя від дня народження).....	53
Смілянець Н. М., Рахметов Д. Б. ПАМ'ЯТІ НАУКОВЦЯ І СЕЛЕКЦІОНЕРА ВАСИЛЯ ПЕТРОВИЧА ГРИНЯ.....	56
Чувікіна Н. В. МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ ГРИШКО – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ-БОТАНІК, СЕЛЕКЦІОНЕР, ІНТРОДУКТОР РОСЛИН, БУДІВНИЧИЙ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ (ДО 120-ЛІТТЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	58
Шиндер О. І. НОВІ ВІДОМОСТІ ПРО ФЛОРУ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М.ГРИШКА НАН УКРАЇНИ.....	62

РОЛЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В ЕВОЛЮЦІЇ ФОРМУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ

Абоїмова О.М., Левон В.Ф. <i>SARYA ILLINOINENSIS</i> WANGH. У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: ПЛОДОНОШЕННЯ; ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ	66
--	----

Белик Ю. В., Лихолат Ю.В., Савосько В. М. ІНТРОДУЦЕНТИ ЯК КОМПОНЕНТ СПОНТАННОЇ ДЕНДРОФЛОРИ ДЕВАСТОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	67
Бонюк З. Г. НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН РОДУ <i>SPIRAEA</i> L. В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	69
Булах П. Є., Шумик М. І., Джуренко Н. І., Четверня С. О., Попіль Н. І. ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ РОСЛИН EX SITU.....	72
Гиренко О. Г., Ковальська Л. А., Маринюк М. М. АНАТОМІЧНА ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ <i>COELOGYNE ASSAMICA</i> LINDEN & RCHB. F.....	74
Голубкова І.М. ТЕРЕН (<i>PRUNUS SPINOSA</i> L.): ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ	75
Горобець В. Ф., Щербакова Т. О. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ПІВОНІЙ ІТО-ГРУПИ (ІТОН GROUP) В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ.....	77
Grygorieva O., Klymenko S., Hlinska A., Ivanišová E., Bieniek A.A., Antoniewska A. MORPHOMETRIC ANALYSIS OF FRUITS AND SEEDS OF <i>ELAEAGNUS</i> <i>MULTIFLORA</i> THUNB.....	81
Гриценко В. В. ФЕНОЛОГІЯ <i>CROCUS RETICULATUS</i> STEVEN EX ADAMS НА БОТАНІКО- ГЕОГРАФІЧНІЙ ДІЛЯНЦІ «СТЕПИ УКРАЇНИ» НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ.....	82
Каленська С. М., Рахметов Д. Б., Юник А. В., Каленський В. П., Гарбар Л. А., Гордина Н. Ю. БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВИДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОМАСТИЛ ТА БІОПАЛИВ	85
Cîrlig N., Guțu Ana, Țîței V., Gadibadi M., Doroftei v., Ababii A., Daraduda N. SOME BIOLOGICAL FEATURES OF VIRGINIA MALLOW, <i>SIDA HERMAPHRODITA</i> , AND PROSPECTS OF ITS USE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA.....	88
Colțun M., Roșca Ion SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> L. PLANTS IN THE “ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE).....	90
Onica N. THE TAXONOMY OF THE GENUS <i>HYDRANGEA</i> L. IN THE «ALEXANDRU CIUBOTARU» NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE).....	92
Рахметов Д.Б. ВІДДІЛ КУЛЬТУРНОЇ ФЛОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ – ВАЖЛИВИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР З МОБІЛІЗАЦІЇ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ФІТОГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ	96

Рахметова С.О., Левчук Л. В., Вергун О.М., Блюм Я.Б., Рахметов Д.Б. ПАВЛОВНІЯ ПОВСТЯНА (<i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i> (THUNB.) STEUD.) – НОВА ШВИДКОРОСЛА ЕНЕРГЕТИЧНА РОСЛИНА	98
Рубцова О. Л., Чижанькова В. І., Соколова О. А., Васьківська С. В. ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ ТРОЯНД В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	101
Sîrbu T. G., Şabarov D. V., Slivca V. G. THE COLLECTION OF ORNAMENTAL <i>POACEAE</i> BARNHART OF THE BOTANICAL GARDEN OF CHISINAU	103
Скрипченко Н. В. <i>ACTINIDIA ARGUTA</i> : ВІД ІНТРОДУКЦІЇ ДО КУЛЬТУРИ	105
Тодираш Н. А. ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ У <i>MYRTUS COMMUNIS</i> L. F. <i>COMPACTA</i>	107
Хаджиматова К.В., Рахметова С.О. ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ <i>MISCANTHUS</i> L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	109
Tîţei V., Roşca I., Cîrlig N., Guţu A., Gudima A., Cozari S. THE QUALITY OF WILLOW BIOMASS AND FUEL BRIQUETTES	111
Цымбалы В. И. БИОРАЗНООБРАЗИЕ КОЛЛЕКЦИЙ РАСТЕНИЙ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МОЛДОВЫ	114
Черемпей В., Цыцей В., Гадибади М. ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН СИДЫ МНОГОЛЕТНЕЙ И СИЛЬФИИ ПРОНЗЁННОЛИСТНОЙ	116
ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН У ЛАНДШАФТНІЙ АРХІТЕКТУРІ ТА ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ	
Букацел В. А., Букацел С. В. ІНТРОДУКЦІЯ ВИДОВ РОДА <i>PINUS</i> L. И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ МОЛДОВЫ	120
Voineac I. PROMISING ORNAMENTAL <i>ALLIUMS</i> FOR LANDSCAPE DESIGN	124
Глухова С. А., Михайлик С. М., Шиндер О. І. ХВОЙНІ ПОРОДИ У НАСАДЖЕННЯХ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ (М. КИЇВ)	127

Гончарова А. В., Музика Г. І., Гончар Н. О., Коджебаш А. П. ОПТИМІЗАЦІЯ ДЕНДРОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ДІЛЯНКИ «ЯПОНСЬКИЙ САД» ШЛЯХОМ ВВЕДЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>HYDRANGEA</i> L. В ПАРКУ «ФЕНТАЗІ» ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ.....	130
Гончаровська І. В., Кузнецов В. В., Антонюк Г. О. ІНТРОДУКЦІЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПЛОДОВИХ РОСЛИН У ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ.....	132
Калашнікова Л. В., Дорошенко Ю. В. ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ...	136
Коркуленко А. М. ЗИМОСТІЙКІСТЬ ВИДІВ І КУЛЬТИВАРІВ РОДУ <i>HYDRANGEA</i> L. В УМОВАХ м. КИЄВА	138
Красовський В. В., Черняк Т. В. СУБТРОПІЧНІ ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ У ЛАНДШАФТНІЙ АРХІТЕКТУРІ ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ	141
Кушнір Н. В. ПЛАНІ НА БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНІЙ ДІЛЯНЦІ ДАЛЕКИЙ СХІД В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАНУ: МИНУЛЕ ТА СУЧАСНЕ	144
Ліснічук А. М., Панасенко Р. С., Вериківський Л. А. КУЛЬТИВОВАНА ДЕНДРОФЛОРА ХВОЙНИХ У САДОВО-ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЯХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ	147
Мамчур Т. В. ІНТРОДУКАВАНІ ДЕРЕВНІ ТА КУЩОВІ РОСЛИНИ В ОЗЕЛЕНЕННІ СТУДМІСТЕЧКА УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА	151
Машковська С. П., Горай Г. О. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ОДНОРІЧНИХ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ.....	155
Музика Г. І., Порохнява О. Л., Гончар Н. О. ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПАРКОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ ШЛЯХОМ РЕІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН <i>CLEMATIS RECTA</i> L	158
Решетюк О. В. ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ <i>SALVIA SCLAREA</i> L. У САДІВНИЦТВІ	161
Скрипка Г. І. МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ КВІТКИ <i>IRIS HYBRIDA</i> HORT. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	164

Тимченко О. Д., Жила А. І.
SPREKELIA FORMOSISSIMA (L.) HERBERT У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ НБС
ІМЕНІ М.М.ГРИШКА НАН УКРАЇНИ..... 165

Цибровська Н. В., Балабак О. А.
ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *GINKGO BILOBA* L.
В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА»
НАН УКРАЇНИ 167

Шумик М. І., Гапоненко М. Б., Заіменко Н. В., Рахметов Д. Б.
РОЛЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В РОЗВИТКУ ДЕКОРАТИВНОГО
САДІВНИЦТВА І ЛАНДШАФТНОГО БУДІВНИЦТВА 170

Щербакова Т. О.
ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ЗЛАКІВ ФЛОРИ АЗІЇ
В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ
ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ..... 172

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Блюм Р. Я., Ємець А. І., Рахметов Д. Б., Блюм Я.Б.
ВИКОРИСТАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ПАЛЬЧАСТОГО ПРОСА
(*ELEUSINE CORACANA*) ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ 176

**Vergun O., Rakhmetov D., Bondarchuk O., Shymanska O., Rakhmetova S.O.,
Fishchenko V.**
NUTRIENT COMPOSITION OF *VIGNA* SPP. RAW..... 179

Горелов О. М., Красноштан І. В.
ЕНІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕЯКИХ ІНТРОДУКОВАНИХ ТА
АБОРИГЕННИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН 180

Horčinová-Sedláčková V., Mňahončáková E., Klymenko S., Brindza J.
STUDY OF FRUITS POLYPHENOLS PROFILE OF *CHAENOMELES SPECIOSA*
(SWEET) NAKAI..... 182

Grygorieva O., Vergun O., Ivanišová E., Bieniek A., Antoniewska A., Brindza J.
AMINO ACID PROFILE OF *AMELANCHIER ALNIFOLIA* (NUTT.)
NUTT. EX M.ROEM. LEAVES, FRUITS AND SEEDS..... 183

Hudz N., Horčinová-Sedláčková V., Grygorieva O., Svydenko L., Brindza J.
THE ANTIOXIDANT ACTIVITY DETERMINATION
OF THE *ECHINACEA PURPUREA* EXTRACTS DEPENDING
ON THE PLANT PART AND MODE EXTRACTION 184

**Іванніков Р. В., Лагута І. В., Ставинська О. М., Кузема П. О., Аніщенко В. М.,
Бойко О. М., Поронік О. О., Парнікоза І. Ю., Кунах В. А.**
ПУЛ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ ЩУЧНИКА АНТАРКТИЧНОГО
(*DESCHAMPSIA ANTARCTICA* E. DESV.) ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ 186

Івашенко І. В., Котюк Л. А., Рахметов Д. Б. ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ <i>HELENIUM AROMATICUM</i> (HOOK.) SCHRAD. (<i>ASTERACEAE</i>) ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ.....	189
Коршиков И. И., Шевчук Н. Ю. РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОСНЫ КРЫМСКОЙ (<i>PINUS PALLASIANA</i> D. DON) И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) В УСЛОВИЯХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛОВ КРИВОРОЖЬЯ.....	191
Cutcovschi-Muşuc A., Ciorchină N., Tabăra M., Trofim M., Roşca Ion, Onica E. TISSUE CULTURE – SAFE MEANS OF PROPAGATION AND CONSERVATION OF VALUABLE PLANTS IN THE “ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)	195
Levon V. F., Zhurba M. CONTENT OF ANTHOCYANINS IN THE ABOVEGROUND ORGANS OF <i>AKEBIA QUINATA</i> (HOULT.) DECNE WITH TWINING AND CREEPING STEMS	197
Mirza A., Roşca I., Chiru T. EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF LEAF EXTRACT FROM <i>RUBUS LOGANOBACCUS</i> L.H. BAILEY	199
Пушкарьова Н. О., Ємець А. І. ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ АСЕПТИЧНИХ РОСЛИН РОДУ <i>CRAMBE</i> ДО УМОВ <i>IN VIVO</i>	202
Рахметов Д.Б., Куцоконь Н.К., Літвінов С.В., Рахметова С.О., Нестеренко О.Г., Рашидов Н.М. НАКОПИЧЕННЯ ПРІОНОПОДІБНИХ ПРОТЕЇНІВ У ЛИСТКАХ <i>PARROTIA PERSICA</i> (DC.) С.А.МЕУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ТА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН.....	205
Тарабун М. О., Медведєв В. А. ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН ВІДДІЛУ <i>PINOPHYTA</i> ДЕРЖАВНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ТРОСТЯНЕЦЬ» НАН УКРАЇНИ.....	208
Tkachenko H., Buyun L., Kurhaluk N., Góralczyk A., Kovalska L., Gyrenko O. ASSESSMENT OF ANTIFUNGAL EFFICACY OF ETHANOLIC EXTRACTS FROM VEGETATIVE ORGANS OF <i>COELOGYNE</i> LINDL. SPECIES AGAINST <i>CANDIDA ALBICANS</i>	210
Țîței V. THE QUALITY OF THE HAY FROM <i>CORONILLA VARIA</i> , <i>GLYCYRRHIZA GLABRA</i> AND <i>ONOBRYCHIS ARENARIA</i> IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA.....	213

ЗАХИСТ РОСЛИН ТА ПРОБЛЕМИ ФІТОІНВАЗІЙ

Балан Г.О., Руденко І.В.

КАРАНТИННИЙ БУР'ЯН АМБРОЗІЯ ПОЛИНОЛИСТА (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ 216

Горб В. К.

РЕАКЦІЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *SYRINGA* L. НА ПОРАНЕННЯ СТОВБУРА ТА СКЕЛЕТНИХ ГІЛОК 219

Драган Н. В., Бойко Н. С., Дойко Н. М.

КАШТАНОВИЙ МІНЕР – ОДИН З ГОЛОВНИХ ЧИННИКІВ ОСЛАБЛЕННЯ ГІРКОКАШТАНУ КІНСЬКОГО 221

Іщук Л. П., Іщук Г. П.

НЕКРОЗНІ ХВОРОБИ ВИДІВ І ГІБРИДІВ РОДУ *POPULUS* L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 225

Макаренко Н.В., Горай Г.О.

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH. НА РОСЛИНИ *PAPAVER ORIENTALE* L 228

Марченко А. Б.

ОБГРУНТУВАННЯ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН ВІД ОСНОВНИХ ПАТОЛОГІЙ В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ 229

**НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ
М.М.ГРИШКА НАН УКРАЇНИ – ПРОВІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР З
ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН ТА ОХОРОНИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

Заїменко Н.В., Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б., Шумик М.І.
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: НБС імені М.М. Гришка НАН України, науковий центр, інтродукція, селекція, збереження рослинного різноманіття

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка (НБС) – науково-дослідна, природоохоронна, еколого-просвітницька установа, головний центр інтродукції, акліматизації та селекції рослин, єдина пам'ятка садово-паркового мистецтва ХХ століття в Україні. НБС заснований у вересні 1935 р., як підрозділ академічного Інституту ботаніки. Під час другої світової війни започатковані колекції рослин були майже втрачені. Будівництво ботанічного саду відновилося в березні 1944 р., а в липні того ж року він став самостійною установою в системі Академії наук України (тоді УРСР).

У 1967 р. НБС одержав статус науково-дослідного інституту. У 1983 р. його віднесено до об'єктів природно-заповідного фонду УРСР, а в 1992 р. затверджено як об'єкт природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, що охороняється як національне надбання. У 1991 р. постановою Кабінету Міністрів України йому присвоєно ім'я М.М.Гришка. Указом Президента України в 1999 р. саду надано статус національного і відтоді він іменується Національним ботанічним садом імені М.М.Гришка НАН України.

Нині НБС – це потужний науковий осередок, де на площі 129,8 га розміщено найбагатшу в Україні колекцію, яка нараховує понад 16 тисяч видів, форм і сортів рослин, завезених із різних континентів Земної кулі. НБС є членом Міжнародної ради ботанічних садів з охорони рослин (BGCI), Міжнародної організації з охорони флори Європи «Planta Europa», Міжнародної мережі *AgroBioNet*, координує діяльність Ради ботанічних садів та дендропарків України.

Основними напрямками діяльності НБС є:

- інтродукція, акліматизація та селекція рослин.
- фітомоніторинг та охорона біологічної різноманітності.
- структурно-функціональні основи формування природних та штучних біогеоценозів.
- еколого-біологічні засади ландшафтного проектування та садово-паркового будівництва.

У структурі НБС успішно функціонують 10 наукових підрозділів, які мають вагомі досягнення у оригінальних напрямках своєї діяльності. Відділ природної флори є відомим науковим підрозділом в Україні з інтродукції рослин та охорони флористичного різноманіття *ex situ*. На прикладі ботаніко-географічних ділянок НБС, які відтворюють своєрідність і багатство рослинного світу не лише України, а й помірною поясу Євразії науковцями відділу запропоновано новий метод охорони

флористичного різноманіття *ex situ* шляхом моделювання інтродукційних популяцій у лісових та степових культурфітоценозах. У відділі накопичено досвід інтродукції рослин природних флор помірнього поясу Євразії за багаторічний період, розроблено наукові основи охорони генофонду ендемічних, реліктових, рідкісних та зникаючих видів рослин *ex situ*.

У відділі дендрології зібрано одну з найбільших у Східній Європі колекцію деревних рослин (дерев, кущів, напівкущів, кущиків та ліан), яка налічує близько 1200 видів, підвидів, гібридів та культурварів. Унікальними розробками відділу є інтродукція деревних декоративних рослин та опрацювання методів їх розмноження в культурі, зокрема селекція, розробка біологічних засад паркобудівництва, біолого-екологічних основ створення зелених насаджень в умовах урбанізованого і техногенного середовища.

Відділ культурної флори є відомим науковим осередком, який на стику суміжних біологічних та екологічних наук розробляє теоретичні і прикладні засади фітоінтродукції та фітоенергетики, збереження, збагачення та ефективного використання нових фіторесурсів як джерела біологічно активних сполук, цінних продуктів харчування, біопалива та фітодобрив для покращення якості життя. Унікальність відділу полягає у встановленні фундаментальних закономірностей оптимізації продукційних і метаболічних процесів у рослин, цінних речовин у високоадаптивних продуцентів, введенні у культуру цільових рослин, створенні нових культур, сортів і гібридів та розробці інноваційних фітотехнологій.

У відділі акліматизації плодів рослин, як відомого наукового підрозділу, сформовано унікальні за якісним і кількісним складом генофонд з 700 видів нових і нетрадиційних плодів рослин світової флори - донорів плодів з високим вмістом БАР для харчової, переробної та фармацевтичної промисловості, виробництва продукції з лікувально-дієтичними властивостями. У відділі обґрунтовано концепцію адаптивної інтродукції, показано, що на основі насінної репродукції, дії природного і штучного відборів підвищується адаптація рослин, йдуть формотворчі процеси, розширюється селекційна база.

У відділі квітниково-декоративних рослин досягнуто вагомі результати у галузі інтродукції, сортовивчення, селекції та впровадження в зелене будівництво основних груп трав'янистих квітниково-декоративних рослин. У відділі створені надзвичайно цінні колекції декоративних видів і форм, які на сьогодні нараховують понад п'яти тисяч видів і сортів. Окремі колекції відділу займають провідні позиції не лише в Україні, але й у Європі. Зібрані колекції слугують базою для всебічного вивчення інтродукованих рослин і відбору найбільш перспективних видів та сортів з метою їх практичного використання.

Відділ тропічних і субтропічних рослин є важливим науковим центром зі збереження біорізноманіття рослин тропікогенних флор поза межами їхнього природного ареалу та відомим осередком з вивчення питань орхідології та космічної біології. Унікальність відділу полягає у застосуванні різних стратегій збереження біорізноманіття рослин тропічних біомів *ex situ*: підтримання унікальних колекцій живих рослин, які відсутні в інших ботанічних садах України та Східної Європи, створення банку вегетативних та генеративних пропагул *in vitro*, в т.ч. і з застосуванням криогенних технологій, перш за все рідкісних видів, для яких неприйнятні традиційні методи розмноження.

Відділ алелопатії є провідним науковим підрозділом в Україні, який здійснює дослідження з хімічної взаємодії рослин, імітаційного та інформаційно-ресурсного моделювання природних і штучних біогеоценозів. У відділі розробляються технології з утилізації відходів, створення кремнієвмісних препаратів для покращення стану ґрунтів і стимуляції розвитку рослин, вперше визначено засади космічного ґрунтознавства, оцінюються пули і потоки CO₂ в наземних екосистемах України та Антарктики.

У відділі ландшафтного будівництва досягнуто вагомі результати у галузі декоративного садівництва і ландшафтно́ї архітектури в Україні. Для урбанізованих екосистем формуються антропотолерантні і екологічно ефективні системи зелених насаджень. Важливим аспектом діяльності відділу є створення етноботанічних ділянок на території НБС.

У лабораторії медичної ботаніки вперше в Україні започатковані комплексні дослідження лікарських рослин та отримані важливі наукові і практичні результати в галузі медичної ботаніки, фітокомбінаторики, ароматерапії, хімічної паспортизації рослин. Сформована цільова колекція «Лікарські рослини», яка є складовою наукового об'єкта, що становить національне надбання.

Лабораторія біоіндикації та хемосистематики є відомим науковим осередком з питань біоіндикації та фітогеохімічного моніторингу забруднення атмосферного повітря важкими металами, моніторингу тропосферного (приземного) озону та вивчення його потенціальної фітотоксичності, а також хемосистематичних та популяційних досліджень за допомогою молекулярно-генетичних маркерів.

НБС інтегрований до міжнародної ботанічної спільноти як відомий науковий центр з інтродукції, селекції та акліматизації рослин, збереження, збагачення та охорони біорізноманіття, еколого-просвітницької роботи.

НБС бере участь у виконанні міжнародної спільної програми по рослинності (ICP Vegetation) Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН), у якій задіяно 36 країн Європи, зокрема у проведенні досліджень з довгострокового біогеохімічного моніторингу випадання важких металів та інших токсичних хімічних елементів з атмосферного повітря, які проводяться відповідно до Конвенції ООН про транскордонне забруднення повітря на великій відстані (CLRTAP).

Для забезпечення наукової діяльності в установі функціонує гербарій, насіннева лабораторія та наукова бібліотека. Гербарій НБС є одним із найбільших в Україні. У його фондах представлено понад 11780 таксонів на більш ніж 145 тис. гербарних аркушах. Унікальним для України є багатство гербарних зразків інтродукованих видів рослин, видів кавказької флори та інших регіонів Євразії, особливо онтогенетичний гербарій рідкісних та зникаючих видів.

У НБС функціонує насіннева лабораторія, де починаючи з 1947 року видається список насіння для обміну – «Index seminum», стандартизований Міжнародною асоціацією ботанічних садів. Наразі він розсилається 1420 адресатам. Обмінний фонд насіння становить близько 900 зразків. Створено колекцію плодів та насіння, що налічує 12 600 зразків.

Таким чином, НБС за багаторічний період наукової діяльності став провідним науковим центром в галузі інтродукції, акліматизації, селекції рослин, охорони флористичного різноманіття *ex situ*, декоративного садівництва і ландшафтно́ї архітектури, єдина пам'ятка садово-паркового мистецтва ХХ століття в Україні.

Ботанічний сад є фундатором вчення про хімічну взаємодію рослин. Вперше у світі сформульовано положення про алелопатію з позиції колообігу фізіологічно активних речовин у біогеоценозах. Вперше розроблено теорію подолання дводомності та розділення статевостей у рослин.

НБС є одним із засновників досліджень з космічної біології і ґрунтознавства, орхідології, медичної ботаніки, хімічної паспортизації рослин, фітоенергетики, біоіндикації та хемосистематики, імітаційного та інформаційно-ресурсного моделювання природних і штучних біогеоценозів в Україні.

Науковцями НБС розроблено теоретичні і прикладні засади інтродукції, збереження, збагачення біорізноманітності та ефективного використання нових фіторесурсів для покращення якості життя. Опрацьовано наукові засади фітодизайну, сформульовано біологічні основи паркобудівництва та стратегії оптимізації урбаекосистем.

Вперше запропоновано інформаційно-ресурсний підхід до формування унікальних ботаніко-географічних ділянок, який науково-обґрунтований 80-річними експозиціями рослинних угруповань України і помірного поясу Євразії. Продовження цих робіт на території НБС репрезентовано в розбудові етноботанічних ділянок «Сади Світу» (Індонезійський, Австрійський, Корейський, Тибетський).

У НБС розроблено наукові основи збереження генофонду ендемічних, реліктових, рідкісних, зникаючих видів рослин різних ґрунтово-кліматичних зон світу. Запропоновано сучасний метод охорони флористичного різноманіття *ex situ* шляхом моделювання інтродукційних популяцій.

У Ботанічному саду отримано вагомі результати з фітогеохімічного моніторингу забруднення атмосферного повітря важкими металами, моніторингу тропосферного озону та вивчення його потенційної фітотоксичності. Вперше започаткована робота з оцінювання пули і потоки CO₂ в наземних екосистемах України та Антарктики. Розроблено нові технології зі створення кремнієвмісних препаратів для покращення стану ґрунтів і стимуляції розвитку рослин.

У НБС зібрано унікальні колекції рослин з усіх ботаніко-географічних регіонів світу, які налічують понад 16 тисяч таксонів. Три колекції є науковими об'єктами, що становлять Національне надбання України. Близько 400 сортів НБС занесені до Державного реєстру. Вперше розроблено інноваційні фітотехнології (35), які втілено у практику в Україні та 8 країнах світу.

ІСТОРІЯ І СУЧАСНИЙ СТАН ІНТРОДУКЦІЇ ТА АКЛІМАТИЗАЦІЇ РОСЛИН. ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

ПІДСУМКИ ПЕРВИННОЇ ІНТРОДУКЦІЇ ТЕХНІЧНИХ РОСЛИН В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА (2019-2021 рр.)

Андрущенко О. Л.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: novaflora@ukr.net

Ключові слова: інтродукція рослин, фенологічні спостереження, технічні рослини

Інтродукція рослин є одним із пріоритетних напрямів діяльності ботанічних садів, завдяки існуванню яких відбувається збереження і збагачення різноманіття рослинного світу та розширюється діапазон можливостей використання рослин людиною. Глобальні кліматичні зміни, які викликають перерозподіл енергетичних потоків та водного забезпечення, чинять вплив на стан рослинного покриву, збіднюючи та замінюючи видовий склад фітоценозів. Для України спостерігається тенденція зміщення усталених кліматичних зон на північ із посиленням аридизації. У сфері агровиробництва, зокрема, це призводить до необхідності кардинальної зміни видового набору культур і сортів, а також технологічних інновацій. Шлях кожної нової культури до культивування та споживання лежить через ряд етапів інтродукції, починаючи від теоретичного обґрунтування обрання нового виду рослини.

У Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) технічні рослини різних напрямів використання є складовою загального колекційного фонду відділу культурної флори, який становить понад 2000 зразків (Рахметов та ін., 2020). Колекція технічних рослин включає 173 таксони: 142 види з 95-ти родів і 30-ти родин. Таке таксономічне різноманіття викликане широким спектром напрямів використання: олійні, прядивні, фарбувальні, целюлозоносні, цукроносні, інуліновмісні, інсектицидні, тощо.

Первинна інтродукція рослин починається із добору вихідного матеріалу, який становить потенційну цінність як джерело корисної сировини та володіє певним ступенем пластичності до абіотичних чинників. Основним джерелом надходжень в сучасних умовах залишається обмін насінням та садівним матеріалом між ботанічними установами світу, що значно переважає зразки із експедиційних зборів. Якщо, наприклад, до 2019 року ще відбувались поповнення зразками, зібраними у місцях природного зростання, то за останні 3 роки економічних та епідеміологічних обмежень такі були відсутні. Загалом за період 2019-2021 роки до первинних інтродукційних випробувань було залучено 123 зразки рослин із 24-х родин, що належали до 96-ти видів та 56-ти родів. На шляху до успішного вирощування нових інтродуцентів

зазвичай постає ряд перешкод антропогенного та біогенного характеру. До перших відноситься помилкове таксономічне визначення або недбалий збір матеріалу, в якому відсутнє насіння. Таких випадків трапляється до 7,5 % від загальної кількості надходжень та 15,5 % від зразків, сходи яких вдалося одержати. До біогенних перешкод слід віднести ті, що обумовлені біологічними властивостями насіння: умовами його формування, фізіологічними особливостями проростання, комплексом діючих абіотичних чинників, тощо. Для одержання сходів максимальної кількості зразків застосовувалися кількаразові повтори із підбором найбільш підходящих умов та передпосівною обробкою насіння: разом із висівом у польових умовах провадилося вирощування розсади одних і тих же зразків в умовах захищеного ґрунту, підбирався ґрунтовий склад, подовжувався термін утримання в контейнерній культурі до 1-2 років, насіння пророщувалося у термостаті, піддавалося стратифікації, скарифікації, гормональній стимуляції та ошпарюванню окропом. До 39-ти зразків було вжито один або комбінацію кількох методів передпосівної обробки та спеціальних умов вирощування, внаслідок чого було одержано сходи у 65 % випадків. Насіння, яке висівали безпосередньо у ґрунт сходило менше, ніж у 39 % зразків. Вживання рослин у першій групі становило 54 %, а у другій – 33 % зразків. Результатом успішної інтродукції на первинному рівні стало введення до колекції рослин 16-ти нових таксонів протягом 2019–2021 років.

Детальніше варто навести дані інтродукційних випробувань перспективних видів рослин. До таких слід віднести групу видів з роду *Coreopsis* L., квітки якого мають фарбувальні властивості (Nash & Williams, 1976). Протягом останніх трьох років було залучено 13 зразків 10-ти видів. З них успішно впроваджено до колекції: *Coreopsis basalis* (A.Dietr.) S.F.Blake, *C. grandiflora* Hogg ex Sweet, *C. pubescens* Elliott, *C. tripteris* L. та *C. tinctoria* Nutt. із темно-червоним забарвленням крайових квіток. Вкрай проблематичною у залученні насіння нових видів даного роду є таксономічна невідповідність зразків.

Успішним стало введення у колекцію традиційної фарбувальної культури *Crocus sativus* L., вирощування якої у помірній кліматичній зоні досліджене недостатньо (Миколайчук та Серафим, 2020).

Види роду *Ceanothus* L. з родини *Rhamnaceae* характеризуються широким спектром кольорової гами, яку можна одержати з різних частин рослин, тому становлять інтерес для колекції технічних рослин (Saunders, 2011). Походячи з південної частини Північної Америки, вони можуть бути акліматизовані у помірній зоні, проте наш досвід поки не був до кінця успішним. Розмноженням насіння було одержано зразок *Ceanothus pallidus* Lindl., який культивувався 2 роки у контейнерах. Проте висаджені у відкритий ґрунт рослини загинули у зимовий період. Рослини *Ceanothus americanus* L., розмножені вегетативним способом, успішно зростали протягом 2-х сезонів, квітучи та формуючи плоди, проте, загинули від морозів взимку 2020-2021 рр. Найбільше проблем на етапі залучення посівного матеріалу виникає через відсутність фертильного насіння та складні методи передпосівної обробки.

На даний час тривають спроби акліматизації рослин *Lawsonia inermis* L., насіння якої має високу схожість. За перший сезон вони сформували напівздерев'янілі пагони. На стадії сходів зупинявся розвиток ще кількох інтродуцентів, для яких необхідний ретельний добір умов проростання насіння та повноцінного розвитку проростків: види родів *Prangos* Lindl. та *Limonium* Mill., *Peganum harmala* L., *Megacarpaea gigantea* Regel і *Delphinium puniceum* Pall..

Кінцевим результатом первинної інтродукції є висновки, що базуються на фенологічних дослідженнях культивованих рослин певних таксонів та містять відомості про повноту життєвого циклу у нових умовах зростання. Протягом 3-річного періоду з числа мобілізованих нових зразків досягли генеративної фази розвитку та сформували фертильне насіння лише 24, що становить близько 20 % надходжень. Ще

стільки ж перебуває у вегетативному віковому стані. Загалом можемо констатувати про 40 % ефективності первинної інтродукції технічних рослин у 2019-2021 рр.

Список літератури

Рахметов Д. Б., Ковтун-Водяницька С. М., Корабльова О. А. та ін. Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М. М. Гришка НАН України. Київ, 2020. 208 с.

Миколайчук В. Г., Серафим С. С. Алелопатична активність виділень генеративних органів *Crocus Sativus* L. (Iridaceae). Миколаїв, 2020. С. 177–179.

URL.: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8277/1/177-179.pdf>

Nash D. L., Williams L. O. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany, 1976. Vol. 24. Part XII. 603 p.

Saunders C. F. Edible and Useful Wild Plants of the United States and Canada, 2011. 336 p.

ВПЛИВ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ТЕРМІНИ НАСТАННЯ ОКРЕМИХ РАННІХ ФЕНОФАЗ ДОМІНАНТНИХ ДЕКОРАТИВНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ ВИДІВ ДЕНДРОПАРКУ «АСКАНІЯ-НОВА»

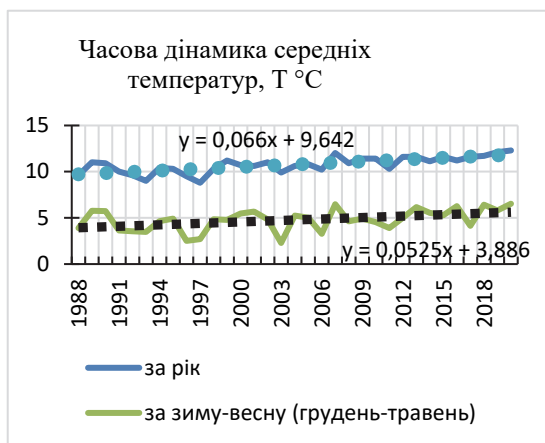
Белгородський О. Є.

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна НААН

e-mail: askania.park@gmail.com

Ключові слова: фенофази, домінантні види «Літопис природи», потепління клімату

Біосферний заповідник «Асканія Нова» по кліматичним показникам за останні 33 роки показав себе як регіон с жорсткими природно-кліматичними умови та з мінливими метеорологічними факторами. Клімат посушливий, з нетривалою зимою, яка супроводжується частими відлигами і ожеледицями, і тривалим жарким літом з високою температурою максимальна 40,7°C (2010 р.), низькою вологістю повітря і сильними суховіями. Абсолютна амплітуда річних температур повітря становила 66,2°C (2007 р.), середній об'єм опадів 404 мм за рік. За роки спостереження з 1988 р. по 2020 р. лінія тренду показала збільшення середньорічної температури повітря на 2,2°C/рік., та зниження середньорічні суми опадів – на 44,9 мм (при величині достовірності апроксимації $R_t^2 = 0,5304$, $R_v^2 = 0,0145$ відповідно). Часова динаміка температур і сум опадів мала хвилеподібний характер з максимальними та мінімальними періодами, так роки з середньорічними показниками з теплою погодою (1990, 1999, 2007, 2020 рр.) чергувалися з холодними (1993, 1997, 2012, 2017 рр.). Середньорічна кількість опадів найвища в 1997 та 2004 рр. чергувалась з самими низькими показниками в 1989, 1990, 2003, 2011, 2012 рр. Найбільш істотні відхилення метеорологічних показників були характерні для зими і весни. За досліджуваний період лінія тренда показала збільшення середньої температури повітря на 1,48 °C/год, та зменшення середньої суми опадів на 24,42 мм (при величині достовірності апроксимації $R_t^2 = 0,193$, $R_v^2 = 0,01$ відповідно).



З 1983 року результати фенологічних досліджень домінуючих видів декоративних трав'янистих видів дендропарку «Асканія-Нова» фіксувалися в «Літопису природи» (1). Для дослідів використовувалися дані про терміни початку фази весняного відростання і початку та закінчення масового цвітіння 9-ти домінуючих видів: *Galanthus nivalis* L., *Galanthus plicatus* Bieb., *Ficaria nudicaulis* A. Kerner, *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Ornithogalum gussonei* Ten., *Scilla bifolia* L. *Ornithogalum fisherianum* Krasch. і *Tulipa quercetorum* Klok. et Zozта *Convallaria majalis* L. які були взяті для аналізу за період з 1988-по 2020 рік по мірі їх вивчення в «Літописі природи». Всі вивчені інтродуценти за строками початку та тривалості вегетації належать до ефемероїдів крім *Convallaria majalis*, яка має весняно-літньо-осінньозелений феноритмотип. Результати фенологічних і кліматологічних спостережень оброблялися за допомогою доданих в Excel статистичних пакетів. Лінія тренда графічно показувала зміни по роках основних характеристик клімату, представляючи собою пряму, апроксимуючу вихідні дані на основі рівняння регресії: $y = mx + b$, де m – тангенс кута нахилу прямої, b – зміщення., x – заданий рік.

Згідно таблиці 1 досліджувані види за впливом кліматичних факторів на початок фенофази весняного відростання можна розділити на 3 групи: у першій групі спостерігалася тенденція до сильного зміщення в бік ранніх строків у *Ficaria nudicaulis*, *Galanthus plicatus* та *Scilla bifolia*, у другій – до незначного – *Galanthus nivalis*, *Convallaria majalis*, *Ornithogalum boucheanum*, у третій групі помічена тенденція зміщення строків у бік пізнього початку весняного відростання – це *Tulipa quercetorum*, *Ornithogalum gussonei*, *Ornithogalum boucheanum*.

Таблиця 1

Зміщення строків настання окремих ранніх фенофаз (ΔД) під впливом кліматичних умов за період з 1988 по 2020 р, у дендропарку «Асканія Нова»

№ п/п	Види (ранжування за термінами початку вегетації)	ΔД фенофази весняного відростання, дні	ΔД фенофази початку цвітіння, дні	ΔД фенофази кінця цвітіння, дні	ΔД тривалості цвітіння, дні	Період вивчення, роки
1.	<i>Galanthus plicatus</i>	-34	-30	-6	22	15
2.	<i>Ficaria nudicaulis</i>	-50	-17	-9	8	33
3.	<i>Galanthus nivalis</i>	-4	-15	-1	13	33
4.	<i>Scilla bifolia</i>	-31	-25	-1	22	15
5.	<i>Tulipa quercetorum</i>	12	-17	-9	7	15
6.	<i>Ornithogalum gussonei</i>	7	-14	-4	9	15
7.	<i>Ornithogalum boucheanum</i> .	5	-19	-13	5	15
8.	<i>Ornithogalum fisherianum</i>	-10	-22	-15	7	33
9.	<i>Convallaria majalis</i>	-8	-8	-5	3	33

По іншим фенофазам спостерігаються зміщення лише в сторону ранніх строків, тому групи розділяються тільки по значущості зміщення дат. Так у фазі початку цвітіння, менше за всіх виражена ця тенденція у *Convallaria majalis*, більш – у *Galanthus plicatus*, *Scilla bifolia*, *Ornithogalum fisherianum*, у фазі кінця цвітіння менше за всіх виражена ця тенденція у *Convallaria majalis*, *Ornithogalum gussonei*, *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis* більш – у *Ornithogalum fisherianum*, *Ornithogalum boucheanum*.

В результаті потепління спостерігалась у всіх досліджуваних рослин тенденція до збільшення тривалості цвітіння, в більшій мірі це виражено у раніше квітучих *Galanthus nivalis*, *Galanthus plicatus*, *Scilla bifolia* та в меншій у пізно квітучих *Convallaria majalis*, *Ornithogalum boucheanum* та *Ornithogalum fisherianum*.

Кореляція залежності термінів досліджуваних фенофаз від динаміки зміни клімату за періодом вивчення домінантних видів дуже різноманітна що показано у таблиці 2.

Таблиця 2

Залежність за період 1988-2020 роки термінів початку ранніх фенофаз від зміни кліматичних умов у дендропарку «Асканія Нова»

№ п/п	Види (ранжування за термінами початку вегетації)	Фенофаза весняне відростання		Фенофаза початок цвітіння		Фенофаза кінець цвітіння	
		Сер. t пов. за зимово-весн. період	Сер. сума опадів за зимово-весн. період	Сер. t пов. за зимово-весн. період	Сер. сума опадів за зимово-весн. період	Сер. t пов. за зимово-весн. період	Сер. сума опадів за зимово-весн. період
1.	<i>Galanthus plicatus</i>	-0,8	0,3	-0,7	0,2	-0,6	0,1
2.	<i>Ficaria nudicaulis</i>	-0,5	0,2	-0,4	-0,1	-0,4	0,2
3.	<i>Galanthus nivalis</i>	-0,4	0,0	-0,2	0,1	0,0	-0,2
4.	<i>Scilla bifolia</i>	-0,8	0,4	-0,7	0,1	-0,4	0,2
5.	<i>Tulipa guercetorum</i>	-0,3	0,3	-0,3	-0,1	-0,6	0,2
6.	<i>Ornithogalum gussonei</i>	-0,4	0,3	-0,1	0,2	0,0	0,4
7.	<i>Ornithogalum boucheanum.</i>	-0,2	0,0	-0,4	-0,3	-0,6	-0,3
8.	<i>Ornithogalum fisherianum</i>	-0,4	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,1
9.	<i>Convallaria majalis</i>	-0,2	0,1	-0,2	0,0	0,1	0,0

За школою Чеддока спостерігається слабкий або помірний зв'язок суми опадів з строками ранніх фенофаз. Що стосується зворотної залежності фенофаз від температури повітря, то простежується зменшення зв'язку від ранньо вегетуючих (за виключенням *Galanthus nivalis* L.) до більш пізно вегетуючих. Хочеться відзначити *Convallaria majalis*, у якої терміни фенофаз практично не залежить від динаміки зміни клімату.

Спостереження за програмою «Літопис природи», що проводяться в нашому заповіднику, показують як відбуваються кліматичні зміни в регіоні, де простежується прямий або непрямий вплив температури повітря на фенологію видів. Так, потепління клімату в останні десятиліття викликало значні зрушення в термінах настання окремих весняних фенофаз у рослин. Результати проведеного нами дослідження, підтверджують версію більшості ботаніків (Жмылева и др..., 2011; Буйволова и др..., 2018) про те, що

рослини, які *ранньо вегетують* навесні найбільш різко реагують на потепління клімату, що до причин неоднаковою фенологічною реакції рослин на ці зміни поки невідомі, і носять комплексний характер (Жмылева и др..., 2011).

Список літератури

Літопис природи Біосферного заповідника «Асканія-Нова» за 1988-2020 рр., ТТ. 6-39.

Жмылева А. П., Карпухина Е. Л., Жмылев П. Ю. Фенологические реакции лесных растений на потепление климата: рано- и поздноцветущие виды // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Сер. Экология и жизнедеятельность. 2011, № 2. С.5-15

Буйволов Ю. А., Благушин В. В., Соколова Г. В., Delgado M. M. Фенологические отклики сосудистых растений Приокско-Террасного биосферного заповедника // Летопись природы России: фенология: матер. I Межд. Фенолог. Школы-семинара в Центральном - Лесном Государственном природном биосферном заповеднике, 13–17 августа 2018 г., пос. Заповедный, Тверская обл., г. Великие Луки, 2018. С.43-50

ІСТОРИЯ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *BEGONIA* L. (*BEGONIACEAE* C. AGARDH)

¹Белаєва Я. В., ²Ярославська Ж. М.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

¹e-mail: yana100@ukr.net, ²e-mail: yzm@ukr.net

Ключові слова: інтродукція, *begonia*, *begoniaceae*

Рід *Begonia* L. є шостим з десяти найбільших родів судинних рослин і нараховує 1839 видів, що належать до 68 секцій. Рід має пантропічне поширення: бегонії поширені у Південній Америці, Азії та Африці (Белаєва, 2011; Фершалова, 2008; Tebbit, 2005). За результатами молекулярних та морфологічних досліджень родину *Begoniaceae* C. Agardh відносять до порядку *Cucurbitales* Juss. ex Bercht. & J. Presl, клас *Magnoliopsida* Brong. На сьогодні в родині *Begoniaceae* виділяють два роди *Hillebrandia* та *Begonia* (Белаєва, 2011; Wilde, 2003).

Проаналізувавши ареали та поширення родини *Begoniaceae*, R.G. Van Den Berg (1994) датує виникнення вихідних форм в пізній Крейді, в період, що передував розколу Гондвани. Хоча африканський континент бідний за видовим складом бегоній, найімовірнішим місцем походження бегоній є Африка. У флорі Африки представлені види з найбільш архаїчними ознаками будови пилку та гінецея. Секція *Mezierea*, що має найбільш примітивні морфологічні ознаки пилку, поширена на африканському континенті і на прилеглих островах (Сейшели, Коморські о-ви і о. Мадагаскар). У зв'язку з цим, центром походження роду *Begonia* дослідники вважають територію, яка об'єднувала Східну Африку, Мадагаскар, Сейшельські та Коморські о-ви (Белаєва, 2011, 2013; Burt-Utley, 1985; Dividing and ..., 2018).

У результаті проведення досліджень геному бегоній було встановлено, що розповсюдження бегоній відбувалося у двох основних напрямках: через Атлантичний океан з Африки – Бразилія (атлантичні дощові ліси) та Анди, ще один центр розповсюдження був зосереджений на заході Індії та в Центральній Америці (Мексика) (Arends, 1992).

Уперше рід *Begonia* був описаний К. Лінеєм. К. Ліней (1753) у праці «Species plantarum» описав один вид *B. obliqua* L. Монографічні дослідження роду проведено: J. F. Klotzsch (1855); A. De Candolle (1864); C. B. Clarke (1880); O. Warburg (1894); E. Imscher (1925); H. K. Krauss (1947); M. L. Thompson, E. J. Thompson (1981);

L. B. Smith et al. (1986); F. Bohning (1955); J. Doorenbos et al. (1998); T. C. Ku (1999); J. Golding, D. C. Wasshausen, (2002); Y. M. Shui et al. (2002); M. Tebbitt (2005); M. Ku et al. (2006) ((Белаева, 2011; APG, 2009).

У 1690 Плюмер, подорожуючи по Ямайці, зібрав багато невідомих науці рослин. У 1703 році, описуючи гербарні зразки в «Nova Plantarium Americana Genera», він запропонував для шести нових видів ім'я *Begonia* на честь француза Бегона, губернатора Антильських о-ів (Фершалова, 2008; Agends, 1992; Doorenbos, 1998).

Проаналізувавши інформацію про 210 видів бегоній, J. F. Klotzsch (1855) розподілив їх по 41 секції. У 1864 році в праці «*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*» А. De Candolle склав описи 354 видів бегоній з Америки, Азії та Африки, розподіливши їх на 62 секції. Також у своїй монографії De Candolle представив ключ для визначення описаних видів. У 1986 р. були опубліковані анотовані списки видів з ілюстрованим ключем. Значний внесок у систематику бегоній внесено С. В. Clarke (1880), який монографічно обробив родину *Begoniaceae*. У багатотомній праці «Flora of British India» (ред. J.D. Hooker) в 19 столітті Е. Irmscher провів ревізію роду і розподілив всі види по 65 секціях: 34 секції в Америці, 13 – в Африці, 18 – в Азії (Белаева, 2011, 2013; Wilde, 2003; Dividing ..., 2018).

Перші бегонії до Європи потрапили на початку 18 століття. Вирощувані в садах Європи, вони привертали увагу садівників зовсім не як лікарські, а як декоративні рослини. Першим видом, інтродукованим в Англію, стала *B. nitida* з Ямайки (1777), відома зараз як *B. minor* Jacq. Введення в культуру нових видів бегоній було досить складним процесом до 1835 р. Після винайдення флораріумів кількість тропічних рослин, у тому числі й бегоній, у ботанічних садах Європи значно зросла (Tebbit, 2005). Таким чином, період масової інтродукції бегоній припадає на 19 століття (сьомий етап, або період тропічних рослин (Н. А. Базилевська, 1964). Вже до кінця 1847 р. в Європі налічувалося близько 80 видів бегоній (Фершалова, 2008; Wilde, 2011; Dividing ..., 2018).

Почалося швидке поширення та гібридизація орнаментальних видів. Перший гібрид, *B. 'erytrophylla'* було отримано від схрещування *B. manicata* і *B. hidrocotylifolia* в 1847р. ботаніком з Берлінського ботанічного саду J. von Warsewies. В цей же час в Англії з'являється новий гібрид – *B. 'Ricinifolia'*, отриманий в результаті схрещування *B. heraclifolia* і *B. peponifolia*. Ці перші гібриди вже випробувані часом і досі культивуються не лише в ботанічних садах, але й в різних інтер'єрах. До 1850 року в Європі було відомо про 80 гібридів (Фершалова, 2008; Tebbitt, 2005).

У 1856 році в Англію з Ассам (Індія) була привезена *B. rex*. Її надзвичайно гарні листки викликали інтерес у селекціонерів Європи, що дало поштовх новому етапу в гібридизації бегоній. Поступово до культивування бегоній і їх гібридизації долучалося все більше любителів рослин. Але до середини 50-х років гібридизація розвивалася як аматорський напрямок. У 1982 році було відомо про 1000 видів бегоній і 10 000 гібридів. Сьогодні інтродукція та гібридизація бегоній набула в багатьох країнах комерційного напрямку ((Белаева, 2013; Wilde, 2003).

Початок інтродукції бегоній в Україні та Росії визначити досить важко. Рослини, вивезені з інших країн, спочатку з'являлися в царських садах, у заможних аристократів та купців. Значно збільшилося ввезення тропічних рослин за Петра I, який замовляв їх з Європи. В асортименті рослин, привезених з Голландії в 1717 році, за даними Г. І. Шахової, в 1853 р. в Санкт-Петербурзькому ботанічному саду було 13 видів бегоній, а в 1894 р. – вже близько 100 видів (Фершалова, 2008; Doorenbos, 1998; 1998).

У своїй монографії «Оранжерейні та кімнатні рослини та догляд за ними» С. Г. Сааков (1985), спираючись на багаторічний досвід інтродукційної роботи в оранжереях, приділив велику увагу і роду *Begonia*. Він наводить докладні морфологічні описи більше 50 видів бегоній і дає рекомендації щодо їх агротехніки (Белаева, 2011; 2013; Фершалова, 2008). Велика колекція бегоній сформована у Головному

ботанічному саду РАН (Москва). Аналізуючи колекцію фондів оранжерей, С.М. Розумовський (1974) наводить опис деяких видів бегоній із зазначенням розповсюдження по ботаніко-географічних провінціях (Фершалова, 2008; Wilde, 2011).

Бегонії є декоративними рослинами, популярними серед квітників-аматорів, тому вирощуванню цих рослин в інтер'єрах приділяли увагу у своїх роботах багато авторів науково-популярних видань: М. Ю. Петрова, А. А. Кісельов, М. М. Шклярова, Д. Б. Кудрявець (2004) (Белаева, 2013; Doorenbos, 1998).

Сучасний етап таксономічних досліджень роду пов'язаний з описом нових видів, а також з молекулярно-філогенетичними дослідженнями. Новітня система роду, запропонована дослідниками з Нідерландів J. Doorenbos, M. Sosef, J. de Wilde (1998), включала 63 секції. В 2002 році вони були доповнені ще 5 секціями. На даний момент описані види роду розподілено по 68 секціях, кожна з яких відповідає окремому регіону (32 секції в Америці, 17 – в Африці і 19 – в Азії). Виняток становить африканська секція *Tetraphila*, представників якої можна знайти в кожному регіоні (Wilde, 2011; Dividing ..., 2018; Doorenbos, 1998).

Інвентаризацію роду *Begonia* у світовій флорі ще не закінчено. Протягом останніх років нові види *Begonia* було описано на території Китаю та Південної Америки (Бразилія). У 2007 році вченими з Единбурзького ботанічного саду, зокрема, М. Л. Макнесром заплановано проведення інвентаризації колекційних фондів та гербарних зразків бегоній (Wilde, 2003, 2011; Dividing ..., 2018; Doorenbos, 1998).

Список літератури

Белаева Я. В. Коллекция видов рода *Begonia* (*Begoniaceae*) в НБС им. Н. Н. Гришко НАН Украины. Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Санкт -Петербург, 2011. С. 32–38.

Белаева Я. В. Исследование представителей рода *Begonia* L. в НБС им. М. М. Гришко НАН Украины: теоретические и прикладные аспекты. Материалы юбилейной межд. науч.-практ. конф. «Роль ботанических садов в сохранении разнообразия растений». Батуми, 2013. С.136 – 138.

Фершалова Т. Д. Биологические особенности некоторых видов рода *Begonia* L. в оранжерейной культуре и интерьерах: Автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук: 03.00.05/ Т. Д. Фершалова. Новосибирск, 2008. 18 с.

APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, Vol.161, No.2, (October 2009), P 105–121.

Arends J. Studies in *Begoniaceae*: IV. Sections of *Begonia*. Wageningen Papers. 1992. №9. С. 239.

Burt-Utley K. A revision of Central American species of *Begonia*, section *Gireoudia* (*Begoniaceae*). Tulane Studies in Zoology and Botany. 1985. №25. P. 1-131.

Wilde J. A new section of *Begonia* (*Begoniaceae*) from west central Africa. Edinburgh Journal of Botany. 2003. № 60. P. 121-130.

Wilde J. *Begoniaceae*. In: Families and Genera of Vascular Plants (Vol 10; Flowering Plants). Berlin: Springer, 2011. 371 p.

Dividing and conquering the fastest-growing genus: Towards a natural sectional classification of the mega-diverse genus *Begonia* (*Begoniaceae*). Taxon. 2018. № 67. P. 267–323.

Doorenbos J. The sections of *Begonia* (Studies in *Begoniaceae* VI). Leiden: Backhuys Publishers, 1998. 260 p.

Doorenbos J., Josef M. S. L., Wilde de J. J. F. F. The Sections of *Begonia*: including descriptions, keys and species lists. Wageningen Agric. Univ. Papers. 1998. Vol. 98, N 2. P. 26 - 266.

Tebbit M. C. Begonias: cultivation, natural history, and identification. Portland: Timber Press, 2005. 272 p.

КОЛЕКЦІЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ: МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ ТА МАЙБУТНЄ

Бондарчук О. П., Рахметов Д. Б.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: bondbiolog@gmail.com, rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: колекція, овочеві рослини, інтродукція, селекція

Колекції рослин є важливою складовою ботанічних садів, робота яких спрямована на здійснення науково-дослідних, навчально-допоміжних, культурно-освітніх заходів, збереження різноманітності вітчизняної та іноземної флор. Належне їх функціонування сприяє популяризації ботанічних й природоохоронних знань, виконанні науково-дослідних робіт студентів ВУЗів, здобувачів наукових ступенів. Важливим є також проведення первинних інтродукційних досліджень на базі колекцій, відпрацювання й розробка основ культивування, виведення нових, високопродуктивних форм і сортів, створення банків насінного матеріалу, охорона раритетного фітогенотипу, раціональне використання рослинних ресурсів країни тощо (Інтродукція нових корисних..., 2020).

Продовольча безпека суспільства одне із найактуальніших питань в умовах сучасної ритмічності кліматичних умов, адже традиційні для певних природних зон культури, сьогодні потребують залучення більшої кількості фінансів спрямованих на створення сприятливого мікроклімату для їх вирощування. Це може завдати серйозний удар світовій продовольчій безпеці, тому слід звернути увагу на перспективний науково-дослідний план, спрямований на вжиття необхідних заходів здатних вирішити важливі проблеми майбутнього: залучення в дослідження генотипів різних центрів походження; забезпечення того, щоб процес з адаптації був спрямований для тих генотипів рослин, які найбільше вразливі до кліматичних змін; поєднання адаптації та пом'якшення наслідків; напрацювання розробок для фермерів, громад та країн орієнтованих на готовий до впровадження науковий продукт; професійний (науково-консультативний) супровід процесу впровадження наукових розробок.

Овочівництво одна із провідних галузей сільського господарства, яка в сучасних умовах глобалізації економіки здатна сприяти світовій продовольчій безпеці. Одним серед найуживаніших продуктів харчування є овочі. Вони є джерелом вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот та інших біологічно активних сполук, також сприяють зростанню апетиту, стимулюють секрецію органів травлення тощо (Глобальні цілі..., 2021; Чернецький, 2012).

У відділі культурної флори НБС імені М. М. Гришка НАН України протягом багаторічного періоду проводиться робота зі створення та збагачення генофонду колекції малопоширених овочевих рослин. Формування колекції було розпочато в 1945–1946 рр. з метою введення в культуру нових і малопоширених овочевих рослин, їх популяризацію серед населення, а також поширення насіння і посадкового матеріалу. Упродовж її існування свій науковий доробок щодо поповнення збереження та використання колекційного фонду в різні періоди внесли наукові співробітники та інженери І. Є. Дрига, В. П. Гринь, М. Н. Дружиніна, Є. М. Павлюк, В. М. Шалон, В. Ю. Бабіченко, О. М. Грикун, Д. Б. Рахметов, Н. М. Смілянець, О. В. Правда, С. М. Ковтун-Водяницька, В. О. Шульга. Нині проводяться всебічні інтродукційні, селекційні дослідження, оцінюється урожайний потенціал та якісні показники цінних сировинних овочевих рослин (Колекційний фонд енергетичних..., 2020; Рахметов, 2011).

Сьогодні генофонд колекції включає 208 таксонів, серед яких 117 – однорічних, 70 – багаторічних та 21 – двохрічних трав'янистих рослин, у тому числі сортів – 31

(власної селекції – 9), форм рослин – 27. Щодо видової різноманітності овочевих рослин, які репрезентовано у Державному реєстрі сортів рослин варто зазначити, що дольова частка представників нашої колекції складає близько 40 % від загальної кількості культур (Державний реєстр сортів..., 2021). Колекція малопоширених овочевих рослин представлена 19 родинами серед яких найбагатшими за таксономічним складом є *Amaryllidaceae* – 41, *Fabaceae* – 36, *Asteraceae* – 26, *Cucurbitaceae* – 25 тощо таксонів.

Такий широкий спектр овочевих рослин має важливе наукове та практичне значення. Значущість для подальших селекційних досліджень даної колекції є беззаперечною, оскільки дає можливість відібрати генотипи із заданими параметрами для використання конкретному напрямку (салатні, коренеплідні тощо). Для населення – це джерело нової продукції, яке здатне забезпечувати сировиною з ранньої весни до пізньої осені, багату на вітаміни, мікро- та макроелменти.

Багаторічна та наполеглива праця з інтродукції та селекції колективу дослідників відділу, відображена у цінних сортах салатно-шпинатних (салат ромен – с. Совський, мангольд – с. Зимній, селера листкова – с. Красилівська); капустяних (капуста броколі – с. Вітамінна); коренеплідних (петрушка листкова – с. Урожайна); цибулинних (цибуля поникла – с. Лілейна); бульбоплідних (смикавець їстівний – с. Фараон, соняшник бульбастий – с. Дієтичний) пасльонових (фізаліс клейкоплідний – с. Ліхтарик, фізаліс опушений – с. Жаринка) груп рослин. Дані сорти складають близько 12 % від загальної кількості сортів овочевих рослин, які наведені у Держреєстрі, що вирощуються у господарствах різних форм власності України (Державний реєстр сортів..., 2021; Колекційний фонд енергетичних..., 2020).

Сьогодні вектор досліджень науковців відділу спрямований на детальне вивчення біолого-екологічних особливостей нових інтродуцентів, розробці фізіолого-біохімічних основ введення в культуру особливо цінних рослин, інноваційних технологій щодо використання фітосировини та впровадження їх у широке виробництво харчової галузі промисловості (Інтродукція нових корисних..., 2020; Спосіб лабораторного випікання..., 2017; Спосіб лабораторного випікання хліба пшеничного з фізалісом, 2017).

Таким чином, враховуючи тривалу та плідну історію становлення колекції малопоширених овочевих рослин відділу культурної флори НБС імені М. М. Гришка НАН України варто відмітити неоціненний доробок фахівців, які у різні роки працювали над збереженням, збагаченням генофонду даної колекції, яка нині є однією з найбагатших в Україні. Ця концепція має важливе наукове та соціальне значення в цілому і дозволяє зберегти фіторесурси, покращити якість життя й сформувати нові знання про різноманітність овочевих рослин вітчизняної та світової флори.

Список літератури

Глобальні цілі сталого розвитку 2015-2030. Україна. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/sustainable-development-goals.html> (дата звернення: 15.09.2021).

Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Мінагрополітики. URL: <https://minagro.gov.ua/storage/app/uploads/public/613/71f/781/61371f781e1fb369396298.pdf> (дата звернення: 15.09.2021).

Інтродукція нових корисних рослин в Україні : монографія / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. М. Ковтун-Водяницька та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2020. 338 с.

Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М. М. Гришка НАН України. К.: ПАЛИВОДА А. В., 2020. 208 с.

Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.

Спосіб лабораторного випікання хліба пшеничного дієтичного : пат. 121506 Україна, МПК А 2/38. № U 2017 05600 ; заявл. 06.06.17. опубл. 11.12.2017, Бюл. №23.

Спосіб лабораторного випікання хліба пшеничного з фізалісом : пат. 121878 Україна, МПК А 2/38. № U 2017 02885 ; заявл. 27.03.17 ; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24.

Чернецький В.М., Чередниченко Л.І. Завдання овочівництва України та шляхи їх вирішення. Збірник наукових праць ВНАУ «Плодівництво, овочівництво та грибництво». 2012. № 36, т. 4. С. 115–122.

ЗНАЧЕННЯ КОЛЕКЦІЙ ТРОПІЧНИХ РОСЛИН ЗА УМОВ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Буюн Л. І., Іванніков Р. В., Ковальська Л. А.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

e-mail: lbuyun@nbg.kiev.ua

Ключові слова: колекції тропічних та субтропічних рослин, зміни клімату, Т. М. Черевченко, збереження біорізноманітності *ex situ*

Ботанічні сади завдяки наявним ресурсам та специфіці функціонування (таксономічно репрезентативні колекції живих рослин, банки насіння, широка географія зразків, контрольовані умови вирощування рослин, наявність багаторічних фенологічних спостереження та досвідченого персоналу) є унікальним місцем для проведення дослідницьких проєктів, науковими осередками вирішення питань, пов'язаних зі збереженням біорізноманіття та раціональним використанням ресурсного потенціалу за умов змін клімату. Колекції живих рослин, депонованих у ботанічних садах світу, наразі займають чільне місце в процесі інтеграції стратегій охорони рослин *in situ* та *ex situ*, а, відтак, є важливим елементом природоохоронних програм (Cavender et al., 2015; Maunder et al., 2001).

Зі зростаючими темпами змін клімату роль охорони *ex situ* у збереженні рослинного біорізноманіття лише зростає. Наразі фундаментальний внесок ботанічних садів у збереження фітобіоти полягає, насамперед, у культивуванні рослинних колекцій видів, що зникають у природі, і які не можуть бути збережені за допомогою традиційних протоколів (*Orchidaceae*, *Cycadales*) (Cherevchenko et al., 2007; Griffith et al., 2011). Разом з тим, колекції живих рослин у ботанічних садах світу залишаються потужним ресурсом для збереження рослинного різноманіття за умов змін клімату (Cibrian-Jaramillo et al., 2013).

У 3000 ботанічних садів світу культивується приблизно 120 тис. видів рослин, що становить $\frac{1}{3}$ всіх відомих видів покритонасінних (Miller et al., 2015). Ботанічні сади світу є репозитаріями рослинної біорізноманітності, що підтримують документовані колекції для охорони, освіти, дослідження та експонування. Щороку ботанічні сади відвідують 250 млн. осіб, основною метою яких є отримання інформації про поширення рослин та їх значення в житті людства. Таким чином, ботанічні сади займають унікальне місце для розвитку знань про значення рослин, передусім тих, що відіграють важливу роль у отриманні харчових продуктів, допомагають збагнути зв'язок між рослинами, сільським господарством та середовищем.

Наразі одним із шляхів збереження біорізноманіття у світовому масштабі є подолання проблем, що призводять до його втрати, зокрема, через обмеження швидкості та масштабу змін клімату. Разом із тим, не маючи об'єктивної можливості впливати на швидкість розвитку кліматичних змін у світі, ботанічні сади помірної зони, в т.ч. ботанічні сади України, можуть опосередковано зменшувати негативні наслідки

впливу змін клімату на втрату біорізноманітності, виконуючи науково-дослідницькі проекти, спрямовані на збереження за умов штучного клімату видів рослин тропічної флори, розробку методів розмноження та кріоконсервації гермплазми, створення своєрідних репозитаріїв зразків рослин, які є неоціненними носіями корисних ознак.

В Україні в деяких Ботанічних садах утримуються представники різних груп тропічних рослин, вік яких перевищує 150 р. (Buyun et al., 2020).

Разом з тим, у сучасній історії інтродукції рослин в Україні, розвиток Ботанічних садів як наукових та природоохоронних осередків, проведення фундаментальних досліджень, створення унікальних колекцій багатьох груп тропічних і субтропічних рослин (насамперед, орхідних), опрацювання теоретичних засад їх інтродукції в умови захищеного ґрунту та збереження *ex situ*, нерозривно пов'язані з ім'ям чл.-кор. НАН України, професора Тетяни Михайлівни Черевченко.

Під керівництвом Т. М. Черевченко та за безпосередньої її участі в НБС була створена унікальна колекція тропічних та субтропічних рослин, якій у 1999 р., першій в Україні серед аналогічних колекцій було надано статус Національного надбання. Опрацьовано теоретичні засади інтродукції в умови захищеного ґрунту тропічних орхідних, зокрема орхідних Південно-Східної Азії, з метою збереження *ex situ*; створено лабораторію мікроклонального розмноження тропічних рослин *in vitro*. Вперше в Україні було розроблено біотехнологічні методи розмноження та технологію культивування тропічних орхідних для впровадження у промислове квітництво. Розроблено основні принципи фітодизайну інтер'єрів різного функціонального призначення та рекомендовано асортимент рослин для створення композицій. Досліджено вплив мікрогравітації на розвиток вищих рослин.

Тетяна Михайлівна автор (співавтор) понад 350 публікацій, в т.ч. 11 монографій у галузі інтродукції рослин та багатьох розділів експериментальної ботаніки. Учасник численних експедицій у тропічні регіони Землі. Ініціатор будівництва оранжерейного комплексу та співавтор проекту створення експозиційних ділянок, які мають важливе наукове, природоохоронне та загальноосвітнє значення.

Наразі у світі існує яскраво виражений тренд до «переоцінки» значення колекцій, акумульованих у фондах ботанічних репозитаріїв, якими є колекції живих рослин, банки насіння, вегетативних пропагул, що утримуються в банках стерильних культур *in vitro* ботанічних садів світу, визначення пріоритетних видів для охорони та раціонального використання у кожному конкретному ботанічному саду (Cibrian-Jaramillo et al., 2013; Cavender et al., 2015).

Оскільки підтримання колекцій живих рослин, збір та регенерація зразків насіння потребують значних коштів, ботанічні сади не завжди мають змогу успішно утримувати велику кількість зразків у колекції (Volis, 2017). Висока вартість утримання є одним з основних обмежень підтримання *ex situ* колекцій тропічних рослин. Вважають, що ботанічні сади у країнах з високим рівнем розвитку утримують в ботанічних садах більш таксономічно репрезентативні колекції (Golding et al., 2010). Через обмежені ресурси ботанічні сади України можуть інвестувати кошти в охорону та раціональне використання кількох або навіть одного «цільового виду» (target species), як це практикують і в інших ботанічних садах світу (Cavender et al., 2015).

Таким чином, при визначенні пріоритетних видів для охорони та раціонального використання в ботанічних садах України, яка не належить до країн з високим рівнем економічного розвитку, нашим першочерговим завданням є ретельна оцінка існуючих колекцій, наявних ресурсів, досвіду у менеджменті колекцій, рівні наукової експертизи, врахування особливостей регіонального клімату і передбачуваних глобальних змін клімату у майбутньому. Разом з тим, існуючі колекції в Ботанічних садах України, зокрема три колекції тропічних рослин (Ботанічний сад імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка, НБС імені М. М. Гришка

НАН України) підтримуються на державному рівні через надання статусу Національного надбання та, відповідно, через додаткове фінансування.

Унікальною рисою Тетяни Михайлівни була підтримка всього нового в інтродукції рослин і в науці загалом. Втіленням багатьох ідей Тетяни Михайлівни, результатом її нестримного бажання до розвитку ідеї збереження рослин *ex situ* є те, що упродовж останніх років в НБС на базі колекцій тропічних та субтропічних рослин було започатковано міждисциплінарні напрямки досліджень, які знаходяться на стику класичної ботаніки та інтродукції рослин як одного з її розділів, медицини, алелопатії, фармакології, екології, космобіології, органічної хімії, ландшафтного будівництва.

У цій ситуації збереження колекцій тропічних рослин як найбільш витратних в утриманні залежить від кооперації Ботанічних садів України, забезпечення високих стандартів їх утримання та інтеграції у світові бази даних.

Список літератури

Buyun L., Gaidarzhly M., Prokopiv A. Living collections of tropical plants as national heritage collections of Ukraine. In: Espírito-Santo, M.D. et al. (eds), in Botanic Gardens, People and Plants for a Sustainable World. IsaPress. Lisboa. 2020. P. 105-113.

Cavender N., Westwood M., Bechtoldt C., Donnelly G. et al. Strengthening the conservation value of *ex situ* tree collections. Oryx. 2015. Vol. 49, No 3. P. 16-424.

Cherevchenko T. M., Buyun L. I., Kovalska L. A., Vu Ngoc Long. *Ex situ* conservation of tropical orchids in Ukraine. 2007. Lankesteriana. Vol. 7, No 1-2. P. 129–133.

Cibrian-Jaramillo A., Hird A., et al. What is the conservation value of a plant in a botanic garden ? Using indicators to improve management of *ex situ* collections. 2013. The Botanical Review. Vol. 79. P. 559-577.

Golding J., Güsewell S., Kreft H. et al. Species richness patterns of the living collections of the world's botanic gardens: a matter of socio-economics? 2010. Ann. Bot., Vol. 105. P. 689–696.

Griffith, M. P., Calonje M., Meerow A. W. et al. Can a botanic garden cycad collection capture the genetic diversity in a wild population? Int. J. Plant Sci. 2015. Vol. 176, No 1. P. 1-10.

Maunder M., Higgs S., Culham A. The effectiveness of botanic garden collections in supporting plant conservation: A European case study. 2001. Biodiversity and Conservation. 2001. Vol. 10, No 3. P. 383-401.

Miller A., Novy A., Glover J. et al. Expanding the role of botanical gardens in the future of food. *Nature Plants* 1, 2015. 15078 (2015). <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.78>.

Volis S. Complementarities of two existing intermediate conservation approaches. *Plant Diversity*, 2017. Vol. 39. P. 379-382.

ВНЕСОК ПРОФЕСОРА В. Г.СОБКА У РОЗВИТОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНТРОДУКЦІЇ ТА ОХОРОНИ РІДКІСНИХ РОСЛИН ФЛОРИ УКРАЇНИ

Гапоненко М. Б., Гнатюк А. М.

Національний ботанічний сад імені М. М.Гришка НАН України

e-mail: gaponenko@nbg.kiev.ua, colchicum@i.ua

Ключові слова: Собко В. Г., інтродукція рослин, охорона рідкісних рослин, флора України

У 2021 році Україна відзначає тридцять річницю незалежності. Відповідно актуалізуються питання дослідження та висвітлення наукової спадщини видатних

вчених, науковців, лідерів наукових шкіл, діяльність яких зумовила розвиток науки в Україні, сприяла ствердженню наукових пріоритетів, зокрема в роки незалежності. На особливу увагу заслуговує наукова спадщина видатного ботаніка України, знаного флориста, систематика, фітосозолога, неперевершеного популяризатора науки, знавця раритетної флори України – В. Г. Собка. Після закінчення у 1969 році аспірантури Інституту ботаніки життєва доля пов'язала Володимира Гавриловича з академічним ботанічним садом в якому він пропрацював близько 50 років, пройшовши трудовий шлях від інженера до головного наукового співробітника, доктора біологічних наук, професора.

Ще в Інституті ботаніки В. Г. Собко розпочав вивчення флори України. У 1973 році успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Флора гранітних відслонень і пісків що до них прилягають на Придніпровській височині і в Центральному Поліссі». Ним вперше виявлено і описано п'ять нових для науки та шість нових для флори України рідкісних видів рослин, зокрема вузько локальний палеоендем – вишня Клокова та юриня Олени. За результатами порівняльно-кількісного аналізу було доведено, що флори гранітних відслонень Придніпровської та Приазовської височин мали в минулому спільний шлях розвитку, порушений внаслідок руйнування гірської країни, що базувалась колись на Українському кристалічному щиті, зміни русла ріки Дніпро та трансгресій третинних морів. Незважаючи на це, досі збереглися їхні генетичні зв'язки з флорами Криму і Кавказу.

За ініціативи В. Г. Собка та активної підтримки науковців Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного в околицях центрального басейну річки Південний Буг було створено регіональний ландшафтний парк «Гранітно-Степове Побужжя» (1994), що характеризується унікальною екосистемою на залишках відрогів древніх гір, що тягнулись колись з північного заходу на південний схід від Словечансько-Овруцького кряжу до Приазовської височини, де зберіглась значна кількість реліктових та ендемічних рослин середземноморського і гірсько-альпійського походження. Овіяні легендами та історичними подіями сивої давнини гранітні відслонення на кшталт Козацьких і Червоних воріт, лункої Пугачки та «шаблями тесаного» Турецького стола, на котрих безпосередньо поселились петрофільні рослини, оторочені унікальними степовими угрупованнями, серед яких з півсотні рідкісних видів, створили передумови для надання регіону національного статусу Семи природних чудес України (Гапоненко, 2010).

В 1970 р. за ініціативою професора С. С. Харкевича в ботанічному саду було затверджено план створення ділянки «Рідкісні рослини флори України», першим і незмінним куратором якої протягом сорока років був В. Г. Собко. На ділянці проведено дослідження онтогенезу близько 200 рідкісних і зникаючих, переважно вузько ендемічних та реліктових видів рослин. Багаторічними експериментальними дослідженнями встановлено, що в умовах культури ботанічного саду можна успішно вирощувати більшість рідкісних рослин флори України (Собко, Гапоненко, 1996).

Великий теоретичний і практичний внесок В. Г. Собка у вивчення географічної структури раритетної флори України. Ним було досліджено індигенну (місцеву) флору, за результатами чого підготовлено «Визначник рослин Київської області» (щоб органічно пов'язати одну флору з іншою і достовірно скласти прогноз успішного введення в культуру рідкісних і зникаючих видів рослин. У процесі проведення інтродукційного експерименту шляхом порівняння росту і розвитку рідкісних видів рослин з ростом і розвитком місцевих видів зроблено висновок що певні труднощі, що виникають при інтродукції рідкісних видів північно-західного елемента обумовлені виключно едафічними факторами, степового – едафічними та соляними, а середземноморського – лише соляними факторами. Показано, що досить успішно вводяться в культуру види голарктичного, палеоарктичного, неморального і альпійського елементів. Доведено, що в умовах первинної культури відбувається

інтенсифікація соми рідкісних рослин, яка проявляється в прискоренні онтогенетичних змін, збільшенні параметрів, кількості плодів і насіння, в зв'язку з чим значно скорочується календарний вік рослин. При дослідженні насіння встановлено, що насіння рідкісних видів гранітних відслонень, крутих гірських скель і осипів та рухомих алювіальних пісків не має органічного спокою і проростає зразу ж після дисемінації, якщо в субстраті є волога. Отримуючи велику кількість елітного насіння від рідкісних інтродукованих видів рослин, можна шляхом репатріації його швидко відновити деструктивні природні популяції до рівня нормальних. Таким способом були реставровані два реліктові види флори гранітних відслонень Південного Бугу *Silene hypanica* Klokov і *Dianthus hypanicus* Andrzz. (Собко, 1976).

Працюючи в ботанічному саду В. Г. Собко одним з перших в Україні став займатися охороною і культивуванням орхідей помірних широт. В опублікованій в 1989 році монографії «Орхідеї України» ним опрацьовані передумови і заходи по введенню в первинну культуру дикорослих видів орхідей. Описано насінневий та вегетативний способи їх розмноження, наведено ботанічну характеристику кожного виду, екологічні та фітоценотичні умови зростання, поширення на території України, висвітлено особливості індивідуального росту і розвитку в умовах первинної культури. Розроблено способи й заходи з охорони рідкісних і зникаючих видів орхідей флори України (Собко, 1989).

Володимир Гаврилович провів багато експедицій, особливо по Україні, під час яких досліджував і збирав матеріал для ділянки «Рідкісні рослини флори України» та для ботаніко-географічних ділянок відділу природної флори. Він є автором багатьох статей у другому та третьому виданнях Червоної книги України (1996, 2009). В. Г. Собко – талановитий популяризатор созологічної науки, у його доробку неперевершене науково-популярне видання «Стежинами Червоної книги», яке було вперше опубліковане у 1993 році, а в 2007 р., на замовлення Державного комітету телебачення і радіомовлення України, за програмою «Українська книга» було видане повторно. У цих книгах розповідається про рідкісні та зникаючі рослини флори України, їхнє важливе народногосподарське значення. Розкривається значення українських і латинських назв рослин, наводиться чимало міфічних оповідок і бувальщин. На початку нового століття В. Г. Собко зі співавторами опублікували серію науково-довідкових видань, серед яких «Рідкісні та зникаючі рослини Черкаської області» (2001), «Карпатські сторінки Червоної книги України» (2002), «Рідкісні і зникаючі рослини Українського полісся» (2003), «Смарагдові перлини Волині» (2004), «Науки заповідне зілля» (2005), «Срібних хвиль ковилових степове море» (2005), «Рідкісні рослини Лівобережного Полісся» (2006), «Фітораритети Криму» (2012), «Фітораритети степової зони України» (2013), де в популярній формі розповідається про рідкісні, зникаючі, ендемічні та реліктові види рослин, занесені до Червоної книги України, Червоного Європейського і Світового Червоного охоронних списків. Читач дізнається про загальні біологічні особливості цих рослин, причини, що привели до скорочення їх чисельності, засоби і методи їх охорони, збереження і відтворення.

Загалом в науковому доробку вченого понад 230 наукових праць. У 1989 р. за працю «Лікарські рослини: енциклопедичний словник» В. Г. Собку разом з групою науковців НБС НАН України присвоєно Державну премію. За високі досягнення в галузі інтродукції рідкісних та зникаючих рослин нагороджений Премією імені академіка М. М.Гришка (2005). За цикл робіт «Фіторесурси України: раціональне використання та біотехнологія» отримав Премію НАН України імені М. Г. Холодного (2007).

В. Г. Собко підготував багатьох аспірантів та здобувачів наукового ступеня кандидата біологічних наук. Під його керівництвом захистили свої дисертації Зубович М. П. «Виды рода *Daphne* L. во флоре Украины и первичной культуре» (1989); Остащевський А. І. «Особенности биологического развития видов рода Боярышник

(*Cretaegus* L.) флори Средней Азии, интродуцированных на Украине» (1989); Гапоненко М. Б. «Биологические особенности видов рода *Orchis* L. флоры Украины в связи с их охраной» (1992); Решетюк Л. В. «Рід *Cypripedium* L. (*Orchidaceae* Juss.) в Україні (систематика, хорология, фітоценологія та охорона його видів *ex situ* та *in situ*)» (2003); Швець Т. А. «Біологічні особливості видів роду *Iris* L. у зв'язку з інтродукцією в умови Правобережного Лісостепу України» (2006); Гнатюк А. М. «Рід *Colchicum* L. в Україні (систематика, хорология, морфологія, інтродукція, фітосозологія» (2008); Ключенко О. В. «Види роду *Rosa* L. природної флори України (система, поширення, біоморфологічні особливості)» (2010), Кушнір Н. В. «Види роду *Crocus* L. (*Iridaceae* Juss.) флори України» (2015).

Без жодного сумніву В. Г. Собко належить до плеяди видатних українських вчених, був непересічною, інтелегентною, чуйною і доброзичливою людиною, з високим інтелектом, щедрістю і щирістю серця. І нині діяльність та досягнення відділу природної флори НБС імені М. М. Гришка НАН України в сфері інтродукції та охорони рідкісних і зникаючих видів рослин значною мірою ґрунтуються на результатах роботи, проведеної професором Володимиром Гавриловичем Собком.

Список літератури

Гапоненко М. Б. Життя і наукова діяльність професора В. Г. Собка та його вклад у розвиток досліджень з інтродукції та охорони рідкісних і зникаючих рослин. Інтродукція рослин. 2010. № 3. С.42–45.

Гапоненко М. Б., Комендар В. І., Лебеда А. П. та ін. (за ред. В. Г. Собка) Карпатські сторінки Червоної книги України. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 280 с.

Собко В. Г. Возрождение, восстановление и охрана двух вымирающих видов флоры Украинской ССР. Новые культуры в народном хозяйстве и медицине. Киев: Наук. думка, 1976. С. 151-153.

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

Собко В. Г. Стежинами Червоної книги. К.: Урожай, 1993. 175 с.

Собко В. Г., Гапоненко М. Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України. К.: Наук. думка, 1996. 283 с.

Собко В. Г., Косенко І. С. Рідкісні та зникаючі види рослин Черкаської області. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 213с.

Харчишин В. Т., Собко В. Г., Мельник В. І. та ін. Рідкісні і зникаючі рослини Українського Полісся. К.: Фітосоціоцентр, 2003. 248 с.

Собко В. Г., Мордатенко Л. П. Визначник рослин Київської області. Київ: Укрфітосоціоцентр, 2004. 250 с.

10. Філіпенко А. Б., Терлецький В. К., Собко В. Г. та ін. Смарагдові перлини Волині. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 220 с.

Собко В. Г. Науки заповідне зілля. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.

Собко В. Г., Мордатенко Л. П. Срібних хвиль ковилових степове море. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 276 с.

Собко В. Г., Лебеда А. П., Ільєнко О. О. Рідкісні рослини Лівобережного Полісся. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 215 с.

Собко В. Г. Стежинами Червоної книги. К.: Урожай, 2007. 279 с.

Собко В. Г., Лебеда А. П., Гапоненко М. Б. Фітораритети Криму. К.: Фітосоціоцентр, 2012. 395 с.

Собко В. Г., Лебеда А. П., Гриценко В. В. Фітораритети Степової зони України. К.: Фітосоціоцентр, 2013. 386 с.

Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана. 1996. 608 с.

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

АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЗАЄМОДІЇ І БІОГЕОХІМІЧНИЙ ЦИКЛ КАРБОНУ В ПРИРОДІ

Заїменко Н. В., Павлюченко Н. А.,
Дідик Н. П., Елланська Н. Е., Іваницька Б. О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: zaimenkonv@ukr.net

Ключові слова: алелопатично активні речовини, мікроорганізми, степи, Карбон, клімат

Сучасні глобальні кліматичні зміни пов'язують зі зростанням концентрації CO₂ в атмосфері, яка за останні 140 років збільшилася з 0,027 % до 0,033 % і продовжує рости (USGCRP, 2017). Сьогодні глобальна атмосферна концентрація вуглекислого газу (CO₂) перевищує 400 ppm, рівень, який востаннє мав місце близько 3 мільйонів років тому (USGCRP, 2017).

Мільярди років життєдіяльності живих організмів створили атмосферу та геосферу на нашій планеті, хімічний склад яких майже не змінювався останні 20-30 мільйонів років (Cui et al., 2020). Але сучасна антропогенна діяльність порушує цей природний баланс біогенних елементів (зокрема Карбону), спричиняючи незворотні зміни в їх геохімічних міграційних циклах.

Мільярди років фотосинтетичної діяльності автотрофних організмів створили величезні запаси органічного Карбону (C) у земній корі. Сьогодні глобальний запас органічного та неорганічного C у наземних екосистемах оцінюється приблизно в 3170 Гт, з них – 2500 Гт у ґрунті, 560 Гт й 110 Гт у рослинній та мікробній біомасі, відповідно (Jansson et al., 2010).

Глобальний біогеохімічний цикл Карбону складається з менших циклів. А. М. Гродзинський одним із перших сформулював роль алелопатії у глобальному біогеохімічному циклі органічної речовини та космічній біології (Гродзинський, 1991). В своїх останніх працях він визначив алелопатію як – «кругообіг фізіологічно активних сполук у біогеоценозах, який виконує роль внутрішнього й зовнішнього регулятора взаємозв'язків, що забезпечують рівновагу, стійкість, а іноді – і динамічні процеси у рослинних угрупованнях» (Гродзинський, 1989). Рослина в процесі фотосинтезу поглинає вуглекислий газ з атмосфери та перетворює його на органічну речовину. Частина засвоєної речовини та енергії застосовується на синтез алелопатично активних речовин, які також є сигнальними молекулами, тобто носіями речовини, енергії та інформації в екосистемі. Дані численних досліджень свідчать про те, що алелопатично активні речовини швидко трансформуються у ґрунті під впливом мікрофлори та мікрофауни. Склад та чисельність останніх також зазнають певних змін під впливом алелопатично активних речовин. Крім того, алелопатично активні речовини можуть змінювати фізичні та хімічні процеси в ґрунті, які, в свою чергу, також впливають на ріст та розвиток рослинності. В польових умовах кожна рослина постійно отримує каскади хімічних сигналів з оточуючого середовища, які регулюють її ріст, розвиток, адаптивні реакції та видільні функції. Таким чином, поряд з потоком речовини, енергії по харчовим ланцюгам, існує не менш важливий потік речовини, енергії та інформації, який регулює взаємозв'язки між живими організмами в екосистемах. Світова наукова спільнота лише тільки починає усвідомлювати значення цього потоку для функціонування природних та агроекосистем. Міжнародне алелопатичне товариство нещодавно розширило визначення алелопатично активних речовин включивши сюди всі органічні сполуки, які приймають участь в обміні інформацією між організмами, тобто регулятори росту, фітогормони, феромони, аломони, репеленти, фітоалексини, фітонциди, мікотоксини, антибіотики та інші сполуки, які можуть виконувати

сигнальні функції. (див. сайт Міжнародного алелопатичного товариства: <http://allelopathy-society.osupytheas.fr/>).

Цьому сприяв багаторічний досвід досліджень співробітників відділу алелопатії під керівництвом А. М. Гродзинського та Е. А. Головка в екосистемах Українського степового природного заповідника (Гродзинский, 1991; Елланська, 2003; Golovko, 1999; Golovko, Ellanska, 2005). Ними було проведено масштабні експерименти по з'ясуванню алелопатичної активності та толерантності багатьох видів степових рослин, а також особливостей формування мікробіоценозів ризосфери в залежності від ґрунтово-кліматичних умов.

Наразі питання динамічних змін структури степових екосистем є вкрай актуальним в аспекті проблем глобальних кліматичних змін, адже аналітична оцінка їхньої трансформації є важливою для розуміння шляхів адаптації фітобіоти (Ткаченко, Бойченко, 2017).

На сучасному етапі у відділі алелопатії проводяться комплексні дослідження у природних та штучних степових фітосистемах: Біосферному заповіднику «Асканія-Нова» та ботаніко-географічній ділянці «Степи України» НБС НАН України. За показниками емісії CO₂, видового складу рослин, мікробіологічної й ферментативної активності ґрунтів, розподілу біогенних елементів, кількісного і якісного складу фенольних сполук, алелопатичної взаємодії доведено, що природні степові угруповання «Асканія-Нова» є врівноваженими системами і спроможні до самовідновлення та самоорганізації. Штучна фітосистема, яку змодельовано на ботаніко-географічній ділянці Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка, через значні флуктації показників може вважатися неуврівноваженою, а отже некерованою, і для збалансованості агрофізичних, агрохімічних і біологічних процесів у ґрунті потребує суттєвих зусиль.

Перспективними є подальші алелопатичні дослідження домінантів степової фітобіоти, супутніх мікроорганізмів та прикореневого середовища, а також з'ясування агрохімічних й агрофізичних властивостей останнього в залежності від сезонних коливань кліматичних параметрів.

Список літератури

Гродзинский А. М. Парадигмы в аллелопатии. Методологические проблемы аллелопатии. К.: Наук. думка, 1989. С. 3–14.

Гродзинский А. М. Аллелопатия растений и почвоутомление: Избр. тр. К.: Наук. думка, 1991. 432 с.

Елланська Н. Е. Особливості формування мікробіоценозів ризосфери рослин Українського степового природного заповідника: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.07 «Мікробіологія». Київ, 2003. 20 с.

Ткаченко В. С., Бойченко С. Г. Екотопічні трансформації степових екосистем під впливом кліматичних змін у другій половині XX та на початку XXI століть. Допов. Нац. акад. наук Укр. 2017. №11. С. 94–102. URL: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2017.11.094>

Cui Y., Schubert B. A., Jahren A. H. A 23 m.y. record of low atmospheric CO₂. *Geology*. 2020. Vol. 48 (9). P. 888–892. URL: <https://doi.org/10.1130/G47681.1>

Golovko E. A. Allelopathic soil sickness: basic and methodological aspects. In: *Biodiversity and allelopathy: from organisms to ecosystems in the Pacific* / C.H. Chou, G.R. Waller, and C. Reinhardt (Eds.). Academia Sinica, Taipei. 1999. P. 315–323.

Golovko E., Ellanska N. Micromycete Associations in the Rhizosphere of Steppe and Agrophytocenose Plants. In: *The Fungal Community. Its Organization and Role in the Ecosystem* / J. Dighton, J. F. White, P. Oudemans (Eds.). CRC Press, Boca Raton. 2005. P. 803–812.

Jansson C., Wulschleger S. D., Kalluri U. C., Tuskan G. A. Phytosequestration: Carbon Biosequestration by Plants and the Prospects of Genetic Engineering. *BioScience*. 2010. Vol. 60 (9). P. 685–696. URL: <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.9.6>

USGCRP. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Vol. I [D. J. Wuebbles, D. W. Fahey, K. A. Hibbard, D. J. Dokken, B. C. Stewart and T. K. Maycock (Eds.)]. U. S. Global Change Research Program, Washington, D C, USA, 2017. 470 p.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗШИРЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРИЗНОМАНІТТЯ ЗА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Каленська С. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

Ключові слова: колекції видів, урбаністичне рослинництво, освітянські та наукові проекти

Жодна з усіх характерних рис життя на Землі, не є настільки вражаючою, як її виключне різноманіття – множина життєвих форм, які формують складні екологічні зв'язки. Рослини мають планетарне значення. Фотосинтез – основа рослинного різноманіття і є визначальним процесом еволюції.

Зміна клімату, зростання чисельності населення на планеті, урбанізація населення планети, раціональне використання ресурсів, збалансоване співіснування людства та довкілля, продовольча та енергетична безпека – завдання, які стоять нині перед людством і загострюються з кожним днем все більше. Базовою основою вирішення багатьох цих проблем є збереження та розширення рослинного біорізноманіття. Кафедра рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України у співпраці з Національним Ботанічним садом імені М. М. Гришка провадить значну роботу по створенню і підтримці колекцій таксонів рослин, які ростуть в Україні та інтродуцентів. В 2018 році, за творчої співпраці НУБІП України та Національного Ботанічного саду імені М. М. Гришка, була створена навчально-наукова лабораторія «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур». Основою філософії створення нового структурного підрозділу стала освітянська, наукова, профорієнтаційна та соціальна площина. В лабораторії створено унікальні за якісним і кількісним складом колекції корисних рослин з різних ботаніко-географічних регіонів світу, закладено колекції зернових, зернобобових олійних, ефіроолійних культур, бульбоплодів та коренеплодів, лікарських та біоенергетичних культур. Ці колекції мають надзвичайно важливе наукове та економічне значення. Усі колекції є особливо цінними з погляду збереження та розширення різноманітності рослин *ex situ*, виробництва нової сировини на основі найпродуктивніших біоенергетичних, кормових, пряноароматичних, лікарських, тощо культур. Колекційний фонд корисних рослин є джерелом збереження та відтворення в умовах культури раритетного фітогену фонду відповідних груп рослин флори України і світу. Колекція є мобільним об'єктом, – щорічно вона поповнюється новими інтродуцентами та створеними формами цінніших енергетичних та ароматичних рослин. «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» є базою для проведення практичних занять, навчальних та ознайомчих практик для студентів різних факультетів НУБІП України, а також для створення гербаріїв, колекцій насіння, які в зимовий період використовуються в навчальному процесі в аудиторіях. Зважаючи на досить інтенсивний розвиток в світі «урбаністичної агрономії» або «агрономії міст» створена лабораторія може також стати початком нової спеціальності в Університеті.

В навчально-науковій лабораторії проводяться наукові дослідження за напрямками, якими займається кафедра, аспірантські, магістерські та бакалаврські дослідження. Місце розміщення «Демонстраційного колекційного поля с.-г. культур» – Голосіївський ліс в м. Київ, є чудовою платформою для проведення досліджень з ефективного використання рослинами надлишків вуглекислого газу в повітрі, підвищених температур, які обумовлені міською інфраструктурою, збалансоване співіснування з біорізноманіттям тварин, птахів, комах та інших живих організмів. Підбір культур для міст – умови з підвищеною загазованістю, урбаністичного рослинництва – актуальні напрями, яким також присвячена наукова діяльність кафедри. За закладки колекцій та дослідів не використовуються синтетичні пестициди, в зв'язку з чим ведеться постійний пошук шляхів захисту рослин з використанням органічних препаратів та алелопатичних властивостей рослин.

В Національному університеті біоресурсів і природокористування України в 2021 році започатковано проєкт «Рослинне біорізноманіття України» на базі навчально-наукової лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» кафедри рослинництва спільно з Національним еколого – натуралістичним центром учнівської молоді (НЕНЦ) МОН України та Київським обласним комунальним позашкільним навчальним закладом «Мала академія наук учнівської молоді».

Проєкт спрямовано на інтеграцію освітнього процесу в закладах різного рівня освіти з науковими дослідженнями, спрямованими на вивчення, збереження та розширення біорізноманіття України та вирішення концепції виробництва сільськогосподарських культур в Україні, з точки зору забезпечення населення біологічно – цінними продуктами харчування й сировиною для промисловості; посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях; створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу випускників шкіл, студентської молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Важливою ознакою сучасної освіти є реалізація державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про вищу освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу випускників шкіл, студентської молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Завданнями проєкту є профорієнтаційна робота щодо зацікавленості школярів природничими науками, демонстрація різноманітності і взаємопов'язаності різних професій, мотивація до осмисленого вибору професії, ґрунтованого на особистих уподобаннях. Розвиток підходу до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що «дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів».

В навчальні плани підготовки бакалаврів і магістрів за спеціальністю «Агрономія» включені нові дисципліни «Енергетичні рослинні ресурси», за викладання яких та дисципліни «Рослинництво» значна увага надається формуванню у студентів теоретичних та практичних навичок щодо необхідності збереження та розширення біорізноманіття як в природних ценозах, так і за формування агроценозів. В природних умовах на різних стадіях сукцесії рослин змінюються умови розвитку, в першу чергу – освітлення, що сприяє заселенню ландшафтів унікальними співтовариствами рослин та тварин, створенню сприятливих умов для біорізноманіття. Вирощування польових культур зумовлює монокультуру – вирощування лише одного виду рослин без супутніх рослинних та тваринних організмів, що лімітує використання екологічних чинників довкілля та знищення інших представників флори та фауни. В той же час, стійкість, як природних біосистем, так і агроценозів зростає із збільшенням їхньої складності і різноманітності. Стресові чинники довкілля в період активної вегетації рослин унеможливають ефективне функціонування рослинних організмів культурних

ценозах. Це викликає потребу в пошуку шляхів вирішення цієї протидії та розширення біорізноманіття в агроценозах: сумісні посіви декількох видів, сортів, гібридів; розширення біорізноманіття мікроорганізмів ґрунту за рахунок застосування мікробіологічних препаратів ; органічне виробництво продукції рослинництва та інше.

ИНТРОДУКЦИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННО-ЯГОДНОГО РАСТЕНИЯ *LYCIUM BARBARUM*

Кисничан Л., Елисовецкая Д., Баранова Н.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений

e-mail: Chisniceanl56@gmail.com,

book.slovak@gmail.com, natasabaranova@gmail.com

Ключевые слова: дереза, ягода, лекарственные свойства, размножение, семена

Главной целью при интродукции *Lycium barbarum* L. дерезы берберской или годжи, является обогащение флоры нашего региона новым, ценным в хозяйственном отношении видом и более полное, рациональное использование природных ресурсов других стран.

В состав «ягод долголетия» входят цинк, фосфор, медь, железо, кальций, селен, германий, Бета-каротин, витамин С, аминокислоты, полисахариды, антиоксиданты, флавоноиды, стероидные сапонины, тиамин, рибофлавин и другие, необходимые для человека вещества(вебсайт; Kulczyński et al., 2016).

В китайской народной медицине ягоды годжи применялись для лечения болезней печени, почек, репродуктивной системы и глаз (Li et al., 2011; Mi et al., 2012). Они снижают уровень сахара в крови, предотвращая развитие диабета (Amos, McCarty, 1997; Luo et al., 2004), избавляют от длительной бессонницы и головных болей, восстанавливают мочеиспускательные функции и гормональный баланс, устраняя негативные последствия менопаузы, улучшают работу нервной (Jin, 2013; Но et al., 2009) и кроветворной системы, сдерживают жировое перерождение печени (Xiao et al., 2012; Cui et al., 2011), угнетают кандидоз, патогенную кишечную палочку и другие воспалительные процессы в организме.

Диетологи рекомендуют прием годжи для похудения без активных усилий, поскольку это растение способствует улучшению кровообращения и обмена веществ(Wang et al., 2010), ускоряет расщепление жировых клеток и снижает уровень вредного холестерина (Ming et al., 2009) Для достижения омолаживающего эффекта применяют годжи для лица в составе лосьонов, кремов и других косметических средств(Li et al., 2007).

Все эти замечательные свойства ягод *Lycium barbarum* способствовали интродукции данного вида, в нашей коллекции начиная с 2017 года. Образец был получен из Вьетнама в виде ягод, из которых были извлечены семена для рассады.

Размножали *Lycium barbarum* семенами, которые, весной без предварительной стратификации, замачивали на несколько часов в теплой воде, а затем посеяли в пластиковые кассеты, на глубину 2 см во влажный субстрат, состоящий из торфа, дерновой земли и песка. Кассеты прикрыли агрилом и поддерживали температуру 20-22 °С, не допуская пересыхания субстрата.

Всходы появились на 15-16 день, но оставляли прикрытыми агрилом для защиты от прямых солнечных лучей. Через 65-67 дней рассада была готова для высадки в открытом грунте, на постоянное место, когда исчезла угроза заморозков.

Участок под посадку сеянцев выбрали солнечный со слабокислым, хорошо дренированным грунтом, хотя растение может расти в почве любого состава и уровня кислотности. Ямы для растений *Lycium barbarum* были размером 40x40x40 см, а расстояние между растениями 0,50 м, в которых было засыпано по 9,5 кг компоста смешенного с 50-ю граммами древесной золою. При посадке корневую шейку саженца заглубляли на 1-1,5 см, почву в приствольном круге утрамбовывали и обильно поливали, после мульчировали перегноем и растительными остатками. В первый год были проведены умеренные поливы молодых кустов *Lycium barbarum*. К осени молодые растения образовали кусты до 0,8-1,1м и зацвели лиловыми цветками, но не образовали фрукты. Кусты были подвязаны к опоре, возле которой были посажены. Весной следующего года, растения *Lycium barbarum*, быстро стали расти, к концу мая зацвели, а 27 июня образовали спелые ягоды. На второй и последующие годы растения *Lycium barbarum*, в метеоусловиях нашего региона, представлен в виде листопадного кустарника, высотой до 2,5м с шириной кроны до 3м. Корневая система у растения мощная, глубоко проникающая в землю и образующая множество корневых отпрысков, Ветви повислые, светло-кофейные, безшипные. Листья простые, цельнокрайние, маленькие, эллиптической формы, сверху светло-зеленые, с нижней стороны сизоватые. Цветки фиолетово-розовые, пурпурные или коричнево-фиолетового окраса, колокольчатой формы, имеют мягкий аромат. Плод представляет собой маленькую продолговатую ягоду длиной до 1,7-2,0 см кораллово-красного цвета, сладкого вкуса с легким привкусом паслена.

Чтобы повысить урожай ягод и придать дереву привлекательный вид, первые несколько лет необходимо проводить ее обрезку, удаляя, лишние ветки и побеги и оставляя на кусте только самые сильные и равноудаленные, друг от друга ветви. Такая обрезка стимулирует прирост. Большую часть урожая дают прошлогодние побеги растений. При созревании ягоды *Lycium barbarum* они становятся ярко-коралловыми, и мы «счѐсывали» с веток специальными гребнями или вручную. Уборка осуществлялась до 12-15 раз за сезон. Собранные ягоды очищали от листьев, веточек и сушили в сушилке для ягод, в течении суток, чтобы сохранить качество. Хранили ягоды в стеклянной или керамической посуде под крышкой. В 2018 году урожай плодов был около 150-180 грам. а на четвертом году жизни, т.е. в 2021 году урожай составил 476-510 грамм с одного растения.

Начиная со второго года растения *Lycium barbarum* предполагает формирование кроны растения, поскольку оно разрастается очень быстро. Чтобы повысить урожай ягод и придать растению привлекательный вид, первые несколько лет проводили обрезку растений, удаляя лишние ветки и побеги и оставляли на кусте только самые сильные и развитые ветви. На них формируются плодовые плечи, а затем на плечах – плодовые ветки. Укорачивали в дальнейшем именно плодовые ветки, оставляя на каждой не более 4-5 почек. Такая обрезка стимулировала прирост. Большую часть урожая дают прошлогодние побеги. Поле обрезки обязательна подвязка растений к опоре. Подвязанное к опоре растение имеет более окультуренный вид и может служить и в качестве разделительного забора в парке или для прикрытия голых скучных стен в саду.

Нами был рассмотрен только один метод размножения – семенной, но был опробован и вегетативный – полуодревесневшими черенками длиной 10-12 см. Для размножения вегетативным способом, были взяты одревесневшие черенки, которые были собраны осенью, сохранены в мокром песке в подвале, при постоянной температуре 8-10 °С. Весной следующего года, нижнюю часть среза обрабатывали раствором корнеобразователя, после чего черенок высаживали на специально подготовленные грядки под агрилом. Черенки укореняются в течение 40-45 дней и могут быть высажены на постоянное место, таким же методом как было описано для сеянцев.

Растения *Lycium barbarum* могут быть поражены такими болезнями как мучнистая роса также фитофтороз. Мы «спасали» растения опудривая растение древесной золой по листьям, при первых признаках появления болезни.

Из вредителей растения *Lycium barbarum* поражаются тлей в сухом 2019 году. Поздно осенью могут появиться гусеницы озимой совки, которые переползают с других растений и обрабатывались фитопрепаратами.

Растения *Lycium barbarum* выдерживает морозы до -15-25 °С и за пять лет, сколько они у нас изучались небыло случаев выпадения или подмерзания возрастных растений и их частей.

Таким образом, интродукция ценного вида как *Lycium barbarum* в метео и почвенных условиях нашей республики была проведена успешно.

Испытанные нами два метода размножения – семенной и вегетативный, позволяют быстро и качественно получить укорененные черенки и сеянцы для создания производственных полей, использования растения в создании эрозионных насаждениях.

Поскольку ягоды *Lycium barbarum* имеют очень богатый состав биологически активных веществ и таким образом много лекарственных свойств будем рекомендовать его в качестве лекарственного растения.

Кормовые качество растения, несомненно могут служить в качестве корма для мелких жвачных животных (овец, коз).

Список литературы

Amos A. F., McCarty D. J., Zimmet P. The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Diabetic Medicine*. 1997. Vol. 14(S5). S. 1-85. doi: 10.1002/(sici)1096-9136(199712)14:5+3.3.co;2-i.

Cui B., Liu S., Lin X., et al. Effects of *Lycium barbarum* aqueous and ethanol extracts on high-fat-diet induced oxidative stress in rat liver tissue. *Molecules*. 2011. Vol. 16(11). P. 9116-9128. doi: 10.3390/molecules16119116

Ho Y.-S., Yu M.-S., Yik S.-Y., So K.-F., Yuen W.-H., Chang R. C.-C. Polysaccharides from wolfberry antagonizes glutamate excitotoxicity in rat cortical neurons. *Cellular and Molecular Neurobiology*. 2009. Vol. 29(8). P. 1233-1244. doi: 10.1007/s10571-009-9419-x.

Вебсайт. URL: <https://floristics.info/ru/stati/sad/4779-godzhi-svoystva-i-protivopokazaniya-posadka-i-ukhod.html>

Jin M., Huang Q., Zhao K., Shang P. Biological activities and potential health benefit effects of polysaccharides isolated from *Lycium barbarum* L. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2013. Vol. 54. P. 16-23. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2012.11.023.

Kulczyński B., Gramza-Michałowska A. Goji berry (*Lycium barbarum*): composition and health effects. A review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2016. Vol. 66(2). P. 67-76. doi: 10.1515/pjfn-2015-0040.

Li X. M., Ma Y. L., Liu X. J. Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides on age-related oxidative stress in aged mice. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007. Vol. 111(3). P. 504-511. doi: 10.1016/j.jep.2006.12.024

Luo Q., Cai Y., Yan J., Sun M., Corke H. Hypoglycemic and hypolipidemic effects and antioxidant activity of fruit extracts from *Lycium barbarum*. *Life Sciences*. 2004. Vol. 76(2). P. 137-149. doi: 10.1016/j.lfs.2004.04.056.

Li S. Y., Yang D., Yeung C. M., et al. *Lycium barbarum* polysaccharides reduce neuronal damage, blood-retinal barrier disruption and oxidative stress in retinal ischemia/reperfusion injury. *PLoS One*. 2011. 6(1, article e16380) doi: 10.1371/journal.

Mi X. S., Feng Q., Lo A. C., et al. Protection of retinal ganglion cells and retinal vasculature by *Lycium barbarum* polysaccharides in a mouse model of acute ocular hypertension. *PLoS One*. 2012. 7(10, article e45469) doi: 10.1371/journal.pone.0045469

Ming M., Guanhua L., Zhanhai Y., Guang C., Xuan Z. Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides administration on blood lipid metabolism and oxidative stress of mice fed high-fat diet in vivo. *Food Chemistry*. 2009. Vol. 113(4). P. 872-877. doi: 10.1016/j.foodchem.2008.03.064.

Wang C., Chang S., Inbaraj B. S., Chen B. Isolation of carotenoids, flavonoids and polysaccharides from *Lycium barbarum* L. and evaluation of antioxidant activity. *Food chemistry*. 2010. Vol. 120(1). P. 184-192. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.10.005.

Xiao J., Liang E. C., Ching Y. P., et al. *Lycium barbarum* polysaccharides protect mice liver from carbon tetrachloride-induced oxidative stress and necroinflammation. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012. Vol. 139(2). P. 462-470. doi: 10.1016/j.jep.2011.11.033.

РОЛЬ ВІДДІЛУ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ПЛОДОВИХ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА У РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ІНТРОДУКЦІЇ, АКЛІМАТИЗАЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

Клименко С. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: cornusklymenko@gmail.com

Ключові слова: інтродукція, акліматизація, селекція, плодові рослини, міжнародна мережа AgroBioNet

Інтродукція рослин є найважливішим засобом збагачення культурної флори, а також невід'ємною складовою системи заходів для збільшення рослинно-сировинних ресурсів.

Дослідження питань життєдіяльності інтродуцентів, фізіолого-біохімічні механізми їх пристосувальних реакцій в умовах регіону інтродукції є актуальним, оскільки в умовах інтродукції відбуваються значні зміни метаболізму, внаслідок чого розширюється спектр адаптивних реакцій у відповідь на вплив чинників середовища. Роботи з інтродукції і селекції плодових рослин в Україні, дослідження їх в різних умовах вирощування розгорнулися у другій половині XIX століття. Вони базувалися на теоретичних поглядах і практичних рекомендаціях відомих українських вчених М. Ф. Кащенко, В. В. Пашкевича, Л. М. Ро, Л. П. і В. Л. Симиренків. Започатковані ними, обґрунтовані академіком М. М. Гришком дослідження з інтродукції рослин, продовжують науковці відділу акліматизації плодових рослин.

Основні напрямки досліджень відділу акліматизації плодових рослин: – теоретичні основи інтродукції, адаптації, акліматизації нових і нетрадиційних плодових рослин світової флори, формування, збереження та збагачення генофондів на засадах органічного землеробства; – інтродукція нових плодових рослин світової флори з адаптивними, антимуtagenними, геропротекторними властивостями для підвищення лікувально-дієтичних якостей продукції садівництва; – створення гомеостатичних адаптованих до абіотичних і біотичних чинників сортів плодових рослин шляхом аналітичної, синтетичної та соматичної селекції; – селекція сортів плодових рослин на основі закономірностей внутрішньовидової мінливості, анатоми-фоліарної специфіки досліджених видів з 35 родів генофонду; – фізіолого-біохімічні дослідження механізмів адаптації плодових рослин шляхом підвищення їх стійкості за дії стресових чинників.

Селекційну роботу відділу акліматизації плодових рослин упродовж десятиліть було проведено зокрема, на зимостійкість (як найважливіший чинник успішності інтродукції), посухостійкість, біохімічний склад та антиоксидантну активність

вегетативних і генеративних органів. Одержані сорти – цінний матеріал для подальшої селекції.

Першими науковцями у повоєнний період становлення і розвитку досліджень з плодовими рослинами були: І. О. Дрига (1944–1967 рр.), І. М. Шайтан (к.б.н.) (1946–1996 рр.), Р. Ф. Клєєва (1946–1986 рр.), В. М. Терех (1947–1965 рр.), Н. А. Набок (1948–1995 рр.), згодом – селекціонери Т. П. Терещенко (1957–2016 рр.), Л. М. Чуприна (1958–2007 рр.). Вони досліджували: *Prunus* spp., *Cerasus tomentosa*, *Vitis vinifera*, *Actinidia* spp., *Schizandra chinensis*, *Viburnum opulus*, *Malus* spp., *Juglans regia*, *Morus* spp. та ін., створили перші сорти персика, абрикоси, аличі і ще практично невідомих тоді в Україні видів актинідії, лимонника і зробили великий внесок у розбудову сортовивчення і сортовипробування в Україні, популяризацію і впровадження нових видів рослин у промислове і аматорське садівництво.

Наразі відділ акліматизації плодових рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка є єдиним науковим підрозділом в Україні, у якому сформовано унікальні за якісним і кількісним складом генофонди, представлені 781 таксоном, 37 родами з 20 родин. Досліджуються види родин: *Actinidiaceae*, *Annonaceae*, *Berberidaceae*, *Caprifoliaceae*, *Cornaceae*, *Ebenaceae*, *Elaeagnaceae*, *Ericaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Lardizabalaceae*, *Moraceae*, *Rosaceae*, *Rhamnaceae*, *Sambucaceae*, *Saxifragaceae*, *Solanaceae*, *Schizandraceae*, *Vacciniaceae*, *Vitaceae*.

За період діяльності відділу до Державного Реєстру сортів рослин України занесено 61 сорт селекції відділу акліматизації плодових рослин, зокрема: абрикоси – 2 сорти, айви – 5, актинідії – 17, аличі – 1, винограду – 1, калини – 2, кизилу – 14, лимонника – 1, персика – 14, хеномелеса – 4, створених шляхом аналітичної, синтетичної і соматичної селекції. Цим далеко не вичерпується різноманітний вихідний матеріал плодових рослин світової флори, який можна використати для успішної інтродукції перспективних видів і селекції нових сортів в умовах України.

З питань інтродукції і дослідження нових, малопоширених і забутих видів плодових рослин відділ активно співпрацює із науковими установами Словаччини, Польщі, Сербії, Угорщини. Міжнародна співпраця сприяє розширенню досліджень з їх біоекологічних особливостей, біохімічних та лікарських (зокрема, антиоксидантних) властивостей, технології вирощування і розмноження, практичного використання і впровадження у фермерські і приватні господарства багатьох видів нових, забутих, малопоширених і, у підсумку, збереження цінного генетичного фонду і використання його для подальшої роботи.

В рамках Конвенції про збереження біорізноманіття і реалізації програми «Агробіорізноманіття для поліпшення харчування, здоров'я та якості життя» спільними науковими дослідженнями відділу акліматизації плодових рослин і Інституту збереження біорізноманіття та біологічної безпеки Словацького сільськогосподарського університету в Нїтрі створено Міжнародну мережу AgroBioNet. Наукова і організаційна діяльність мережі зосереджена на розвитку міжнародного співробітництва у сфері використання нетрадиційних, малопоширених, забутих видів рослин, що сприяють продовольчій безпеці.

Наукові обґрунтування, практичні рекомендації відділу акліматизації плодових рослин мають важливе теоретичне і практичне значення і можуть бути використані у теорії інтродукції і акліматизації, плідівництві, селекції, декоративному садівництві, рослинництві, а також у наукових і учбових закладах. Показано, що впровадження сортів нових видів плодових рослин у промислове, фермерське, аматорське садівництво з метою підвищення лікувально-дієтичних якостей плодів і продукції їх переробки має економічне і соціальне значення.

ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ *TAGETES* L. В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ ВИХОДЯЧИ ІЗ СУЧАСНИХ ЗАПИТІВ СВІТОВОГО РИНКУ ЕФІРОНОСНИХ РОСЛИН

Ковтун-Водяницька С. М.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: catta-s@ukr.net

Ключові слова: колекціонування, ефіроноси, інтродукційний потенціал, *Tagetes*

Сучасний світ у своєму прискоренні не оминув і темп міграції рослин з континенту на континент. Завдяки красі і корисним властивостям чимало рослин розповсюджені людиною за межі природного ареалу, особливо з ХХ століття, коли антропогенна мігративність значно зросла. Спонтанність процесу поширення рослин є не вельми хорошим кроком, хоча й закономірним. На противагу цьому, науковці займаються інтродукцією рослин іноземної і аборигенної флори свідомо, спираючись на їх біологічні, господарські характеристики, враховуючи здатність до самовільного поширення та фактори безпеки, і головне – як спосіб збереження видового і формового флористичного різноманіття.

Серед переліку груп рослин, які різняться за напрямками використання, достатньо шанобливе місце відводиться ефіроносним (ефіроолійним, запашним) рослинам, які забезпечують людину ще з далеких часів природними натуральними ароматами та ліками. Не дарма, ефіроносні і лікарські рослини досить часто розглядають в комплексі. Підраховано, що рослини з лікувальними властивостями становлять близько $\frac{1}{7}$ з існуючих видів, тобто 14,5%. Ефіроноси входять до однієї групи з лікарськими і становлять близько 0,7% від всіх лікарських рослин (García-Nieto, 2000). Інтродукція та селекція цих рослин виступає альтернативою на противагу експлуатації рослин із природних місцезростань, дозволяє зберегти їх генетичну мінливість, забезпечити збереження ендемічних, вразливих видів рослин (Dajić-Stevanovic, Pljevljakusic, 2015). Запашні рослини складають великий та різноманітний список видів, які завдяки широкому спектру корисних ознак мають поліфункціональне використання: в медицині, харчовій промисловості, парфумерії, косметиці, в прикрасах і декораціях, у сільському господарстві і бджільництві (Palos, Gorgues, 2002). Використання ефіроносних рослин та їх сировини диференціюють за такими напрямками:

- Екологічні переваги – захист навколишнього середовища і захист від ерозії; використання порушених земельних угідь; відновлення крейдових і засолених ґрунтів; розвиток бджільництва та запилення рослин; органічне землеробство; харчування тварин;

- Їжа – натуральні харчові добавки (ароматизатори, барвники, антиоксиданти, консерванти); дієтологія; виноробство; фармацевтичні засоби – екстракти; медикаменти, фітотерапія; гомеопатія; ветеринарія;

- Парфумерія та косметика – одеколони; парфуми; косметичні засоби; лосьйони; мило; солі для ванн.

Підрахунки показують, що тільки парфумерія поглинає 30% світового вирощування ефіроносних рослин, хоча значна частина й замінюється продуктами хімічного синтезу і є дешевшою, але менше цінується порівняно із натуральною сировиною. Косметична промисловість дедалі частіше відмовляється від продуктів синтезу і замінює їх природними еквівалентами, дотримуючись сучасних санітарних вимог та законодавчих актів, що діють на цьому ринку продукції (García-Nieto, 2000). Фітотерапія теж використовує чимало запашних рослин, які виказують позитивну дію на організм людини завдяки активним компонентам ефірних олій. Із різних форм

традиційної медицини найбільш прибутковою є саме фітотерапія, яка дає мільярди доларів прибутку на міжнародному ринку. Найбільший дохід від фітотерапії отримують США, Китай, Бразилія. В Європі лідируючі позиції належать Німеччині (29 % європейського ринку) і Франції (29 %), з тим Італії (7 %), Польщі (6 %), Британії (6 %), Іспанії (4 %) (More, 2013). На сьогодні ефіроносні і лікарські рослини надають суттєво більший дохід, ніж комерційні та традиційні культури. Торгівля ефіроносними рослинами у світі складає 4-5 мільярди доларів (Singh, Vidyasagar, 2015). Зауважимо, що одним із сучасних кроків у отриманні ефірних олій є використання не тільки запашних рослин, а й грибних культур, які належать до базидіоміцетів і аскоміцетів, у т.ч. дріжджі, які здатні синтезувати *de novo* ароматичні речовини, наприклад фенілетилловий спирт, цитронелол, гераніол і нерол (Поліщук, Дуган, 2016).

Дедалі частіше і в більшому видовому різноманітті ефіроносні рослини використовують в пейзажній архітектурі, насичуючи антропогенний ландшафт різнобарвними красивими і корисними рослинами.

В Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) у відділі культурної флори (КФ) функціонує колекція нетрадиційних ефіроносних рослин. Колекція презентує флористичне різноманіття запашних рослин Євразії, Далекого Сходу, Східної Азії, Кавказу, Середземномор'я, Африки та Американського континенту. Серед зібраного колекційного матеріалу, що презентує флору Південної Америки, – представники роду *Tagetes* L. (*Asteraceae*).

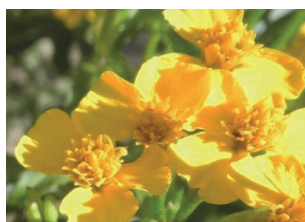
Tagetes lucida Cav. – чорнобривці променеві інтродуковані в 2014 році кількома зразками різного географічного походження. Даний вид рослин поширений в Мексиці і країнах Центральної Америки. Рослина має чималу кількість народних назв – Mexican tarragon, Pericon, Mexican mint marigold, Winter tarragon, Sweet mace, Spanish tarragon. В умовах НБС під час сівби насіння у відкритий ґрунт в II декаді квітня сходи з'являються на 11-23 добу. Поява сходів дружна. На початкових етапах розвитку рослини чутливі до пересихання верхніх шарів ґрунту. Відмічено, що в умовах інтродукції ч. променеві потребують родючого ґрунту і регулярного помірного зволоження, погано витримують тривалу спеку. В процесі розвитку рослини схильні до полягання. Бутонізація рослин розпочинається наприкінці червня, цвітіння – з I-II декади липня і триває до III декади жовтня, збір насіння – з вересня. Для гарантованого отримання якісного насіння власної репродукції краще вирощувати рослини в розсадний спосіб, висаджуючи навесні у відкритий ґрунт.

Надземна частина рослина має приємний аромат, виявляє лікувальні властивості. Входить до «Композиції трав'яного чаю для поліпшення роботи травної системи» (розробка відділу КФ, 2016 р.) (Пат. 111175, 2016). Чай м'яко стимулює роботу шлунково-кишкового тракту та підвищує захисні сили організму людини завдяки антиоксидантній дії.

T. tenuifolia Cav. – чорнобривці вузьколисті інтродуковані в 2019 році кількома зразками європейського походження. Батьківщиною рослин даного виду є Мексика, Колумбія, Перу, Центральна Америка. Трапляється під назвою Signet Marigold. За інтродукції в НБС добре розмножується з насіння шляхом безпосередньої сівби в ґрунт навесні, в II декаді травня, поява сходів – на 14-19 добу. Бутонізація розпочинається з II декади липня, цвітіння – наприкінці липня-початку серпня і за сприятливих умов триває до I декади листопада. Збір насіння розпочинається з початком осені. Гарний кулястий габітус формується у рослин на родючих ґрунтах і за регулярного помірного поливу. Під час тривалої спеки можлива втрата рослинами значної частини олистнення та, навіть, повне всихання. Квітує рясно і тривало невеликими квітками жовтого чи помаранчевого кольору. Вся надземна частина має приємний аромат, завдяки чому придатна для використання в подальших практичних розробках.

T. erecta L. cv. Hawaii – чорнобривці прямостоячі інтродуковані в 2020 році. Поширені в Центральній і Південній Америці. Відомі під назвами кардобенедикт,

імеретинський шафран, African marigold, Aztec marigold, marigold, dewali-pan, kala-pan. В колекції ефіроносів даний вид рослин представлений сортом Гаваї. Рослина висока, з крупними помаранчевими квітками, має приємний потужний аромат. Не вимоглива до умов зростання в тій мірі, як попередньо згадані види чорнобривців. Добре розмножується з насіння, яке встигає дозріти. Сівбу насіння у відкритий ґрунт проводимо в II декаді травня, сходи з'являються на 7-10 добу. Фаза бутонізації у рослин розпочинається з II декади липня, цвітіння – з III декади липня і до припинення вегетації. Збір насіння триває з вересня. Плодоношення рясне. Вегетацію рослини припиняють наприкінці вересня-початку жовтня.



Tagetes tenuifolia
Cav.

Tagetes lucida Cav.

Tagetes erecta L. cv.
Hawaii

Список літератури

Поліщук В. Ю., Дуган О. М. Сучасні можливості отримання ефірної олії з ароматом троянди. Проблеми біології та біотехнології. 2016. №3. С. 69-77. DOI: 10.20535/1810-0546.2016.3.64976

Пат. 111175 Україна. Композиція трав'яного чаю для поліпшення роботи травної системи. Опубл. 10.11.2016.

Dajic-Stevanovic Z., Pljevljakusic D. Challenges and Decision Making in Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants. Medicinal and Aromatic Plants of the World. 2015. P. 145-164.

Garcia-Nieto L. P. Las plantas medicinales y aromáticas Una alternativa de future para el desarrollo rural. Boletin Economico de Información Comercial Española. 2000. № 2652. P. 29-40.

More E. Mercado y comercialización de plantas aromáticas y medicinales. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2013. 53 p.

Palos E. M., Gorgues A. Distribución comercial de plantas aromáticas y medicinales en Cataluña. Investigación agraria. Producción y protección vegetal. 2002. Vol. 17 (1). P. 43-66.

Singh P. S., Vidyasagar G. M. Cultivation, Marketing of Medicinal And Aromatic Plants From Telangana: A Review. Journal of Medicinal Plants Studies. 2015. Vol. 3(5). P. 76-79.

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ У БОТАНІЧНИХ КОЛЕКЦІЯХ НДП «СОФІЇВКА»

Косенко І. С., Опалко О. А., Грабовий В. М., Опалко А. І.
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
e-mail: ndp.sofievka@gmail.com, opalko_o@ukr.net,
konf_sofievka2011@ukr.net, opalko_a@ukr.net

Ключові слова: аналіз ДНК, генетичний поліморфізм, колекція рослин, міжвидовий гібрид

Цінність дикорослих родичів культивованих плодових, декоративних і технічних рослин, що використовуються у харчовій промисловості, садово-парковому дизайні й фармації, зумовлює потребу їхнього збереження не лише у природних ареалах, а також *ex situ*, зокрема у колекціях ботанічних садів і дендропарків, та їхнього розмноження з перспективами залучення в селекцію як джерел вихідного матеріалу для добору й гібридизації (Chen & Sun, 2018; Jaramillo & Vaena, 2002). Однак, Національний дендрологічний парк «Софіївка», що нині перебуває у віданні Національної академії наук України і входить до складу Відділення загальної біології НАН України у статусі науково-дослідного інституту, був у вересні 1796 р. заснований польським магнатом С. Щ. Потоцьким не з науковою метою, а як романтичний сад у дарунок коханій жінці Софії Вітт. Рослини висаджувались у ньому як доповнення до альтанок, статуй, майстерно розташованого у солітерах і групах каміння та різних малих архітектурних споруд насамперед з метою тішити око господарям і їхнім гостям. Тобто історично в «Софіївці», як і у більшості тодішніх ботанічних садів і дендропарків, рідкісні рослини завозилися й вирощувалися для демонстрації одиничних екземплярів екзотичних цікавинок, а завдання щодо відображення повного генетичного різноманіття певного інтродукованого виду і його збереження, навіть не ставилися (Косенко, 2013, 2021).

У період заснування та в перші роки будівництва всі роботи здійснювалися під керівництвом талановитого польського інженера, артилерійського офіцера, капітана Людвіга Метцеля (Ludwik Chrystian Metzell) та його помічника ймовірно німецького садівника Оливи (Храбан, 1971). При цьому основу паркових насаджень складали переважно деревні породи лісового типу місцевого походження, а окремі екзотичні, досить часто теплолюбні, рослини здебільшого висаджувалися в захищених від північних вітрів місцях центральної частини парку: у Темпейській долині, на Єлисейських полях і поряд з гротом Фетіди, про що читаємо у поемі польського поета Станіслава Трембецького (Stanislas Trembecki), котра завдяки зробленому графом Лагардом (Lagarde) і виданому у Відні чудовому перекладові її на французьку мову сприяла поширенню слави про «Софіївку» у усій Європі (Trembecki, 1815). У виданому у Вільно польською мовою Сільвестром Грозою (Sylwester Wezyk Groza) першому путівнику по парку перераховуються верби, ялини, груші, берези, тополі, липи, а також ряд сортів плодових дерев і троянд та висаджені у вази олеандри, гібіскуси китайські, гвоздики й інші незвичні для тих часів рослини (Groza, 1843).

Значно більш відомий виданий французькою мовою в Одесі путівник по парку Теодора Темері (Themery, 1846). У ньому описуються місцеві лісові дерева, майстерно

розташовані Людвігом Метцелем на підвищених місцях, зокрема берези, масиви великих тополь, в'язів, а також чудовий партер з різнокольоровими квітами розбитий поблизу збудованих ще за Станіслава Потоцького оранжерей, в яких вирощувались пальми, плодоносили фігові дерева (інжир), запашні ананаси та інші екзоти, велику частину з яких у літній період виносили на алеї й галявини для збагачення ландшафтних композицій парку (Косенко, 2013). Завдяки талантові Людвіга Метцеля скомпоновані ним штучні біоценози мали настільки природний вигляд, що створювали ілюзію натуральності, чим примножували славу «Софіївки» (Kosenko et al., 2020).

Незважаючи на велику кількість інтродуцентів, висаджених у парку впродовж 1796–1859 рр., їхній науковий супровід відбувався лише епізодично аж до підпорядкування «Софіївки» переведеному з Одеси в Умань Головному училищу садівництва як навчально-наукової бази. Варто нагадати ім'я Василя Васильовича Пашкевича (Ендеръ, 1914), котрий починаючи з 1886 р. започаткував систематичні інтродукційні роботи, широко вводив нові екзотичні дерева й кущі та ініціював створення на території парку спеціального арборетуму, нині відомого як Арборетум Пашкевича (Рева, 1963). Однак саме у 20-х роках минулого сторіччя, наприкінці перебування у підпорядкуванні Головного училища садівництва, що після кількаразової зміни статусу і назви нині відомий як Уманський національний університет садівництва, поступово почався занепад парку, котрий продовжився у 1929–1955 рр. у статусі заповідника аж до 26 вересня 1955 року, коли Уманський державний заповідник «Софіївка» передається у відання Академії наук УРСР і зберігаючи статус самостійної академічної установи підпорядковується у своїй науковій діяльності Центральному ботанічному саду АН УРСР (Kosenko et al., 2020). Відтак виконання фундаментальних і прикладних наукових досліджень з питань інтродукції та акліматизації рослин стає невід'ємною складовою роботи парку, однак лише напередодні 200-річчя заснування парку було вперше виконано комплексний опис складу накопиченої впродовж сторіч'я колекції рослин й узагальнено у виданому каталозі (Каталог..., 2000). У ньому були перераховані види, форми і сорти рослин із зазначенням місця походження рослинного матеріалу, дати і місця висаджування й кількості рослин кожного виду, дана характеристика життєвих форм, етапів онтогенезу, екологічних особливостей і перспектив практичного використання. У наступному році були продовжені, завдяки чому в «Софіївці» нині нараховується близько 4000 таксонів живих рослин, з них майже 1000 деревних і понад 1500 кущових, більше 110 лісових та понад 1200 трав'янистих і водних рослин, колекції яких суттєво поповнилися саме останніми десятиріччями (Косенко, 2021).

При беззаперечних успіхах у розвитку колекційного фонду «Софіївки», у якому зберігаються й репродукуються представники різних видів і з метою їхнього збереження, і для виконання наукових спостережень, і для задоволення естетичних потреб відвідувачів, труднощі супроводу багаторічних деревних рослин зростають рівнобіжно з їхніми розмірами, що обмежує кількість видів, які можуть бути збережені через дефіцит території. Це проблема не тільки «Софіївки», а й усіх ботанічних садів і дендропарків світу, адже більшість із них розташовані у містах, що потребують усе більше земельних ділянок під забудову, а земля у таких містах коштує непомірно дорого. Відсутність вільних площ для розширення живих колекцій у міських садах і парках суттєво обмежує діапазон генетичного різноманіття видів, які охороняються у ботанічному саду, порівняно з різноманіттям цих самих видів у їхніх природних ареалах (Maxted, 2013).

До цієї проблеми, що більше стосується дерев великого габітусу, додаються спільні для всіх інтродуцентів проблеми, пов'язані з використанням матеріалів інтродукованих не з природних ареалів, а з ботанічних колекцій різних наукових установ, наукових підрозділів університетів, приватних та інших колекцій, що не гарантує ні видову чистоту, ані бажаний нативний генетичний поліморфізм

інтродуцентів. Адже на заміну тривалих експедицій, з яких романтичні, закохані в рослини ботаніки минулих сторіч привозили насіння, бульби, цибулини, живці й живі рослини, прийшов *Delectus*. Тепер для поповнення колекції треба лише заповнити дезидерат (*Desiderata*) і дочекатися посилки з насінням бажаної рослини, однак без жодних гарантій, що з цього насіння виросте рослина саме очікуваного виду.

Незважаючи на зазначені та багато інших перешкод для виконання функції збереження інтродуцентів нині в епоху переходу нашої планети до антропоцену за підрахунками Міжнародної ради ботанічних садів з охорони рослин (BGCI) у ботанічних садах нараховується 6,13 млн. зразків, що належать до понад вісімдесяти тисяч видів. Існуючий колосальний потенціал ботанічних установ слід нарощувати й спрямовувати на збирання та ідентифікацію рослин, облік та оцінювання дикорослих видів, удосконалення технологій садівництва, розвиток просвітницьких напрямків (Chen & Sun, 2018), зокрема для відвідувачів з особливими потребами (Kosenko et al., 2021).

Виконувані в «Софіївці» наукові дослідження, що стосуються моніторингу стану і збереження рослинного світу лісостепової зони України; підтримки і розвитку ботанічних колекцій, а також біотехнології, генетики, селекції та репродуктивної біології рослин; садово-паркового та ландшафтного будівництва не тільки забезпечує збереження історичного ядра і розвиток парку, а й сприяють створенню нових сортів, ряд з яких вже внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (Ліщина..., 2021; Хурма, 2021).

Список літератури

Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка»: Довідковий посібник / О. В. Білик та ін. / Ред.: І. С. Косенко Умань : Дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. 160 с.

Косенко І. С. «Софіївка» — шедевр садово-паркового мистецтва 18–19 сторіч на 225-році від її заснування. Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках: Матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 225-річчю заснування Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (м. Умань, 28-30 вересня 2021 р., НДП «Софіївка») / За загал. ред. І. С. Косенка. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2021. С. 3-15.

Косенко І. С. Ретроспективний огляд історії заснування, будівництва та утримання «Софіївки». *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2013. Вип. 9. С. 23-27. DOI: <https://doi.org/10.37555/9.2013.173141>.

Ліщина велика (фундук): Hazelnut. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ : Мінагрополітики, 2021. С. 464-465.

Рева М. Л. 70 років арборетуму В. В. Пашкевича у дендропарку «Софіївка». Питання біології акліматизованих рослин. К.: Вид-во АН УРСР, 1963. С. 9-16.

Храбан Г. Ю. Перший архітектор «Софіївки». *Український історичний журнал*. 1971. № 9. С. 103-108.

7. Хурма східна (*Diospyros kaki* L.): Persimmon. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ : Мінагрополітики, 2021. С. 465-466.

Эндеръ В. Э. Пашкевичъ Василий Васильевичъ Юбилейный справочникъ журнала «Плодоводство» за истекшее двадцатипятилѣтіе 1890-1914. (Посвящается руководителям и сотрудникам журнала). Петроградъ, 1914. С. 72-74.

Chen, G., & Sun, W. The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. *Plant diversity*. 2018. Vol. 40. No 4. P. 181-188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006>.

Groza S. W. Opisanie Sofijówki. *Rimembranza* [Wyc.: J. Krzeczowski]. Wilno: s.n., 1843. Vol. 1. P. 41-67.

Jaramillo, S., & Baena, M. Ex situ conservation of plant genetic resources. *Biodiversity International*, 2002. 219 p.

Kosenko I. S., Opalko O. A., Zagoruiko L. O. & Opalko A. I. Dendrological park «Sofiyivka»: Its history and botanic collection. *The International Journal of Plant Reproductive Biology*. 2020. Vol. 12(1). P. 25-33.

Kosenko I., Hrabovyi V. & Opalko A. Accessibility of National dendrological park «Sofiyivka» of the NAS of Ukraine for people with special needs. *Social and educational services for children with disabilities: history, theory and practice: Joint monograph / Ed.: O. O. Kravchenko. Częstochowa: HARIT, 2021. P. 327-332.*

Themery T. *Guide de Sophiowka: surnommé la merveille de l'Ukraine, Jardin de la couronne situé près d'Human, dans les colonies militaires. Odessa : A. Braun., 1846. 63 p.*

Trembecki S. *Sophiowka: poeme polonais / Trad.: vers francais par le comte de Lagarde. Vienne : De L'Imprimerie d'Antoine Strauss, 1815. 176 p.*

СИГІЗМУНД СЕМЕНОВИЧ ХАРКЕВИЧ: ДО 100-ЛІТТЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

Мельник В. І., Чувікіна Н. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: melnykviktor6@gmail.com; natachko@ukr.net

Ключові слова: С. С. Харкевич, ботаніка, гербарій, інтродукція рослин, Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

У 2021 р. виповнюється 100 років від дня народження видатного ботаніка, доктора біологічних наук, професора Сигізмунда Семеновича Харкевича (1921–1998). С.С. Харкевич народився 2 травня 1921 р. у с. Катеринівка Бердичівського р-ну Житомирської обл. У 1938 р. Сигізмунд відмінно закінчив середню польську школу м. Бердичева та став студентом біологічного факультету Київського державного університету. З тих пір справою всього його життя стала Ботаніка. Першим вчителем С.С. Харкевича був професор В.В. Фінн, який відрізнявся доброзичливістю, і в той же час вимогливістю до студентів. Його лекції були прикладом високого професіоналізму і майстерності. Але восени 1940 р. навчання довелося перервати: через проблеми зі здоров'ям довелося оформити річну відпустку та поїхати в рідне село до матері. Під час німецько-фашистської окупації працював в колгоспі с. Катеринівка на різних сільськогосподарських роботах, вчителював у сільській школі. З січня 1944 р. С. Харкевич – у лавах діючої армії – закінчив війну під Прагою, мав урядові нагороди.

Восени 1945 р. С. С. Харкевич поновив навчання на 3-му курсі біологічного факультету Київського університету, який блискуче закінчив у 1948 р. за фахом «систематика вищих рослин» та був рекомендований до аспірантури. Ботанікою С. С. Харкевич захоплювався ще у шкільні роки. В першій науковій експедиції в Українські Карпати, яка була організована під керівництвом К. І. Косця, С. С. Харкевич взяв участь будучи ще студентом, у 1946 р. Зібраний матеріал було покладено в основу першої наукової публікації і дипломної роботи «Про флору і рослинність Закарпатської області УРСР» (1948 р.).

В 1948 р. С. С. Харкевич був зарахований до аспірантури Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР (нині – Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України), де, у відділі флори і рослинності (нині – відділ природної флори) під керівництвом професора О. І. Соколовського починає вивчати

флору Кавказу. Йому доручили працювати над створенням ботаніко-географічної ділянки «Кавказ» (близько 6 га). В результаті проведення чисельних наукових експедицій було зібрано і висаджено на ділянці понад 1200 видів, що становить біля 20 % видового складу судинних рослин флори Кавказу. В цих експедиціях був зібраний також гербарій понад 12 000 видів (80 000 гербарних зразків, з яких 32 000 – особисті збори С. С. Харкевича). З цього гербарію був започаткований Гербарій Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Сигізмунд Семенович став його фундатором.

У 1953 р. С. С. Харкевич захистив кандидатську дисертацію на тему «Високогірна флора Північного Кавказу і можливості використання її корисних рослин на Україні» та продовжив роботу на ділянці «Кавказ». Він вивчав умови зростання корисних рослин, їх запаси.

Результати своїх багаторічних досліджень флори Кавказу Сигізмунд Семенович опублікував у монографії «Корисні рослини природної флори Кавказу та їх інтродукція на Україні» (Харкевич, 1966). У 1967 р. ця робота була захищена як докторська дисертація в Ботанічному інституті ім. В. Л. Комарова АН СРСР в Ленінграді. У 1971 р. йому було присуджене наукове звання професора. С. С. Харкевичем опрацьована оригінальна схема інтродукційного процесу і запропонований новий метод визначення успішності інтродукції рослин за коефіцієнтом насіннеутворення.

Наукова робота Сигізмунда Семеновича була присвячена не лише інтродукції рослин Кавказу, а й флорі України, ботанічному ресурсознавству, охороні природи. Наряду із створенням ботаніко-географічної ділянки «Кавказ», він брав активну участь як в експедиціях по Україні, так і в організації ботаніко-географічних ділянок «Карпати» і «Крим». С. С. Харкевич був одним із піонерів активної охорони рідкісних і зникаючих видів рослин *ex situ* шляхом збереження їх в колекціях ботанічних садів.

З 1966 р. С. С. Харкевич – завідувач відділом природної флори. На цій посаді він багато уваги приділяв не тільки роботі свого підрозділу, а й підготовці наукових кадрів. В Києві ним підготовлено 10 кандидатів наук. У 1971 р. йому було присуджене наукове звання професора. Сигізмунд Семенович суміщав величезну наукову роботу з педагогічною. В 60-ті роки він підготував оригінальний курс лекцій «Ботанічне ресурсознавство», яке читав студентам Криворізького педагогічного інституту (Мельник, Діденко, Чувікіна, 2005).

У 1973 р. закінчився перший – «київський» – і розпочався другий – «далекосхідний» етап творчої діяльності С. С. Харкевича, коли він переїхав до Владивостока та очолив лабораторію «Гербарій» Біолого-грунтового інституту. Пізніше протягом багатьох років він очолював відділ ботаніки цього ж інституту. У Владивостоці С.С. Харкевич розгорнув роботу з поглибленого вивчення рослинного світу Далекого Сходу, організував ряд експедицій до Камчатської області, Хабаровського краю та інших важкодоступних районів, що дало можливість додати до флористичних списків понад 100 видів рослин, невідомих раніше для цих регіонів. Ним, разом з учнями, описаний 1 новий для науки рід та 17 видів. Не полишав він і педагогічної роботи: загалом на Далекому Сході С. С. Харкевич підготував 14 кандидатів і докторів наук. Пізніше колеги та учні увічнили його ім'я в назвах одного нового для науки роду – *Kharkevichia Levichev* (*Liliaceae*) та понад 10 нових для науки видів рослин (Мельник, Чувікіна, 2021).

Під керівництвом С. С. Харкевича і з його безпосередньою участю було підготовлене 8-томне видання з флори Радянського Далекого Сходу – «Сосудистые растения Советского Дальнего Востока» (1895–1996), де приведене 4 178 видів, які представляють 962 роди та 159 родин. Багато уваги приділяв питанню охорони генофонду далекосхідної флори. У 1981 р. С. С. Харкевич (в співавторстві з Н.Н. Качура) опублікував монографію «Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана» (Харкевич, Качура, 1981). Він доводив необхідність створення

ряду нових заповідників в регіоні, організовував вивчення флори важкодоступних територій та наукове обґрунтування місць створення нових заповідників. За його ініціативою був створений Джугджуський заповідник, розташований на узбережжі Охотського моря (Хабаровський край, РФ). Загальний об'єм зібраного під його керівництвом гербарію флори Далекого Сходу налічує 90 000 листів.

Важливу роль в організації ботанічних досліджень у регіоні зіграло створене С. С. Харкевичем Далекосхідне відділення наукової ради по проблемі «Біологічні основи раціонального використання, перетворення та охорони рослинного світу». З 1976 р. по 1998 р. він керував Єдиною у Далекосхідному регіоні Спеціалізованою радою по присудженню наукового ступеня доктора біологічних наук за фахом «Ботаніка» та комісією з Комаровських читань, які щорічно проводилися у Владивостоці, керував Приморським відділенням Всеросійського ботанічного товариства, брав активну участь у роботі редколегій ряду наукових часописів. З ім'ям Сигізмунда Харкевича пов'язаний якісно новий етап розвитку ботаніки на російському Далекому Сході.

С. С. Харкевич приділяв значну увагу збору зразків для створення Гербарію країн Азійсько-Тихоокеанського регіону, брав участь у виїздах на Аляску (США) та до Китаю. Був затверджений консультантом багатотомного видання «Flora of China».

Працюючи на Далекому Сході, С. С. Харкевич підтримував тісні контакти з українськими колегами, брав активну участь у роботі Українського ботанічного товариства та Українського товариства охорони природи. Особливо цікавився він справами Ботанічного саду АН України, якому віддав перші 25 років своєї наукової діяльності. Він листувався з багатьма українськими колегами та друзями, зокрема з директором Ботанічного саду, академіком АН УРСР Андрієм Михайловичем Гродзинським, якого вважав самотньою особистістю. Сам будучи гордою, непересічною людиною, він поважав такі якості у інших. регулярно піклувався про поповнення створеного ним Гербарію ботанічного саду в Києві зразками Далекосхідної флори. Усього отримано 1854 гербарних аркушів, 1100 видів. Ці види належать до 363 родів, 109 родин. Завдяки цій цінній колекції Гербарій Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка поповнився 338 новими видами. Ці види представляють 172 роди та 66 родин (в тому числі дві нових для Гербарію родини – *Isoetaceae* і *Penthoraceae*).

За вагомі наукові здобутки С. С. Харкевич у 1993 р. отримав звання Звслуженого діяча науки РФ. Його було обрано почесним громадянином м. Владивостока, емблемою якого стала і є дотепер запропонована ним квітка рододендрона (*Rhododendron macronulatum* Turch.)

В останні роки життя С.С. Харкевич займався підготовкою гербарних колекцій, зібраних ним на російському Далекому Сході за чверть століття, для серії ексикат (Харкевич, Буч, 1999).

Помер Сигізмунд Семенович Харкевич 11 липня 1998 р. у Владивостоці, залишивши по собі близько 350 наукових праць та добру пам'ять колег та учнів. Його донька, Олена Сигізмундівна, виконуючи заповіт покійного, перевезла його прах на Україну та поховала в м. Ірпінь поруч з матір'ю. На надмогильному пам'ятнику вибиті слова, які стали його девізом: «Робота – це моє життя».

У 2000 р. у м. Владивосток була надрукована книга спогадів про видатного вченого (Сигізмунд Семенович Харкевич, 2000).

Список літератури

Мельник В. І., Чувікіна Н. В. До 100-ліття від дня народження Сигізмунда Семеновича Харкевича. Український ботанічний журнал, 2021. № 4. С.308–309.

Мельник В. І., Діденко С. Я., Чувікіна Н. В. Життя і наукова діяльність С.С. Харкевича. Інтродукція рослин. 2005. № 3. С.106-112.

Сигізмунд Семенович Харкевич: Воспоминания современников. Владивосток: Дальнаука, 2000. 180 с.

Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. К.: Наук. думка, 1966. 330 с.

Харкевич С. С., Качура Н. Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 232 с.

Харкевич С. С., Буч Т. М. Флора российского Дальнего Востока: Flora exsiccata. Владивосток: Дальнаука, 1999. 249 с.

ГЛОБАЛЬНІ НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ

Рахметов Д.Б., Рахметова С.О.

Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України

e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: інтродукція рослин, глобальні наслідки, збереження та використання фіторесурсів

З Програми ООН щодо навколишнього середовища, де узагальнено результати роботи тисячі вчених з різних галузей знань, відомо, що, дійсно, посуха та інші зміни у природі траплялись впродовж всієї історії. Вважається, що цілі цивілізації, наприклад в Перу, у Месопотамії, у стародавньому світі, зникали саме через зміну клімату, зокрема через посуху. Отже, попри те, що, як відомо, це не нове явище, очевидним, без сумніву, є той факт, що динаміка кліматичних змін прискорюється і цей процес відбувається швидше.

Доведено, що більшість із цих змін сьогодні відбувається в результаті діяльності людини, а не лише через природні коливання екологічних умов. З'являється дедалі більше доказів того, що з 1850 року були як спекотні, так і прохолодні літні сезони, але найбільш спекотні – 23 із 24 – зареєстровані впродовж останніх 40 років (Shea, 2012).

Сьогодні відомо, що 82 відсотки ключових екологічних процесів, включаючи генетичну різноманітність і моделі міграції, змінюються глобальним потеплінням (Изменение климата ..., 2016).

У зв'язку зі змінами, які відбуваються у навколишньому середовищі, серйозним викликом перед людством стало забезпечення продовольчої, енергетичної безпеки і попередження інших наслідків глобальних проблем. Тому інтродукція рослин, поряд з іншими, стає одним із визначальних факторів вирішення окремих ключових питань зазначеної проблематики (Рахметов, 2011; Інтродукція..., 2020).

Розвиток первинної інтродукції рослин бере свій початок з розвитку рослинництва, яке нараховує багато тисячоліть. Відомо, що воно виникло ще у верхньому палеоліті, тобто близько 50 тис. років тому. У розкопках кам'яного віку (неоліт, мезоліт) виявили культурні рослини. Кам'яні знаряддя, знайдені в Палестині, датовані 8-10 тисячоліттям до н. е.

У світовому рослинництві (і в тому числі в спонтанній інтродукції рослин) виділяють кілька центрів його розвитку. Це Південна, Східна, Центральна та Передня Азія, включаючи Єгипет, в Америці — південна Америка (Болівія, Мексика, Бразилія, Перу), у Європі – Південний Кавказ, степи Придніпров'я за трипільської культури (Зінченко та інш., 2001).

Значну роль у розвитку практичних основ інтродукції в Європі з давніх часів відіграли монастирі, де монахи-фахівці узагальнювали досвід і розробляли настанови щодо вирощування польових та інших культур, яких суворо дотримувались.

Наукові та практичні засади інтродукції рослин розробляються протягом останніх декількох століть. Особливого розвитку інтродукція рослин досягла в другій половині ХХ ст. та на початку ХХІ століття. Він ґрунтується на сучасних досягненнях біології, генетики, селекції, рослинництва, молекулярної та генної інженерії, біотехнології, що дало змогу розробці науково-фундаментальних і прикладних засад інтродукції та акліматизації рослин.

Питання мобілізації та введення природних рослин в культуру донині викликає великий інтерес. Згідно зі звітом Королівського ботанічного саду в Кью у даний час науці відомо понад 391 000 видів судинних рослин, з яких близько 369 000 видів (або 94 відсотки) є квітковими. Щорічно описується близько 2000 нових видів рослин.

Відомо, що з 1990 року було втрачено близько 420 млн гектарів лісу. Наразі саме на ліси припадає значна частина всього наземного фіторізноманіття планети – близько 60 тисяч різних видів рослин і дерев (Цели в області ..., 2021).

Ґрунтуючись на найбільш точних доступних оцінках, вчені вважають, що 21 % всіх видів рослин - ймовірно, загрожує зникнення. У міжнародну Червону книгу включено понад 59 тисяч видів. Серед них 19625 видів рослин знаходяться під загрозою зникнення (How many plant ..., 2016).

Інтродукція рослин відіграла неоціненну роль у збереженні рослинного різноманіття на різних рівнях. Чимало прикладів, коли окремі рідкісні види зберігаються лише в інтродукційних колекціях, а ще більше чисельність тих, які були реінтродуковані (репатріотовані) в природні оселища та відтворені їх популяції. Окремі аспекти ролі інтродукції у збереженні та збагаченні рослинного різноманіття в Україні різнобічно досліджені багатьма вченими.

Флора України нараховує понад 27 тисяч видів (серед яких судинні рослини – 5,1 тисяч). З них 826 видів занесено до Червоної книги України (Червона книга, 2009). За уточненими даними на 2021 рік кількість рослин рекомендованих до Червоної книги України становить 858, серед яких 587 покритонасінні. Майже всі ці види зберігаються у ботанічних колекціях закладів України (Червона книга України, 2021).

Відомо, що поки лише для близько 31000 видів є інформація про їх офіційне використання хоча би в одному аспекті. Сюди входить такі напрями використання рослин як харчові, кормові, технічні, лікарські, енергетичні тощо (How many plant ..., 2016; Christenhusz, Byng, 2016).

Кількість вирощуваних видів сільськогосподарських культур становить близько 7000 («підхід Мансфельда»). Упорядковане садівництво – це галузь, яка швидко розвивається, де вирощуються декоративні та інші рослини, пов'язані з садівництвом і озелененням. За оцінками, до цієї групи належать 28 000 видів рослин. Культурні лісові рослини частково входять в першу групу, а в основному - в другу. Таким чином, передбачається, що загальна кількість культивованих рослин становить 35 000 видів, тобто близько 14% від числа видів вищих рослин світу (Khoshbakht, Hammer, 2008).

Серед сільськогосподарських культур, які вирощуються у світі близько 650 мають першорядне значення для розвитку цивілізації. Сучасні технології виробництва спрямовані на суворий облік умов і факторів, які впливають на кінцеву врожайність і якість вирощуваних культур (Посыпанов, 2007; Cultivated Plants, 2001).

За оцінками ФАО, 75 % різноманітності сільськогосподарських культур було втрачено в період з 1900 по 2000 рр. За прогнозами до 2055 р. від 16 до 22 % видів природної флори важливих продовольчих рослин внаслідок зміни клімату може зникнути.

В даний час налічується близько 1,750 генних банків у світі, і у 130 з них зберігається понад 10 тис. видів. В 2008 р. в Норвегії відкрився найбільший генбанк у світі «The Svalbard Global Seed Vault». Загалом із 7 400 000 зразків, які зберігаються у всьому світі, в національних державних Генбанках є 6,6 млн, 45 % з яких знаходяться в 7 країнах.

У Національному центрі генетичних ресурсів рослин України сформовано генбанк сільськогосподарських культур, який нараховує 151,3 тис. зразків, що належать до 544 культур, 1802 видів рослин. За обсягом і різноманіттям генбанк входить до 10 найбільших генбанків світу (Національний центр..., 2021).

Ботанічні сади у всьому світі (понад 3000) виконують важливу функцію щодо мобілізації, збереження, збагачення рослинних ресурсів, де суміщаються фундаментальні і прикладні наукові напрями розвитку та просвітницька робота. У ботанічних садах вирощують понад 6 мільйонів зразків живих рослин, що представляють понад 80 000 таксонів в культурі (Jackson, 2001). Ботанічні сади відіграють головну роль у збереженні ex-situ і дослідженні глобального біорізноманіття рослин. Вони також виконують важливу функцію у збереженні видів, які забезпечують потреби і благополуччя людини (Waylen, 2006). Ця роль, ймовірно, буде ставати все більш важливою через зміну клімату (Donaldson, 2009).

На сьогодні ботанічні сади та дендропарки України є найважливішими осередками інтродукції, акліматизації і селекції нових корисних рослин. Наразі, в Україні функціонують 33 ботанічні сади та 17 дендропарки (Вся Україна...). Цими установами здійснюється різнобічна наукова та практична робота і збагачення генетичного різноманіття рослин. За попередньою оцінкою, ресурси інтродукованих рослин становлять понад 35 тис. таксонів. Колекційний фонд Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України становить близько 16 тис. таксонів.

Інтродукція рослин – один із найважливіших наукових напрямів роботи ботанічних садів, результатом якого є суттєві зміни рослинного різноманіття культурних фітоценозів України. Варто зазначити, що серед культивованих рослин України, які включені до Державного реєстру сортів рослин, за певним винятком, більшість становлять інтродуценти. Загалом у Державному реєстрі сортів рослин загальна кількість культур понад 330, сортів та гібридів – близько 11 тис (Державний реєстр сортів..., 2021). Серед наукових установ, які займаються інтродукцією рослин дольова частка НБС імені М.М.Гришка НАН України за кількістю нових культур, що були занесені до Державного реєстру становить понад 53 %, а сортів – близько 50 %. Як у глобальному, так і на регіональному рівнях інтродукція рослин має вирішальне значення у збагаченні рослинної різноманітності, без якої сьогодні важко уявити продовольчу безпеку багатьох країн.

У глобальному розумінні на тепер ще до кінця не надана належна оцінка значимості інтродукції рослин у світовому масштабі. Відсутні комплексні роботи, де систематизовані, проаналізовані та оприлюднені основні наслідки наукових здобутків з інтродукції рослин. Це дозволить ще раз привернути увагу до проблематики інтродукції, її значущості та незамінності в контексті збереження та збагачення біорізноманіття рослин з одного боку та забезпечення різнопланових потреб людства (на продовольчу, кормову, лікарську, енергетичну, технічну сировину) з іншого боку (Інтродукція, 2020).

Не менше актуальною проблемою інтродукції є деякі неочікувані негативні її наслідки – окремі інтродуценти за останні роки все масштабніше розповсюджуються на просторах культурних та природних ценозів України, наприклад *Heraclium sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Asclepias syriaca* та багато інших. Деякі фахівці, у міру сил, інтродукцію рослин розглядають лише як негативне явище. Це наголошує на те, що інтродукторам варто особливо відповідально ставитися до вибору об'єктів. Необхідно удосконалювати методи відбору, критерії оцінки та можливості впровадження нових видів і форм рослин у відповідні ценози, у самій своїй суті запобігти потраплянню та неконтрольованому розповсюдженню агресивних інтродуцентів у місцеву флору.

У деяких країнах інвазійні види включені в чорні списки або в Чорну книгу. У Європейському союзі засновано «The Blacklist», де представлено 100 чужорідних видів рослин, які потребують першочергового вивчення і моніторингу з метою запобігання

біологічних інвазій. У Російській Федерації засновані регіональні Чорні книги, де наводяться списки інвазійних видів (Виноградова та інш., 2010). Уперше узагальнено дані за біологічними особливостями 52 найбільш злісних і найпоширеніх інвазійних видів флори Середньої Росії та динаміку їх розселення у вторинному ареалі. Відповідно є велика необхідність у заснуванні «Чорного списку» інвазійних рослин в Україні, які становлять велику загрозу для місцевих природних комплексів.

Таким чином, інтродукція рослин є однією з найважливіших міждисциплінарних наукових напрямів, яка відіграла та відіграє надзвичайно важливу роль у мобілізації рослинних ресурсів для людства та введенні в культуру найцінніших (продовольчих, технічних, ароматичних, енергетичних, кормових тощо) груп рослин. Неоцінена роль інтродукції також полягає у збереженні фіторізноманіття, насамперед, ендемічних, рідкісних та економічно цінних рослин.

Список літератури

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). Москва : ГЕОС, 2010. 512 с.

Вся Україна, 2020. URL: <http://iloveua.org/article/61>)

Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. URL: <https://minagro.gov.ua/storage/app/uploads/public>

Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

Изменение климата влияет почти на все живое на Земле, 2016. URL: <https://www.businessinsider.com/afp-climate-change-affects-nearly-all-life-on-earth-2016-11>

Інтродукція нових корисних рослин в Україні : монографія / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. М. Ковтун-Водяницька та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2020. 338 с.

Національний центр генетичних ресурсів рослин України, 2021. URL: <https://yuriev.com.ua/ua/pro-institut/nacionalnij-centr-genetichih-resursiv-roslin-ukraini/>

Посыпанов Г.С. Растениеводство. Москва : Колос, 2007. 612 с.

Цели в области устойчивого развития, 2021. URL: <https://news.un.org/ru/story-/2021/01/1393842>)

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобал-консалтинг, 2009. 900 с.

Червона книга України, 2021. URL: <https://mepr.gov.ua/news/32529.html>

Christenhusz M., Byng J. The number of known plant species in the world and its annual increase. Plant Gateway Plant Gateway, 2016. URL: <https://www.researchgate.net/publication/>

Cultivated Plants, 2001. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/cultivated-plant>

Donaldson J.S. Botanic gardens science for conservation and global change, *Trends in Plant Science*, 2009, vol. 14. P. 608-613

How many plant species are there in the world? Scientists now have an answer. 2016. URL: <https://news.mongabay.com/2016/05/many-plants-world-scientists-may-now-answer/>.

Khoshbakht K., Hammer K. How many plant species are cultivated? *Genetic Resources and Crop Evolution*, 200855(7):925-928. DOI:10.1007/s10722-008-9368-0

Shea J. Climate change, 2012. URL: https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_84763.htm?selectedLocale=en

Waylen K. Botanic gardens: using biodiversity to improve human well-being, *Medicinal Plant Conservation*, 2006, vol. 12. P. 4-8

Wyse Jackson PS. An international review of the ex situ plant collections of the botanic gardens of the world, *Botanic Gardens Conservation News*, 2001, vol. 3 6. P. 22-33

**ВНЕСОК ПРОФЕСОРА Ю.А. УТЕУША У РОЗВИТОК НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНТРОДУКЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ НОВИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР
У НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ
(до 110 річчя від дня народження)**

Рахметов Д.Б., Чувікіна Н.В.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: професор Ю.А. Утеуш, нові кормові культури, інтродукція, селекція, впровадження

У 2021 році виповнилося 110 років від дня народження Юрія Адольфовича Утеуша (1911–2001) – інтродуктора та селекціонера нових кормових культур, доктора с.-г. наук, професора, лауреата премії імені В.Я. Юр'єва, премії Ради Міністрів СРСР, організатора та першого завідувача відділу нових культур Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР (нині – відділ культурної флори Національного ботанічного саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України) (рис. 1).



Рис. 1. Професор Юрій Адольфович Утеуш під час виступу на науковій конференції, 1989 р.

Юрій Адольфович Утеуш народився 1 березня 1911 р. у м. Біла Церква. У 1930–1933 рр. вчився у Житомирському сільськогосподарському інституті. Навчання не вдалося закінчити, бо він був призваний до лав Червоної армії. По демобілізації (1945 р.) викладав у навчальних закладах Вінниччини. У 1955 р. повернувся у сільське господарство. Чудовий організатор, працюючи на Українській машинно-випробувальній станції керівником дослідного господарства, перетворив його на передову на той час базу для випробування сільськогосподарської техніки. Роботу успішно поєднував з навчанням та у 1956 р. закінчив Уманський сільськогосподарський інститут за спеціальністю агроном-рільник (Чувікіна, Клименко, 2009).

У 1958–1969 рр. Ю.А. Утеуш працював директором Науково-експериментальної бази Інституту фізіології рослин і, одночасно, старшим науковим співробітником відділу мікроелементів цього ж інституту, вдало поєднуючи організаційну та наукову роботу. Перші його наукові публікації присвячені новим кормовим культурам та виробництву кормів (Особова справа Ю.А. Утеуша). Саме тоді відбулося становлення Ю.А. Утеуша як ученого. Крім традиційних культур Юрій Адольфович запропонував використовувати як кормові нові нетрадиційні рослини: ріпак (*Brassica narus* var. *oleifera* DC.), гірчицю білу (*Sinapis alba* L.), сою посівну (*Glycine hibrida* (Moench.)), кормову капусту (*Brassica oleraceae* L. var. *Acephala* DC.),

чину посівну (*Lathyrus savitis* L.), буркун білий (*Melilotus albus* Medik). У 1967 р. Ю.А. Утеуш захистив кандидатську дисертацію за темою «Повышение продуктивности кормовых культур на зеленый корм и силос в северной Лесостепи и южном Полесье УССР» і став кандидатом сільськогосподарських наук (Особова справа Ю.А. Утеуша; Рахметов, 2011).

Однак найбільш значні наукові досягнення, які принесли Юрію Адольфовичу визнання не лише в Україні, але й за її межами, сталися під час його роботи у Центральному республіканському ботанічному саду (ЦРБС) АН УРСР. У 1968 р. він очолив відділ нових культур і впровадження. Під його керівництвом відділ займався інтродукцією та селекцією нетрадиційних і малопоширених кормових рослин.

Підсумком першого етапу наукової діяльності Ю.А. Утеуша в ЦРБС стала докторська дисертація «Научные основы возделывания рапса и сурепицы в промежуточных посевах на Украине», захищена у 1981 р. (Рахметов, 2011). Ним були розроблено наукові основи системи заходів щодо додаткового виробництва кормової маси та рослинного протеїну в умовах України. У цей період ним була введена в сільськогосподарське виробництво найранньостигліша кормова культура – озима суріпиця (сорт Горлиця) (Абрамов та інш., 2000; Черевченко та інш., 2000).

Щоб ефективно впроваджувати у виробництво та зберегти цінні сорти селекції відділу Ю.А. Утеуш організував їх розмноження в науково-дослідному господарстві Академії наук (станція «Глеваха»).

Ю.А. Утеуш активно працював над підвищенням ККД сонячної енергії. Вивчення можливостей використання озимих та ярих високопродуктивних культур у проміжних посівах, а також нових багаторічних культур, дало змогу довести, що ККД фотосинтезу можна підвищити понад 50 % (Черевченко та інш., 2000; Рахметов, 2011). Серед однорічних кормових культур редька олійна (сорти Райдуга та Либідь) отримала високу оцінку та поширення в Україні (Каталог сортів рослин..., 2004). У цей період був створений міжвидовий гібрид щавелю тянь-шанського та шпинатного (*Rumex patientia* L. x *R. tianshanicus* A. Los) – сорт Румекс К-1 як високопродуктивна кормова культура. Юрієм Адольфовичем було розроблено основні критерії введення в культуру нових кормових рослин (Наукові об'єкти НБС..., 2019; Утеуш, 1991).

За багаторічний період науково-організаційної діяльності у ботанічному саду сформувалася наукова школа Юрія Адольфовича (рис.2). Під його керівництвом було підготовлено 2 докторські та захищено 14 кандидатських дисертацій, які були присвячені найбільш перспективним культурам, серед яких редька олійна, сорго багаторічне, сільфій пронизанолистий, щавель гібридний, соняшник бульбистий, свербіга східна, кормові мальви та нові овочеві рослини. Разом з очолюваним ним колективом зібрав цінний колекційний фонд (понад 300 зразків) кормових, пряносмакових та малопоширених овочевих рослин. Всебічне вивчення нових та маловідомих видів рослин в умовах культури дали змогу Ю.А. Утеушу вивести низку високопродуктивних сортів (понад 30), які були впроваджено в Україні, Росії, Білорусь, Казахстані, Китаї (Рахметов, 2005).

Ю.А. Утеуш є автором понад 150 наукових праць, серед яких 6 монографій. З 1981 р. по 1988 р. Ю.А. Утеуш був членом консультативно-координаційної ради при Раді Міністрів України з розвитку сільського господарства. Під його керівництвом було організовано та проведено 5 наукових міжреспубліканських конференцій.

Сьогодні науковці відділу культурної флори успішно продовжують започаткований Ю.А. Утеушем напрям наукових досліджень та розширюють і поглиблюють інтродукційну, акліматизаційну, селекційну роботу в нових напрямках.



Рис. 2. Ю.А.Утеуш серед учнів та колег, 1994 р.

Таким чином, професор Юрій Адольфович Утеуш зробив вагомий внесок у розвиток інтродукції та селекції малопоширених кормових культур. Під керівництвом Ю.А. Утеуша відділ нових культур Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України досяг значних успіхів.

Список літератури

Абрамов О.О., Рахметов Д.Б., Корабльова О.А. Життєвий шлях відомого вченого селекціонера професора Ю.А. Утеуша. *Інтродукція рослин*. 2000. № 3–4. С. 10–14.

Наукові об'єкти НБС імені М.М. Гришка НАН України, що становлять національне надбання / Д.Б. Рахметов, Н.В. Заіменко, М.Б. Гапоненко, Л.І. Буюн, О.Л. Рубцова, Р.В. Іваніков та ін. Київ: Паливода А.В., 2019. 224 с.

Каталог сортів рослин, створених у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України /Черевченко Т.М., Рахметов Д.Б., Чувікіна Н.В., Мороз П.А., Гапоненко М.Б. К.: Нора-прінт, 2004. 32 с.

Особова справа Ю.А. Утеуша. Фонди музею історії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. 91 с.

Рахметов Д.Б. Відділ нових культур: минуле, сучасне та майбутнє. *Інтродукція рослин*. 2005. № 3. С. 73–87.

Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. Київ: «Аграр Медіа Груп», 2011. С. 48–54.

Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры. Київ: Наук.думка, 1991. 192 с.

Утеуш Ю.А. Екологія нових кормових інтродуцентів в умовах лісостепу України. Київ: Ін-т математики НАН України, 1998. 318 с.

Черевченко Т.М., Мороз П.А., Рахметов Д.Б. Професор У.А. Утеуш – учений інтродуктор, селекціонер. *Інтродукція рослин*. 2000. № 3–4. С. 5–9.

Чувікіна Н.В., Клименко С.В. Вони будували Сад: Біографічний довідник. Київ: Цукор України, 2009. С. 135–136.

ПАМ'ЯТІ НАУКОВЦЯ І СЕЛЕКЦІОНЕРА ВАСИЛЯ ПЕТРОВИЧА ГРИНЯ

Смілянець Н. М., Рахметов Д. Б.

Національний ботанічний сад імені М. М.Гришка НАН України
e-mail: scientist@nbg.kiev.ua; rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: Гринь Василь Петрович, науковець, селекціонер, нові овочеві культури, оригінальні сорти.

Незабаром минає 90 років від дня народження науковця, ботаніка, селекціонера малопоширених овочевих культур – Василя Петровича Гриня, який весь свій трудовий шлях пройшов у Національному ботанічному саду імені М. М.Гришка, де пропрацював понад 44 роки: від робітника до провідного наукового співробітника (рис. 1).



Рис. В. П. Гринь за науковою роботою

В. П. Гринь вніс значний вклад у розвиток Ботанічного саду, сільськогосподарської науки, промислового виробництва, збагачення асортименту овочевих культур.

Народився Василь Петрович Гринь 15 грудня 1932 року в с. Вовча Гора, Остерського р-ну (нині с. Поліське, Козелецького р-ну) Чернігівської обл. (Особова справа В. П. Гриня; Смілянець, 2003; Чувікіна, 2009) у багатодітній селянській сім'ї, де, крім нього, виховувалось ще шестеро дітей. Після закінчення початкової школи-семирічки (м. Остер), він протягом двох років навчався в Остерській сільськогосподарській школі, отримавши спеціальність садівника-овочівника. З цього часу прихильність до роботи з овочевими культурами захоплює все його життя.

Прийшовши працювати до Центрального республіканського ботанічного саду Академії наук УРСР (нині – Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України (скорочено – НБС імені М. М. Гришка) у 1949 р., він присвятив своє життя дослідженню нових та маловідомих овочевих рослин, створенню нових сортів овочевих культур. Після служби в армії (1952-1955 рр.), повернувся працювати у Ботанічний сад (Особова справа В. П. Гриня). Працюючи і навчаючись у вечірній школі робітничої молоді, отримав повну середню освіту, а потім – і вищу освіту, закінчивши в 1964 р. Українську сільськогосподарську академію (нині – Національний університет

біоресурсів і природокористування України) та здобувши спеціальність «вчений агроном». Працював у відділах квітникарства, інтродукції та акліматизації культурних рослин, нових культур (рис. 2).



Рис. 2. В.П.Гринь (другий зліва) зі співробітниками відділу акліматизації культурних рослин (60-ті роки).

Багато знань і умінь вклав у будівництво ботаніко-географічних ділянок «Крим», «Карпати», колекційно-експозиційної ділянки «Овочеві культури». Але найзахопливішим було створення нових сортів. Так, у 1959 р. після кропіткої селекційної роботи створено сорт петрушки Урожайна, який до цього часу користується популярністю серед городників та фермерів. Захистивши у 1977 році дисертаційну роботу «Біологічні особливості кольрабі, броколі і огіркової трави в умовах Лісостепу і Полісся України», здобув ступінь кандидата сільськогосподарських наук (Смілянець, 2009).

Загалом В. П. Гринь створив (у співавторстві) 7 сортів овочевих культур: крім петрушки сорту Урожайна, це – капуста броколі, сорт Вітамінна (1983 р.), який було представлено на міжнародній виставці у Німеччині; соняшник бульбастий, сорт Дієтичний (1990 р.); мангольд (листяний буряк), сорт Зимній (1991 р.); салат ромен, сорт Совський (1991 р.); селера листовка, сорт Красилівська (1993 р.); цибуля слизун, сорт Лілейна (1995 р.). Впроваджуючи нові сорти у сільськогосподарське виробництво, В. П. Гринь спільно з технологами і дієтологами Українського науково-дослідного інституту торгівлі і громадського харчування розробив і випробував у закладах громадського харчування рецептури страв із малопоширених овочевих та пряних культур: брюсельської капусти, броколі, кольрабі, савойської капусти, фізалісу, лагенарії, пастернака, селери, петрушки, топінамбура, цибулі порей, цибулі запашної, хрину, салату ромен (Гринь, 1991). Також він займався стандартизацією продукції з малопоширених рослин, без якої не можливо використання цих рослин у харчовій та консервній промисловості. Це республіканські стандарти на свіжу продукцію капусти броколі, мангольду, топінамбура, салату ромен тощо.

Він є автором 79 наукових публікацій, серед яких монографії «Ценные малораспространенные овощные культуры» (1978 р.), «Зеленні і багаторічні овочеві культури» (1991 р.), «Редкостные овощные и пряные культуры» (1991 р.), низка статей у журналах «Овочівництво і баштанництво», «Дім, сад, город», «Агропром України», «Хлібороб України», «Вісник аграрної науки» тощо. (Чувікіна, Клименко, 2009). Має численні нагороди і відзнаки, а в 1994 р. його посмертно нагороджено премією імені В. Я. Юр'єва за видатні наукові роботи в галузі генетики і створення нових методів акліматизації, більш високоврожайних сортів сільськогосподарських культур.

Продовжуючи справу В. П. Гриня і ґрунтуючись на багатьох його розробках, науковцями відділу культурної флори НБС імені М. М. Гришка створено сорти овочевих культур: фізаліс клейкоплідний сорт Ліхтарик (2003 р.), фізаліс опушений сорт Жаринка (2003 р.), смикавець їстівний сорт Фараон (2009 р.). Зібрано величезну колекцію овочевих культур, яка налічує 208 таксонів, що належать до 19 родин серед яких: 117 однорічних, 70 – багаторічних та 21 – дворічних трав'янистих рослин, у тому числі сортів – 31 (власної селекції – 9), форм рослин – 27 (Колекційний фонд..., 2020).

Список літератури

Гринь В. П., Кузнецова С. В. Редкостные овощные и пряные культуры. Киев: Урожай, 1991. С. 125–146.

Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М. М. Гришка НАН України: кол. моногр. Київ, 2020. С.32.

Особова справа В. П. Гриня. Архів НБС імені М. М. Гришка НАН України. 55 с.

Смілянець Н. М. Гринь Василь Петрович. Енциклопедія сучасної України. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2003. Т.6. С.464.

Смілянець Н. М. Життя, присвячене людям. Інтродукція рослин. Київ: Академперіодика, 2009. №4. С. 104–107.

Чувікіна Н. В., Клименко С. В. Гринь Василь Петрович. Вони будували сад. Біографічний довідник. Київ, 2009. С.63.

МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ ГРИШКО – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ-БОТАНІК, СЕЛЕКЦІОНЕР, ІНТРОДУКТОР РОСЛИН, БУДІВНИЧИЙ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ (ДО 120-ЛІТТЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Чувікіна Н. В.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

e-mail: Natachko@ukr.net

Ключові слова: М. М. Гришко, ботаніка, інтродукція рослин, селекція, Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України.

У 2021 р. виповнюється 120 років від дня народження видатного вченого – генетика, селекціонера, ботаніка, академіка АН УРСР, директора ботанічного саду АН УРСР у 1944–1958 рр. Миколи Миколайовича Гришка (6.01.1901–3.01.1964)

Народився Микола Миколайович у м. Полтава. За родинними спогадами їх рід походить зі шляхетної козацької старшини. Микола вступив до Харківського сільськогосподарського інституту, але із-за фінансової скрути вже 1918 р. повернувся до Полтави та мусив влаштуватися рахівником до Полтавського Губземвідділу Губвиконкому. Після взяття Полтави білогвардійцями, Миколу мобілізували в білу армію. Навчання вдалося відновити лише у 1923 р. У 1925 р. він з відзнакою закінчив Полтавський агрокооперативний технікум (нині Полтавський державний аграрний

університет) і був направлений до педагогічного факультету Київського сільськогосподарського інституту (Гришко-Богменко, 1995; Микола Миколайович Гришко, 1977).

Після закінчення навчання М. М. Гришка направили на викладацьку роботу в Майнівський сільськогосподарський технікум. Цей період зайняв надзвичайно важливе місце у формуванні його особистості як науковця і педагога, а також в особистому житті. Саме тут він зустрів свою майбутню дружину – Мотрону Степанівну Лесенко з якою прожив щасливе життя. Разом вони виховали двох синів і двох дочок. На знак пошани до дружини Микола Миколайович додає її прізвище до свого і підписує ряд друкованих праць того періоду, в тому числі і підручник із загальної генетики, який вийшов із друку в 1933 р. «Гришко-Лесенко» (Гришко-Лесенко, 1933). Згодом технікум з Майнівки переводять до Сум, де він плідно продовжує працювати у Сумському педагогічному та Чернігівському сільгосподарських інститутах.

У 1931 р. М. М. Гришко очолив відділ генетики і селекції Всесоюзного науково-дослідного інституту коноплі у м. Глухові. Культура *Cannabis sativa*, займала важливе місце в господарстві, адже на той час ще не було синтетичних тканин. На той час рослини конопель були чітко роздільностатевими, з яскраво вираженим статевим диморфізмом. Чоловічі рослини (плоскінь) дозрівали майже на місяць раніше жіночих (так званої матірки). Це ускладнювало механізований збір рослин. На основі глибоких генетичних досліджень Микола Миколайович дав біологічну характеристику різним статевим типам конопель, розкривши генетичну природу статі і особливості її проявлення, розробив методику створення одночасно вистигаючих, а згодом отримав і однодомні рослини конопель. Зроблені М. М. Гришком перші кроки в систематизації існуючої інформації, а також власні дослідження статі конопель знайшли продовження в здобутках європейських і вітчизняних вчених. У 1935 р. під його керівництвом була видана монографія «Генетика і селекція конопель». М. М. Гришку належить пріоритет у вирішенні проблеми статі конопель (Малецький, 2008). Дослідження М. М. Гришка дало можливість докорінно перебудувати селекційну технологію та створити однодомні форми конопель. Виведений ним сорт коноплі «ОСО-72» за виходом волокна на 35-40% перевищував культивовані в той час сорти, давав можливість механізувати збирання конопель. За ці роботи в 1936 р. його нагородили найвищою на той час нагородою СРСР – орденом Леніна і без захисту дисертації надали ступінь доктора сільськогосподарських наук, а у 1937 р. – наукове звання професора. У 1939 р. Миколу Миколайовича обрали дійсним членом академії наук України та призначили директором Інституту ботаніки АН УРСР.

Він продовжував викладати: читав курс генетики у Київському сільськогосподарському інституті. Але особливо багато уваги Микола Миколайович приділяв організації роботи Інституту ботаніки та будівництву ботанічного саду (на той час, як підрозділу Інституту ботаніки). Цю плідну працю перервала Друга світова війна. У роки війни Інститут ботаніки разом з Академією наук евакуювали до Уфі (Башкирія) і робочі плани довелося змінити. В Уфі Інститут під керівництвом М. М. Гришка зосередився на вирішенні двох питань: підвищення врожайності сільськогосподарських культур та інвентаризація рослинності Башкірської АРСР (Ситник, 1995). Кількість наукових співробітників істотно зменшилася: евакуюватися з Києва змогли не всі. Крім роботи в інституті ботаніки Микола Миколайович в Уфі обіймав посаду заступника директора Чишминської сільськогосподарської дослідної станції. Він організував вирощування сільськогосподарських культур та сировини лікарських рослин для фронту. За цю роботу був нагороджений медаллю «За доблесну працю у Великій Вітчизняній війні 1941–1945 рр.». В евакуації продовжувалася робота Української академії наук, проводилися засідання та конференції, на яких М.М. Гришко зробив наукові доповіді «Погляди К.А.Тімірязєва на спадковість», «Біологічні науки на Україні» та інші.

Микола Миколайович перший з академіків прибув до щойно звільненого Києва, щоб створити необхідні умови для повернення Академії наук України з евакуації і розгортання її подальшої роботи. У 1945 р. в складі Академії наук був створений відділ сільськогосподарських наук, який очолив М.М. Гришко. Але в цей час уже почала набирати силу війна зі справжніми вченими, яку очолив Трохим Лисенко. В ті страшні часи наукові дискусії вже перейшли у політичну площину – багато вчених були репресовані. Микола Миколайович був одним із тих, хто активно боровся з теорією Т. Лисенка, не відмовлявся від своїх переконань, поводив себе гідно. За це у 1948 р. його звільнили з посади Голови відділення сільськогосподарських наук. Він фактично був позбавлений можливості займатися генетикою. Особливо звинувачували Миколу Миколайовича у перевиданні підручника з генетики 1938 р., у співавторстві з Делоне (буржуазним вченим!) Це була чорна сторінка в історії біологічної науки.

Але керівництво будівництвом нового Ботанічного саду все ж залишилося за Миколою Миколайовичем. І саме цій справі він віддав всю свою енергію та знання. У березні 1944 р. з'явилася постанова «Про відновлення будівництва і наукової роботи ботанічного саду Академії наук України» (Черевченко, 2009). З липня 1944 р. ботанічний сад став самостійною установою у складі АН УРСР, директором призначили М. М. Гришка. Хоча ідея створення у Києві нового академічного ботанічного саду з'явилася у 1918 р. – одночасно зі створенням Української академії наук, а роботи зі створення в Києві академічного ботанічного саду на Звіринці розпочалися у 1935 р., брак грошей у довоєнний час не дозволив розпочати справжнє будівництво, а зроблене було зруйноване під час окупації Києва у 1941–1943 рр. Миколі Миколайовичу довелося розпочинати роботи практично на голому місці.

Вже у 1944 р. були розроблені основні ідеї та сформульовані основні завдання Ботанічного саду АН УРСР як центру науково-дослідної роботи з теорії та практики інтродукції рослин, розробки питань зеленого будівництва, декоративного садівництва і квітникарства та селекції нових для України культур. Сад мав стати не тільки центром ботанічних садів України, а й одним з найбільших ботанічних садів СРСР та світу за розмірами території, складом колекцій рослин, обсягом та глибиною наукової роботи. В Саду мали розроблятися питання садово-паркової архітектури, асортиментів декоративних і квіткових рослин, їх інтродукції та селекції. Ботанічний сад мав стати Державним сховищем видів та сортів деревних та трав'янистих рослин дикої флори Світу з метою їх репродукції та втілення в різні галузі народного господарства. Крім цього Ботанічний сад мав проводити широку науково-просвітницьку роботу. Ботанічний сад АН УРСР мав здійснювати науково-методичне керівництво роботи ботанічних садів та державних заповідників України (Гришко, 1951). (Ці завдання практично співпадають з тими, які виконує НБС імені М. М. Гришка НАН України нині).

Під керівництвом М. М. Гришка було проведено величезну роботу зі створення колекцій рослин. Завдяки енергії та зв'язкам Миколи Миколайовича у 1946–1947 рр. було організовано експедиції до радянської окупаційної зони (Німеччини, Угорщини, Румунії), звідки привезли десятки тисяч одиниць посадкового матеріалу. Лише з Німеччини завдяки зусиллям М. М. Гришка було завезено 167 тис. посадкових одиниць рослин та 1372 зразків насіння. Серед них унікальні сорти бузків, троянд, азалій, які і нині прикрашають ділянки саду. Десятки експедицій до різних регіонів колишнього Радянського Союзу збагатили колекції саду численними ендемами і реліктами.

М. М. Гришко став автором наукової частини генерального плану будівництва Ботанічного саду, а автором архітектурно-планувальної частини – дійсний член Академії наук СРСР О. В. Власов. Микола Миколайович запропонував в основу будівництва саду покласти ботаніко-географічний принцип, а не систематичний, що був більш поширеним. Він писав, що ботаніко-географічний принцип дасть можливість повніше показати не тільки флору, але й окремі типи рослинності, характерні для

різних регіонів колишнього Союзу. Микола Миколайович писав, що ботанічний сад АН УРСР повинен бути Центральним республіканським заповідником видових, а з багатьох видів – і сортових скарбів рослин (Гришко, 1951). Він наголошував, що ретельне вивчення рослинних фондів дасть можливість успішно розв'язувати теоретичні та прикладні питання інтродукції та селекції нових для України плодкових, декоративних, технічних, кормових, овочевих та пряно-ароматичних рослин, впроваджувати нові рослини у різні галузі народного господарства, збагачувати рослинні ресурси республіки. Ідея збагачення культурної флори України займає в цей час провідне місце в роботі М. М. Гришка. Він вважав, що головна мета ботанічного саду – збагачення нашої країни новими цінними рослинами з інших регіонів світу, випробування їх на експериментальних ділянках саду, або виведення нових сортів на базі багатих колекцій.

Його стараннями дендропарки «Софіївка», «Олександрія», «Тростянець» увійшли до системи АН України, завдяки чому стали не просто парками, а важливими науковими центрами.

М. М. Гришко став першим українським вченим, який описав культурну флору північного Лісостепу України, зокрема зернові та овочеві культури. Підводячи підсумки інтродукційної та селекційної роботи на початку першої половини 50-х рр., М. М. Гришко писав про велике різноманіття вихідного матеріалу, зібраного в ботанічному саду на 1.01 1952 р. Загалом колекційний фонд Ботанічного саду на той час становив 9569 таксонів (видів, гібридів, форм та сортів). Ця колекція рослин вже на початку 1950-х років послужила основою створенню нових форм рослин – початку селекційної роботи в ботанічному саду. Під керівництвом М. М. Гришка, продовжуючи працю академіка М. Ф. Кащенко, науковці ботанічного саду розпочали величезну працю зі створення нових сортів рослин. Перші авторські свідоцтва науковці ботанічного саду отримали у 1965 р. – вже після смерті Миколи Миколайовича. Нині в ботанічному саду успішно продовжується селекційна робота, розпочата М. М. Гришком та його колегами.

У 1959 р. Микола Миколайович важко захворів, і вже не міг виконувати обов'язки директора, залишаючись на посаді старшого наукового співробітника відділу культурної флори. Кілька місяців не дожив він до урочистого відкриття ботанічного саду для відвідувачів, яке відбулося 29 травня 1964 р.

Згідно постанови Кабінету Міністрів України № 323 від 15 листопада 1991 р. «Про присвоєння імен інститутам Академії наук України», ботанічному саду, фактично створеному М. М. Гришком, було присвоєно його ім'я. А у жовтні 1999 р. Сад отримав статус національного.

Нині Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України очолює Рада ботанічних садів і дендропарків України, яку заснував Микола Миколайович у 1952 р. Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України – провідна наукова установа. Науковці саду розробляють теоретичні і прикладні засади інтродукції, акліматизації, селекції, збереження та збагачення біорізноманіття.

Список літератури

Гришко-Богменко Б. К., Пилипчук О. Я. Микола Миколайович Гришко. К.: Наук. думка, 1995. 120 с.

Гришко-Лесенко М. М. Курс Загальної генетики. Харків-Київ, 1933. 272 с.

Гришко М. М., Соколовський О. І. Ботанічний сад і його колекції. К., 1951. 116 с.

Малецкий С. И. Эпигенетическая изменчивость пола цветков и создание на ее основе однодомных форм конопли (*Cannabis sativa* L.) (к исследованиям Н. Н. Гришко 1930-х гг.) // Интродукция растений. 2008. № 1. С. 100–113.

Микола Миколайович Гришко. Біобібліографія вчених Української РСР. К.: Наук. думка, 1977. 55 с.

Ситник К. М. Поступ Інституту ботаніки в 30–40-ві роки: нові імена, нові напрямки, досягнення, труднощі, втрати // Український ботанічний журнал. 1995. Т. 52, № 3. С. 333–353.

Черевченко Т. М., Чувікіна Н. В. Академік Микола Миколайович Гришко – життєвий і творчий шлях. // Інтродукція рослин. 2009. № 1. С. 192–110.

НОВІ ВІДОМОСТІ ПРО ФЛОРУ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М.ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Шиндер О. І.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: shinderoleksandr@gmail.com

Ключові слова: спонтанна флора, ботанічний сад, Київ

Вивчення біорізноманіття у всіх його проявах залишається актуальною темою біологічних досліджень, а одними із їх найбільш цікавих об'єктів є інтродукційні осередки, спонтанні флори яких є складними і надзвичайно динамічними системами. Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка (НБС) є провідною інтродукційною установою України. Його насадження і природний рослинний покрив є частиною зеленої зони м. Києва, а спонтанне флорорізноманіття – складовою флор Правобережного Лісостепу та України в цілому.

У 2010-2019 рр. ми провели комплексне вивчення спонтанної флори НБС (Шиндер, 2019). Крім рослин, які були виявлені на території Саду в дикорослому вигляді у зазначений період (актуальний склад флори), було окремо підсумовано відомості про зниклі види рослин із його сучасної території (Шиндер, 2021a). Важливими доповненнями були спеціальні дослідження рідкісних дикорослих рослин і шкодочинних та інвазійних рослин (Шиндер та ін., 2021). В ході дослідження вперше для флори України було наведено кілька видів заносних рослин, зокрема: *Lonicera* (Шиндер та ін., 2020), крім того багато нових видів були вперше наведені для Правобережного Лісостепу і урбанofлори м. Києва. Слід зазначити, що в останні десятиліття поширення адвентивних рослин на території НБС неодноразово приковувало увагу флористів (Мосякін, 1991; та ін.). Таким чином, вивчення і моніторинг спонтанного флорорізноманіття НБС має важливе значення у контексті вивчення рослинного покриву нашої країни.

Після виходу циклу узагальнюючих публікацій по спонтанній флорі НБС (Шиндер, 2019) відомості про її таксономічне різноманіття значно збагатилися. Станом на 31.08.2021 було виявлено 69 нових таксонів дикорослих рослин: 34 аборигенних, 22 втікачів із культури, 13 ксенофітів. Нові відомості крім наших поповнилися знахідками С. Л. Мосякіна, О.Ф. Левона, М. Ю. Журби, О. Р. Баранського.

За оновленими даними історична спонтанна флора території НБС становить 717 таксонів, які включають усі рослини, виявлені в межах території Саду за весь період (в т. ч. до його створення). У складі історичної флори аборигенні рослини представлені 416 таксонами (58,0 %), втікачі з культури – 165 таксонами (22,9 %), заносні рослини (ксенофіти) – 136 таксонами (19,0 %).

В ході нових досліджень становище ряду таксонів у флорі НБС було переглянуто. Так, було встановлено, що *Phlomis pungens* Willd. і *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. не зростають природно в Саду. *Centaurea scabiosa* L., як виявилось, у флорі НБС представлений не типовою расою, а підвидом *subsp. apiculata* (Ledeb.) Mikhееv. Американську багаторічну айстру, яка росте в Саду у кількох

спонтанних осередках, ми раніше визначали як *Symphyotrichum* × *salignum* (Willd.) G.L.Nesom, але після опрацювання її нових зборів і вивчення рослин цього роду *in situ* на Західній Україні, тепер ми розглядаємо як *S.* × *versicolor* (Willd.) G.L.Nesom.

Кілька видів, які ми навели раніше для флори Саду, виявилися комплексами близьких таксонів. Так, збори *Centaurea pseudomaculosa* Dobrocz. з території НБС у гербарії КВНА були перевизначені Р. Mráz'ом і виявилися представленими двома підвидами *C. stoebe* L.: subsp. *australis* (Pancic ex A.Kern.) Greuter і subsp. *stoebe* (Шиндер, 2021б). *Veronica hederifolia* L. – виявилася представленою переважно видом *V. sublobata* M.Fischer і менш чисельним *V. hederifolia* s.str. *Taraxacum officinalis* L. виявився представлений двома агрегатами – власне *T. officinalis* і *T. proximum* (Dahlst.) Dahlst. Це стосується деяких інших тасонів.

Перелік нововиявлених видів ми плануємо опублікувати окремим текстом, а тут відзначимо лише деякі. Серед місцевих рослин однією із найцікавіших знахідок було виявлення кількох особин *Hieracium virgultorum* Jord. в центральній частині Саду, у сосновому насадженні. Імовірно, їх було занесено із посадковим матеріалом. Цей досить відокремлений вид відомий із невеликої кількості місцезростань у рівнинній Україні, тому нові його знахідки у цій частині ареалу мають велику цінність. Вздовж нижньої огорожі Саду було відзначено *Holosteum umbellatum* subsp. *syvaschicum* (Клеоров) Tzvelev. Нові флористичні дослідження свідчать про досить широке поширення цього таксону у Лісостепу. Так само знахідки в центральній частині Саду ряду інших таксонів розширюють хорологічні уявлення про них: *Pilosella plicatula* (Zahn) Schljakov, *Pimpinella nigra* Mill., *Plantago uliginosa* F.W.Schmidt, *Polygonum arenastrum* Boreau, тощо. В останні роки у рослинному покриві НБС були виявлені нові представники роду *Rosa*: *R. dimorpha* Besser, *R. dumalis* Bechst., *R. transsilvanica* Schur, *R. uncinella* Besser. Це цілком вкладається у існуючі уявлення про наддніпрянські пагорби як природний осередок різноманіття шипшин в Україні.

Слід звернути увагу на кілька заносних рослин (ксерофітів), відмічених в останні роки. Із прогресивних адвентивних видів у 2020 р. С. Л. Мосякін виявив на ділянках Саду *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants (<https://www.inaturalist.org/observations/71720579> та ін.); у 2021 р. ми відзначили одну особину *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (<https://www.inaturalist.org/observations/91430567>) і кілька осередків *Erigeron strigosus* Muhl. ex Willd. (<https://www.inaturalist.org/observations/91379742>). У 2019-2020 рр. ми виявили в НБС кілька маловідомих на Правобережжі адвентивних рослин: *Hordeum bulbosum* L., *Erucastrum* sp. (виявлено групу рослин, які до цього часу не вдалося точно ідентифікувати), *Lamium amplexicaule* var. *orientale* (Pacz.) Mennema. Крім того, поруч із територією НБС на прилеглих кварталах міста знайдено *Euphorbia maculata* L.

Важливим і заслуговуючим на увагу явищем є розповсюдження втікачів із культури. В останні роки серед нових таксонів рослин із цієї групи відзначені: *Arum maculatum* L., *Celtis occidentalis* var. *pumila* (Muhl.) Pursh, *Muscari armeniacum* H.J.Veitch, *Philadelphus* cf. *pubescens* Loisel., *Populus* × *canadensis* Moench, *Solanum heterodoxum* Dunal, *Symphytum caucasicum* M.Bieb., *Symphytum peregrinum* Ledeb. та інші. Частина місцезростань цих рослин мають ознаки інвазійних і в майбутньому можуть додати нових проблем до існуючих загроз фітозабруднення.

В ході вивчення появи і розповсюдження нових здичавілих інтродуцентів в межах інтродукційних установ ми дотримуємося правила, встановленого раніше методом проб: здичавілими вважаємо ті рослини, які виявлено у двох і більше спонтанних осередках за межами ділянок культивування і не поруч із ними. Для деревних і чагарникових рослин спонтанний осередок імовірно варто вважати на відстані не менше 100 м від материнської рослини, а для трав'яних видів – не менше 50 м. Сіянци на менших відстанях розглядаємо як звичайний самосів у місцях культивування. Видів, для яких відмічено такий самосів, а також, поодинокі випадкові

особини на значній віддалі від дорослих рослин у ботанічному саду нараховується багато сотень. Всі вони є перспективними втікачами з культури і потребують спеціального дослідження, а їх перелік представляє значну наукову цінність. На даний час ми проводимо моніторинг таких видів на експозиційних ділянках Саду. В останні роки до таких натуралізованих інтродуцентів із схильністю до дичавіння додалися: *Allium rosenbachianum* Reg, *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Laburnum anagyroides* Medik., *Lycium chinense* Mill., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch., *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem., *Quercus castaneifolia* C.A.Mey., *Rubia tinctorum* L., *Staphylea pinnata* L. та багато інших.

Важливою складовою флористичних досліджень залишається моніторинг інвазійно-активних адвентивних рослин. В останні роки нами було проведено інвентаризацію таких рослин у флорі НБС і складено їх перелік за ступенями шкодочинності (Шиндер та ін., 2021). Слід зауважити, що дана група вирізняється динамічністю і з року в рік у таксономічному складі інвазійних рослин відбуваються зміни. Так, кілька років тому у центральній частині Саду почало відбуватися активне насінневе розповсюдження *Ulmus pumila* L. завдяки наявності середньовікового генеративного екземпляру. Тоді були всі підстави розглядати цей вид у спонтанній флорі НБС як потенційний вид-трансформер. Після ліквідації дорослого дерева поповнення нових генерацій *U. pumila* припинилося, але в кількох місцях залишилися віргінільні особини цього виду, які вирізняються дуже високою живучістю, тому загроза відновлення експансії цього виду в НБС залишається. В останнє десятиліття в насадженнях НБС різко збільшилася насіннева продуктивність дорослих дерев *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, внаслідок чого цей вид активно насівається по всій території, що викликає значне занепокоєння. В останні роки активно почали розповсюджуватися у центральній частині Саду *Phytolacca acinosa* Roxb. і *P. americana* L. Застосоване цілеспрямоване знищення дорослих особин цих таксонів дозволило певною мірою призупинити їх експансію, але, очевидно, лише повна відмова від культивування цих та інших найбільш інвазійно-активних чужорідних рослин на території НБС сприятиме їх повному викоріненню.

Відомості, отримані в ході моніторингу флористичного різноманіття інтродукційних установ, є надзвичайно цінними при вивченні природних флор, особливо, це стосується фракції втікачів із культури. Зразки нововиявлених рослин передаються нами до гербарію КВНА, подекуди значно доповнюючи його наявні фонди. У 2020 р. в українському сегменті інтернету почав активно розвиватися сайт iNaturalist.org, який виявився надзвичайно зручним інструментом для публікації, обміну і мобілізації флористичних відомостей. На базі цього ресурсу нами було сформовано проєкт «Flora of M. M. Gryshko National Botanical Garden» (<https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-m-m-gryshko-national-botanical-garden>), який дозволяє вивчати флору НБС і проводити її моніторинг на новому технологічному рівні.

Список літератури

Мосякін С. Л. Доповнення та уточнення до адвентивної флори м. Києва. Укр. ботан. журн. 1991. Т. 48, № 2. С. 54–57.

Шиндер О. І. Аборигенна флора Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ): сучасна структура і зниклі види. Практичні аспекти збереження біорізноманіття південного степового регіону: зб. наук. пр. (снт Асканія-Нова, 26–27.05.2021 р.). Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021а. С. 122-127.

Шиндер О. І. Спонтанна флора Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ). Повідомлення 4. Адвентивні види: ксенофіти. Інтродукція рослин. 2019. № 4. С. 18-33. DOI:10.5281/zenodo.3566608

Шиндер О. І. Таксономічний комплекс *Centaurea stoebe* s. l. (*Asteraceae*) у флорі України. Вид у біології: теорія та практика: зб. наук. пр. К., 2021б. С. 237-251. DOI:10.53452/nt1236

Шиндер О. І., Глухова С. А., Михайлик С. М. Інвазійні і шкодочинні рослини у ботанічних садах і дендропарках: моніторинг, негативний вплив, способи оцінювання. Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: мат. міжн. наук. конф. (31.03.2021 р.). Біла Церква: Білоцерківдрук, 2021. С. 305-312.

Шиндер О. І., Неграш Ю. М., Глухова С. А., Дойко Н. М., Рак О. О. Адвентивні види роду *Lonicera* (*Caprifoliaceae*) у флорі Правобережної України. Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2020. Т. 3. С. 58-65.

РОЛЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В ЕВОЛЮЦІЇ ФОРМУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ

CARYA ILLINOINENSIS WANGH. У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: ПЛОДОНОШЕННЯ; ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ

Абоїмова О. М., Левон В. Ф.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: aboimovaaleksandra@gmail.com, vflevon@gmail.com

Ключові слова: *Carya illinoensis*, *Carya pecan*, плодоношення, Лісостеп України

Carya illinoensis Wagh. (sin. *Carya pecan*) – швидкозростаюче листопадне дерево, належить до родини горіхових (*Juglandaceae*). Природний ареал – Північна Америка, де вона росте в листяних лісах помірного клімату, широко поширена в культурі США, а також успішно вирощується на інших континентах як плодова і декоративна рослина (De Villiers and Joubert, 2008). *C. illinoensis* на батьківщині досягає 60 м висоти. Стовбур дерева – прямий, може досягати в діаметрі 2 м, з високо піднятою округлою кроною. Листки – складні непарноперисті, широколанцетні, темно-зелені, блискучі, пильчасті по краях, до 30-50 см довжини. Забарвлення їх навесні – світло-зелені, влітку – яскраво-зелені, восени – оранжево-жовті з цілою гамою відтінків (Harlow et al., 2011).

У Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України експозиція горіхових формувалася з 1950 років. Спостереження за *C. illinoensis* проводяться з 1960 років, коли вона туди була інтродукована. У колекції росте три дерева пекана з рівним стовбуром і високо піднятою розлогою кроною. Їх висота – 18,1, 19 і 21,6 м; діаметр стовбура на рівні 1,3 м від поверхні ґрунту – 60,1, 75,2 і 74,8 см відповідно.

Розпускання вегетативних бруньок пекана настає $15.04 \pm 1,5$, квіткових – $25.04 \pm 1,0$. Цвітіння триває до третьої декади травня. Початок росту пагонів збігається з датою розпускання листків ($15.04 \pm 1,5$). Плодоношення щорічне. Дозрівання плодів припадає на третю декаду вересня ($23.09 \pm 2,8$) і триває до третьої декади жовтня ($28.10 \pm 1,4$). В окремі роки терміни плодоношення, якісні показники плодів у одних і тих же екземплярів різко відрізняються. Так, у 2017 році плодоношення досліджуваних дерев пекану настало в середині першої декади жовтня ($5.10 \pm 3,5$) і тривало до першої декади грудня ($03.12 \pm 2,8$). Маса плодів у 2017, 2018 р змінювалася від 2,0 до 6,1 м відповідно; коефіцієнт варіації склав 71,6 %. Товщина шкаралупи в ці роки становила від 0,8 до 1,3 мм; коефіцієнт варіації – 33,3 %. Осіннє забарвлення листків спостерігається в кінці першої декади вересня ($27.09 \pm 7,4$). Початок листопаду відзначено в кінці першої декади жовтня ($08.10 \pm 2,8$), який триває один місяць.

Таким чином, терміни проходження фенологічних фаз пекану відрізняється по роках і продовжуються від 198 до 208 днів, (в середньому $203 \pm 7,1$), що збігається з вегетаційним періодом Лісостепу України. Неоднорідність якісних показників плодів

C. illinoensis в різні роки може говорити про її недостатню акліматизацію в регіоні інтродукції. Дослідження біохімічного складу ядер плодів в період збору врожаю виявило високий вміст ліпідів – 71,13 %, що підтверджує харчову цінність цих рослин (Harlow et al., 2011).

Залучення більшого формового і сортового складу пекану в Лісостеп України дасть можливість відбору стійких екземплярів до умов інтродукції та широкого використання цього високо декоративного та господарсько цінного виду роду *Carya* в Україні.

Список літератури

De Villiers E.A, Joubert P.H. The cultivation of Pecan Nuts. // ARC Institute for Tropical and Subtropical Crops (South Africa). 2008. 72 p.

Harlow W.H, Harrar E.S, Hardin J.H, White F.D. Textbook of dendrology covering the important forest trees of the United States and Canada, 7th edn. McGraw-Hill, New York, 2011. P. 269-271.

ІНТРОДУЦЕНТИ ЯК КОМПОНЕНТ СПОНТАННОЇ ДЕНДРОФЛОРИ ДЕВАСТОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

¹Белик Ю. В., ¹Лихолат Ю.В., ²Савосько В. М.

¹ Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

² Криворізький державний педагогічний університет

e-mail: belik.uliya@gmail.com, lykholat2006@ukr.net, savosko1970@gmail.com

Ключові слова: інтродуковані види, дерева та чагарники, девастровані землі, Криворіжжя

В умовах зростаючого техногенного навантаження, зелені насадження, а саме деревні рослини, набувають провідної ролі в оптимізації стану довкілля промислових регіонів, в тому числі й девастрованих земель (Vor et al., 2015; Коріу, 2018; Савосько та ін., 2019). Науковці провели багато досліджень та з'ясували особливості формування спонтанного рослинного покриву таких земель (Burda, 2019; Лихолат, 2018; Savosko et al., 2018). Однак впродовж тривалого часу поза увагою дослідників залишається потенціал інвазійних видів спонтанної дендрофлори девастрованих земель. Внаслідок стрімкого збільшення площ таких земель, досить часто вони є місцями проникнення, закріплення і натуралізації чужорідних видів деревних рослин. Саме тому, доцільним є вивчення деревних видів рослин, що спонтанно зростають на девастрованих землях Криворізького гірничо-металургійного регіону та проведення комплексного аналізу структури такої флори.

Мета роботи – з'ясувати місце інтродукованих видів у спонтанній дендрофлорі девастрованих землях Криворіжжя.

У складі методології цього дослідження головне місце відводиться екосистемному підходу. Теоретичною основою дослідження послужили сучасні праці фахівців, присвячені вивченню автохтонних та інтродукованих рослин, факторів рослинних інвазій, поширення адвентивних та інвазивних рослин. Емпіричну основу дослідження склали результати власних польових досліджень, які виконували на території девастрованих земель Петровського відвалу Криворізького залізорудного регіону.

Аналіз отриманих результатів показав, що на девастрованих землях Криворіжжя виявлено 55 видів дерев та чагарників, які належать до 33 родів, 18 родин та одного відділу (Покритонасінні). Відомо, що деревно-чагарникові види девастрованих земель

Криворіжжя характеризуються особливими показниками розподілу за походженням на аборигенні та інтродуковані види. Інтродуковані види пройшли довготривалу адаптацію до природно-кліматичних умов місцезростання та стали важливою ланкою фітоценозів. За даними наукових публікацій (Савосько та ін., 2019) встановлено, що на території девастованих земель Коломоївського, Жовтневого та Карачунівського гранітних кар'єрів Криворізького залізрудного регіону переважають алохтонні види (55,88 %) порівняно з автохтонними (44,12 %). Водночас у межах Коломоївського та Жовтневого кар'єрів домінування алохтонних видів є більш інтенсивним. На теренах Карачунівського кар'єру частка алохтонних видів деревних рослин та чагарників складає – 33,33 %.

Аналіз літературних джерел показав, що у межах Гранітного кар'єру та на Шахтних територіях виявлено значну кількість інтродуцентів – 49-57 % від загальної кількості видів (Savosko et al., 2018). Дослідження закономірностей просторового поширення чужорідних рослин показав, що у межах Ландшафтного заказника «Візерка» та Жовтокам'янського кар'єру питома вага інтродукованих видів дерев та чагарників дещо нижча – 47-48 %. Девастовані землі гірничо-збагачувального комбінату характеризуються максимальною питомою вагою аборигенів, тому на частку інтродуцентів припадає 30-45 %.

Результати наших досліджень показали (Белик та ін., 2019), що в межах території Петровського відвалу природно поширені 32 види деревних рослин і чагарників, які належать до 25 родів та 15 родин. Серед дерев і чагарників Петровського відвалу за кількісними показниками перевагу мають алохтонні види (59,38 %) порівняно з автохтонними (40,62 %). Різні ділянки в межах відвалу мають неоднорідну структуру: в межах першої ділянки переважають автохтонні види, друга, на третій та четвертій дослідній ділянці – алохтонні.

Таким чином, досліджуючи роль інтродукованих видів у спонтанній дендрофлорі девастованих земель Криворіжжя, прийшли до висновку, що серед деревно-чагарникової флори переважають аборигенні види. Також спостерігається інтенсивне самовідновлення інтродукованих, потенційно інвазивних видів рослин, таких як клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), садова ірга звичайна (*Amelanchier ovalis* Medik.), верба ламка (*Salix flagilis* L.) та робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.). Перспективними теоретичними та практичними дослідженнями є встановлення продуктивності, життєздатності та успішності деревних рослин на девастованих землях.

Список літератури

Белик Ю. В., Савосько В. М., Лихолат Ю. В. Таксономічний склад та синантропна характеристика деревно-чагарникових угруповань Петровського відвалу (Криворіжжя). Екологічний вісник Криворіжжя. 2019. № 4. С. 104-113. DOI: <https://doi.org/10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2565>

Лихолат Ю. В. Закономірності адаптації аборигенних та інтродукованих видів деревних рослин до мінливих умов степового Придніпров'я: монографія. Суми: ФОП Цьома С. П., 2018. 186 с.

Савосько В. М., Лихолат Ю. В., Белик Ю. В., Григорюк І. П. Апофітні та адвентивні деревні види на девастованих землях гранітних кар'єрів Криворіжжя. Біоресурси і природокористування. 2019. Том 11; № 1–2. С. 14–25. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/bio2019.01.002>

Burda, R. I., Koniakin, S. N. The non-native woody species of the flora of Ukraine: Introduction, naturalization and invasion. Biosystems Diversity. 2019. 27(3). P 276–290. doi:10.15421/011937

Kopiy M. L. The influence of successional processes on reproduction of disturbed lands within yavoriv sulphur quarry of Lviv region. Scientific Bulletin of UNFU. 2018. 28(8).P. 45–50. <https://doi.org/10.15421/40280809>

Savosko V., Lykholat Yu., Domshyna K., Lykholat T. Ecological and geological determination of trees and shrubs' dispersal on the devastated lands at Kryvorizhya. Journal of Geology, Geography and Geocology. 2018. 27 (1). P. 116-130. <https://doi.org/10.15421/111837>

Vor, T., Bolte, A., Spellmann, H. and Ammer, C. Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten. Göttinger Forstwissenschaften. 2015. Bd. 7. 296 p.

НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН РОДУ *SPIRAEA* L. В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Бонюк З. Г.

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського
Національного університету імені Тараса Шевченка
e-mail: zina.bonyuk@ukr.net

Колекція роду *Spiraea* L. Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна створена методом родових комплексів Ф. М. Русанова (Русанов, 1971) впродовж 1983-2020 рр. Достовірність видів таволг визначали за зразками гербарію Ботанічного інституту ім. В. В. Комарова РАН, гербарію Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, за первинним описом таволг у регіональних флорах, наукових працях ботаніків (Доброчасова, 1954; Пояркова, 1939; Шульгина, 1954; Businský, 2002; Krüssmann, 1978; Rehder, 1949). Ідентифікацію ряду таксонів проводили за допомогою хемотаксономії пероксидазним методом (Бонюк, 2008). Зимостійкість визначали за 8-бальною шкалою С. Я. Соколова (Соколов, 1953).

За період з 1983 року і до нині було випробувано понад 150 таксонів *Spiraea*. На сьогодні колекція роду нараховує 135 таксонів, які представлені 353 зразками та понад 3 тис. екземплярами. Таволги висаджені в експозиціях дендрарію як солітери, у вигляді куртин по 5-7, 20-30 екз. і більше, а також в бордюрах, на клумбах, кам'янистих гірках, як ґрунтопокривні, в поєднанні з багаторічниками тощо. Колекцію створювали із зборів насіння, живців та живих рослин в місцях їх природного зростання, а також в ботанічних установах. В природі таволги поширені, в основному в помірних кліматичних зонах північної півкулі, проте, ряд видів Південно-Східної Азії заходять в зони з субтропічним кліматом і в умовах Києва недостатньо зимостійкі. У даній публікації ми хочемо звернути увагу на те, як змінилася зимостійкість теплолюбивих видів таволг нашої колекції в останні десятиріччя (табл.).

Таблиця

Теплолюбиві види *Spiraea* та їхня зимостійкість в
екстремальні роки в умовах Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна, м. Київ.

Назва рослин	Рік інтродукції	Ареал	Зимостійкість у екстремальні роки, бали
1	2	3	4
<i>Spiraea arcuata</i> Hook. f.	1986	Гімалаї	VII
<i>Spiraea blumei</i> G. Don	1983	Корея, Японія	V
<i>Spiraea bella</i> Sims.	1997	Гімалаї	VII
<i>Spiraea cana</i> Waldst. et Kit.	1986	Півд.-сх. част. Зах. Європи до Італії; Балкани	III
<i>Spiraea canescens</i> D. Don	1966	Гімалаї	IV

1	2	3	4
<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	1988	Гори субтр. зони Китаю, Японії	VIII
<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour. f. <i>lanceata</i> Zab.	1989	Гори субтр. зони Китаю, Японії	VIII
<i>Spiraea chinensis</i> Maxim.	1984	Східн. і Центр. Китай	VI
<i>Spiraea decumbens</i> W. Koch	2004	Півд.-Зах. Європа	II
<i>Spiraea faurieana</i> Schneid.	1984	Японія	VIII
<i>Spiraea formosana</i> Hayata	1996	о. Тайвань	V
<i>Spiraea henryi</i> Hemsl.	1985	Центр. та Зах. Китай	V
<i>Spiraea japonica</i> L. fil.	1952	Японія, Китай	II
<i>Spiraea japonica</i> L. fil. f. <i>ovalifolia</i> Franch.	1983	Зах. Китай	VII
<i>Spiraea mollifolia</i> Rehd.	1993	Зах. Китай (Сичуань)	VII
<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. f. <i>tosaensis</i> (Vatabe) Mak.	1984	Японія, провінція Тоза	VII
<i>Spiraea prunifolia</i> Sieb. et Zucc.	1985	Японія, Китай, Корея	V
<i>Spiraea sargentiana</i> Rehd.	1950	Зах. Китай	IV
<i>Spiraea thunbergii</i> Siebold ex Bl.	1968	Японія, Корея, Китай	III
<i>Spiraea veitchii</i> Hemsl.	1988	Центр. та Зах. Китай	VII
<i>Spiraea virgata</i> Franch.	1984	Зах. Китай	VIII

Види таволг, що наведені в таблиці, в останні десятиріччя зимують за балом I, тобто без пошкоджень. Про окремі з них наведемо більш детальну інформацію.

Досить рідко зустрічається в колекціях ботанічних установ *S. bella* Sims. Цей вид походить з Гімалаїв. Наші зразки рослин ми виростили з насіння ботанічного саду Берлін-Далем (Berlin-Dahlem). За інформацією у їхній ботсад рослини були завезені з природи, з гір Бутану у 1977 р. В умовах Ботанічного саду, в окремі зими кущі *S. bella* відмерзали до кореневої шийки. Кущі *S. bella* до 1,6 м заввишки з тонкими пониклими гонами, в останні роки зимостійкі, рясно цвітуть, плодоносять. Цінний для колекції вид. Культивар *S. bella* 'Green Moundlet' – компактний безквітковий карликовий кущик до 0,4 м заввишки, що був завезений нами у 2005 р. з Познані, використовується в бордюрних насадженнях.

Рослини *S. cantoniensis* та її махрова форма *S. cantoniensis* f. *lanceata* досить широко використовуються в озелененні південних регіонів України, у Києві вимерзали повністю. Рослини поновили в колекції у 2005 р. з насіння і вегетативно – поки зимують без пошкоджень.

Один з маловідомих видів *S. faurieana* Schneid. (1905), в природі зустрічається в Японії у північному Хонсю і Хокайдо. Тривалий час *S. faurieana* вважали спонтанним гібридом між *S. thunbergii* і *S. prunifolia*. Деяко пізніше *S. faurieana* було виділено знову в окремий вид (Ohwi, 1984). Насіння отримано нами із Душанбе у 1984 р. під назвою

S. prunifolia. В зиму 1995/96 років частина рослин вимерзла, залишилося 11 кущів з 25 екз., які утворюють зімкнену куртину на крутому схилі південного спрямування; не підмерзають, посухостійкі, в останні роки цвітуть рясно до розпускання листків, з третьої декади квітня, плодоносять. Рослини місцевої насінневої репродукції *S. fauriana* 2006 року висаджені у вигляді куртини у кількості 9 екз. жодного року не підмерзали, плодоносять.

Широко представлена в експозиціях Ботанічного саду *S. × pumilionum* Zab. (в бордюрах, на клумбах, у кам'янистих садах, як ґрунтопокривна), що була завезена нами із Москви у 1984 році. Батьківський вид цього гібриду *S. decumbens* походить з Європи, з обмеженого регіону вапняково-кам'янистих Альп на території Італії. Рослини виростили з насіння у 2004 р. *S. decumbens* – лежачий карликовий кущик у віці 16 р. має висоту до 20 см і утворює куртину розміром 40×50 см, розростаючись кореневою поростою, зимо- і посухостійкий, щороку цвіте, плодоносить.

Найбільш поліморфний вид роду *S. japonica* з широким природним ареалом у Південно-Східній Азії. Його типові варіації зустрічаються лише в Японії, але вид більше поширений в Китаї, в центральній і південній його частинах, включаючи тропіки і субтропіки. В культурі *S. japonica* утворює багато гібридів і культиварів, число яких постійно збільшується. В природі також зустрічається багато форм і варіацій *S. japonica*, що різняться за величиною та формою листків, забарвленням квіток, а також зимостійкістю. Так, *S. japonica* f. *ovalifolia*, що поширена у Зах. Китаї, в окремі зими (1995/96) підмерзала до снігового покриву, а в останні роки добре зимує, щороку рясно цвіте світло-рожевими квітками, плодоносить.

Отже, за нашими багаторічними спостереженнями, теплолюбиві види роду *Spiraea*, що походять із субтропічних областей ареалу в умовах дендрарію Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна вегетували впродовж останніх 20-ти років як цілком зимостійкі рослини, що дає можливість розширити асортимент красивоквітучих кущів для ландшафтної архітектури та озеленення.

Список літератури

Бонюк З. Г. Таволги (*Spiraea* L.) : монографія. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 248 с.

Доброчаєва Д. М. *Spiraea* L. // Флора УРСР. Київ: АН УРСР. 1954. Т. VI. С. 9-23.

Пояркова А. И. *Spiraea* L. // Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. IX. С. 283-305.

Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. ГБС АН СССР. 1971. Вып. 81. С. 15-20.

Шульгина В. В. *Spiraea* L. // Деревья и кустарники СССР. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1954. Т. III. С. 269-331.

Businský R., Businska L. The genus *Spiraea* in cultivation in Bohemia, Moravia and Slovakia. Acta Pruhoniana, 72. – Pruhonice: Vyzkumny ustav silva taroucy pro krajinu a okrasne zagrাদnictvi pruhonice, 2002. 1-140 s.

Krüssmann G. Handbuch der Laubgehölze. 2 Aufl., Bd. III. Berlin-Hamburg: Paul Parey, 1978. 496 p.

Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. N.Y., 1949. 996 p.

Соколов С. Я. Современное состояние теории интродукции и акклиматизации растений. Тез. Совещания по теории интродукции растений. М.-Л., 1953. С.10-18.

ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ РОСЛИН EX SITU

Булах П. Є., Шумик М. І., Джуренко Н. І., Четверня С. О., Попіль Н. І.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: pbulakh2017@ukr.net

Ключові слова: інтродукція рослин, охорона рослин ex situ

У сучасних реаліях колекції ботанічних садів і дендропарків практично не поповнюються і воістину «золотий фонд» живих рослин, зібраний нашими попередниками, в силу вікових обмежень та впливу екзогенних чинників поступово зменшує свою чисельність. І це прикро, бо в колекціях різного функціонального призначення зустрічаються рідкісні та зникаючі види рослин. До цієї категорії інколи включають ендемічні та реліктові види, а також рослини, які належать до групи диких родичів культурних рослин. Причина такого стану справ є простою. Це недостатнє фінансування ботанічних установ для проведення експедиційних досліджень і організації міжнародного співробітництва з науковими колегами, відсутність розуміння і занепокоєння політичної еліти за долю унікальних колекцій, які фактично дістались нам у спадок. Аналіз такого становища та можливий вихід з нього висвітлено в літературі (Булах, Попіль, 2020).

З огляду на весь складний комплекс невирішених проблем, пов'язаних з поповненням колекційного фонду ботанічних садів традиційними методами інтродукції, починаючи з другої половини ХХ сторіччя, відбувається перепрофілювання їх діяльності. Змінюється основне завдання ботанічних садів, зокрема робота з мобілізації рослинного матеріалу витісняється роботою з охорони біологічного різноманіття.

З великого кола питань охорони рослинного різноманіття до сфери інтересів інтродукційних установ можна віднести лише питання збереження рідкісних видів культивованих рослин на підпорядкованих їм територіях. Існує і відповідна термінологія (охорона рослин ex situ), яка вже остаточно увійшла як в літературу, так і в практичну діяльність.

Проте, під збереженням рослин ex situ розуміють дві зовсім різні процедури: культивування цілісних рослин, які проходять притаманний певному виду цикл розвитку та збереження тільки зачатків рослин – насіння чи меристем, хоча і живих, але законсервованих, затриманих у розвитку здебільшого за допомогою низьких температур. Різницю між двома процедурами можна відобразити у термінах «in statu active» та «in statu retento» (Скворцов, 1991).

Охорона рослин ex situ має надзвичайно важливе значення, оскільки за умов значного антропогенного тиску в природних екосистемах відбувається елімінація рідкісних та зникаючих видів і у деяких випадках їх збереження залишається можливим лише у ботанічних садах з подальшою перспективою повернення таких рослин в природу. Проте, охорона рослин ex situ у порівнянні з охороною in situ (створення заповідних територій в природному середовищі з метою збереження рослин) потребує значно більших витрат як матеріальних, так і інтелектуальних ресурсів. До того ж така потреба є довгостроковою. Іншим недоліком збереження рослин ex situ є значна ймовірність виникнення генетичних порушень у генофонді культивованих рослин.

Згадані недоліки є спільними для обох напрямів збереження рослин ex situ (як в активному, так і у загальмованому стані). Разом з тим між збереженням in statu active та in statu retento існує суттєва різниця. З одного боку, за відпрацьованої технології збереження in statu retento набагато дешевше збереження in statu active. Але з іншого боку, рослини у активному стані свого функціонування дають змогу спостерігати

цілісний організм і різнобічно вивчати його. При цьому зберігається і культурно-просвітницьке значення даного виду, тобто можна демонструвати відвідувачам ботанічного саду рідкісні і зникаючі рослини у всій красі, а не меристеми у холодильних камерах. Проте згодом, за умов оптимального культивування рослинні рештки можуть знову стати активними компонентами біосфери.

Збереження біорізноманіття *ex situ* передбачає культивування лише незначної кількості рослин. У нових умовах вирощування вони залишаються без звичних для виду ценотичних зв'язків, що спонукає утворювати непритаманні для них. Результатом цього є збереження не самого виду (категорія достатня абстрактна), а представників з маргінальними відхиленнями в геномі.

Такі особини і зовні відрізняються від типових представників виду і є своєрідними культиварами. Подальше вивчення таких рослин дає невірне уявлення про біологічні особливості виду. Ми зберігаємо під назвою виду вже якийсь новий таксон, що, безперечно, слід віднести до негативних тенденцій в охороні рослин *ex situ*.

В процесі роботи з рідкісними та зникаючими видами, які вже успішно пройшли всі інтродукційні етапи, виникає ряд закономірних питань щодо подальших досліджень. «Урятовані» види можна репатріювати до природних місцезростань, але ті з них, яким притаманні особливо цінні якості можна ретельніше вивчати у межах ботанічного саду з метою подальшого впровадження у промислову культуру. Розширюючи останню тезу можна констатувати, що інтродукція рослин – не панацея збереження всіх зникаючих видів. Спроба збереження всіх видів у ботанічних садах чревата глибокими і, нажаль, ще не усвідомленими до кінця наслідками. Ботанічні сади все ще знаходяться під гіпнозом «накопичувальної стратегії». Принцип збереження колекцій рідкісних і зникаючих рослин має бути переглянутим і поділеним на певні категорії наукових колекцій для пропаганди природоохоронних знань. Але не може існувати універсальних принципів охорони рослин для кожного ботанічного саду, адже кожен регіон навіть порівняно невеликої держави є унікальним за природно-кліматичними умовами та принципом створення.

Більшість ботанічних садів східної Європи займаються інтродукцією рослин «*in statu active*» (за термінологією О. К. Скворцова, 1991) шляхом переселення окремих особин (фрагментів природних популяцій) з природних умов на окремі ділянки з існуючою та опрацьованою системою агротехнічних заходів чи у штучно створені рослинні угруповання різного функціонального призначення (ботаніко-географічні, ландшафтно-експозиційні тощо). У деяких випадках інтродуковані рослини формують «інтродукційні популяції». Обидва способи утримання інтродукованих рослин в ботанічних садах цілком придатні для збереження рідкісних та зникаючих видів. У цьому випадку вибір залишається за інтродуктором, який має оцінити еколого-біологічні особливості рослин та умови нового середовища.

Стратегія збереження рідкісних та зникаючих видів у ботанічних садах багато в чому визначається особливостями розмноження рослин, структурою внутрішньовидового різноманіття та його діапазоном і в цьому відношенні роль досвідченого інтродуктора рослин є визначальною.

Список літератури

Булах П. Є., Попіль Н. І. Негативні тенденції у розвитку інтродукції рослин // Матеріали Міжн. наук. конф. (до 85-річчя від дня заснування НБС імені М.М. Гришка НАН України) Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища. Київ: Ліра-К, 2020. С. 44- 47.

Скворцов А. К. Охрана редких видов *in situ* и *ex situ*: проблемы и взаимоотношения двух стратегий охраны // Бюл. Гл. Ботан сада. 1991, Вып. 162. С. 3-6.

АНАТОМІЧНА ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ *COELOGYNE ASSAMICA* LINDEN & RCHB. F.

Гиренко О. Г., Ковальська Л. А., Маринюк М. М.
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: o.gyrenko@gmail.com

Ключові слова: *Coelogyne assamica*, листок, продихи, продиховий апарат

Coelogyne assamica Linden & Rchb.f. (секція *Fuscescentes* Pfitzer). Епіфіт, зустрічається у вологих лісах на висоті 700 м над р.м. (Clayton, 2002). Листкова пластинка від 283,58 до 383,81 (316,72±12,06) мкм завтовшки. Верхній шар кутикули становить від 3,01 до 5,44 (4,15±0,34) мкм завтовшки, нижній шар кутикули – від 3,27 до 5,15 (4,14±0,36) мкм завтовшки. Епідерма на адаксіальній поверхні листа одношарова; від 48,91 до 77,33 (59,11±5,05) мкм завтовшки. Клітини округлої або овальної форми; значно варіюють за розмірами від 31,79 до 80,38 (61,11±1,58) мкм заввишки та від 30,06 до 74,82 (51,90±1,71) мкм завширшки. Від загальної товщини листка частка верхнього шару епідерми складає 17,83%. Епідерма на абаксіальній поверхні листа одношарова, від 33,73 до 38,00 (35,44±0,78) мкм завтовшки. Клітини округлої або овальної форми; за розмірами дещо менші за клітини верхнього шару – від 22,44 до 46,58 (36,20±0,99) мкм заввишки та від 17,06 до 46,82 (36,09±1,49) мкм завширшки. Від загальної товщини листка частка нижнього шару епідерми складає 10,69%. Продихи розміщені лише на абаксіальній поверхні листка (листок гіпостоматичного типу). Продиховий апарат тетрацитного типу, побічні клітини не відрізняються від епідермальних, тобто замикаючі клітини оточені чотирма побічними клітинами – двома полярними і двома латеральними. Іноді у поодиноких випадках ми відмічали продихи циклоцитного типу. Продихи округлі, на поверхні листка розміщені хаотично; утворюють групи до чотирьох продихів, між якими наявні епідермальні клітини, або кластери з 2 (рідше 3 продихів) (Гиренко, 2021), що може свідчити про пристосування рослин до несприятливих умов (Körner, 2007). Довга вісь продиха розташована паралельно середній жилці листка. Продихи від 28,31 до 45,00 (37,11±0,63) мкм завдовжки та від 33,38 до 45,59 (39,75±0,35) мкм завширшки. Продихова щілина від 19,06 до 26,29 (22,11±0,28) мкм завдовжки. Щільність продихів варіює від 30 до 41 (37,00±1,09) на 1 мм². Продиховий індекс становить 9,62±0,40%. Кількість епідермальних клітин на адаксіальній поверхні листка становить від 288 до 352 (329,00±6,50) на 1 мм²; клітини від 33,97 до 115,76 (71,82±1,04) мкм завдовжки та від 36,15 до 70,71 (52,63±0,51) мкм завширшки. Кількість епідермальних клітин на абаксіальній поверхні становить від 336 до 370 (354,12±5,56) на 1мм²; клітини від 25,92 до 82,64 (53,95±1,10) мкм завдовжки та від 29,43 до 58,52 (45,05±0,91) мкм завширшки.

Мезофіл гомогенного типу і варіює від 213,65 до 283,19 (228,65±8,18) мкм завтовшки. Клітини округлої або овальної форми, розміщені у 6–8 рядів і за розмірами варіюють від 31,08 до 67,15 (42,69±1,06) мкм заввишки та від 30,74 до 93,25 (55,41±1,55) мкм завширшки. Від загальної товщини листка частка губчастої паренхіми складає 68,98% (Гиренко, 2021). Отже, отримані дані свідчать про те, що *C. assamica in situ* зростають за умов недостатнього освітлення, що слід врахувати при культивуванні цієї рослини в умовах оранжерейної культури.

Список літератури

Гиренко О. Г. Морфологічна будова та особливості розвитку представників роду *Coelogyne* Lindl. (*Orchidaceae* Juss.) в у умовах оранжерейної культури : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : 03.00.05. К., 2021. 23 с.

Clayton D. The Genus *Coelogyne*: A Synopsis. Natural History Publication, Borneo, 2002. 322 p.

Körner C. The use of «altitude» in ecological research. Trends in ecology and evolution. 2007. Vol. 22. P. 569–574.

ТЕРЕН (*PRUNUS SPINOSA* L.): ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Голубкова І.М.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: Ira_golubkova@mail.ru

Ключові слова: *Prunus spinosa*, селекція, лікувальні властивості, ландшафтний дизайн

Метою нашої публікації є аналіз літературних даних та власних результатів досліджень з використання терену, як плодової, лікарської, декоративної рослини та його популяризація в науковому просторі.

Терен (*Prunus spinosa* L.) місцеві назви слива колюча, тернина – вид рослин роду *Prunus*. Життєва форма за І. Г. Серебряковим – кущ або невелике листопадне дерево з видовженими або видовжено-оберненояйцеподібними при основі клиноподібними, городчасто-пилчастими, з абаксiального боку, опушеними листками. Квітки поодинокі або по 2-3 шт. з короткими квітконіжками. Віночок білий з п'ятьма видовженими пелюстками, зав'язь верхня. Плід – куляста або округло-конічна, соковита, одностінна кістянка. Кісточка сплюснута, яйцеподібна, погано відділяється від м'якуша (Артюшенко, 1986, Серебряков, 1962, Никитина, 1975).

Ареал виду має диз'юнктивний (фрагментований) характер. Межі зростання рослини: від країн Західної Європи до Азії а також трапляється у Сибіру. В Україні терен поширений у Лісостеповій та Степовій зонах на узліссях, балках, долинах річок. У межах виду виділяють два підвиди: молдавський (*Prunus spinosa* subsp. *moldavica* Kotov), який поширений у Придністров'ї, західній частині Степу і Криму та степовий (*Prunus spinosa* subsp. *stepposa* Kotov.) зустрічається в Степу України (Витковский, 1974, Котов, 1954, Соколов, 1980, Popescu, 2016).

P. spinosa відіграє важливу роль у селекційних програмах для створення нових високоадаптивних сортів кісточкових культур, генетичний потенціал яких буде мати такі ознаки як підвищена зимо- та посухостійкість, стійкість до ряду едафічних факторів (родючість ґрунту, його зволоженість, вмісту солей тощо), а також впливу шкідників та хвороб (Беляева, 1993, Еремін, 2018, Таранцева, 1981). Так дикорослий вид у НБС імені М. М. Гришка використовується як зимо- та посухостійка підщепа для сливи, персика, а його крупноплідні форми (терен Волинський та терен Крупноплідний) беруть участь у синтетичній селекції рослин роду *Prunus*.

Всі органи рослини широко використовуються в народній медицині. Плоди крупноплідних форм соковиті, мають гармонійний смак та можуть використовуватися як в свіжому так і в переробленому вигляді. З них виготовляють компоти, соки, варення, джем, повидло, желе, наливки, лікери. Окрім цього, вони мають фармакологічні і декоративні властивості.

Літературні дані свідчать, що в рослині міститься цілий комплекс біологічно активних речовин. Найбільш вивчені плоди, в яких встановлено наявність вуглеводів, пектину, тритерпеноїдів, стероїдів: ситостерину, вітамінів (С, Е, каротину), кумаринів (умбелліферон, скополетина), дубильних речовин (в тому числі катехинів), флавоноїдів (рутину, авікулярін, кверцітрін, ізокверцітрін), антоціанів (глікозидів ціанідину і пеонідін), вищих аліфатичних вуглеводнів (Гродзинський, 1992, Тураева, 2017).

Завдяки вмісту біологічно активних речовин плоди терену мають значний інтерес для фармакологів та дієтологів. Так пектин, що міститься у плодах здатний виводити з

організму шкідливі речовини, радіоактивні елементи, зменшувати вміст холестерину в крові. Їх вживання показано при хворобах нирок та печінки. Сік плодів володіє антибактеріальними властивостями, його застосовують при кровотечах з носа, для полоскання горла і рота, при запаленнях ясен. Настій плодів проявляє протистозидну активність щодо лямблій (Кох, 2016, Сафонова, 2011, 2012).

Настої і відвари листя і квіток, гілок надають діуретичної дію при нефриті. Коріння рекомендуються при шлунково-кишкових захворюваннях, а їх відвар – при зубному болю. Відвар кори стовбурів має жарознижувальну дію, його призначають при малярії. Зовнішньо - при білях, різних запаленнях, гнійних захворюваннях шкіри застосовують відвар кори, настої листя і квітів. Квітки використовуються як відхаркувальний засіб, при аденомі простати, при шлункових коліках, хворобах печінки, невралгіях. У гомеопатії квітки використовуються при головному болю, циститах, метеоризмі, ексудативному плевриті, асциті. Флавоноїдні комплекси листя і квіток проявляють міотропну, спазмолітичну активність, мають протизапальну дію і знижують проникність судин. У листках і квітках містяться флавоноїди (кемпферол, кверцетин, їх моно- і діглікозиди), тритерпени і стероли. Також в листах знайдені вітаміни С, Е, фенолкарбонові кислоти (в гідролізаті ферулова та кавова), антоціани (похідні ціанідину) (Сафонова, 2011, Posso, 2020).

У насінні містяться стероїди і жирне масло, компонентами якого є пальмітинова, стеаринова, пальмітолеїнова, оленів, ліолева, елеостеаринова кислоти. В коренях міститься кумарин ескулетин, в деревині – лейкоантоціанідин (Сафонова, 2012).

У ландшафтному будівництві терн може використовуватися як для створення живоплоту так і для укріплення схилів оскільки має розгалужену кореневу систему. Огорожа із терену виконує не тільки декоративною, але і захисну функцію - так як густі колючі гілки дуже щільно переплітаються між собою. Крім цього він один з перших чагарників, квітучих по весні який милує око рясним і тривалим цвітінням та наповнює повітря тонким ароматом. Восени на гілках дозрівають невеликі чорно-сині ягоди які можна залишити на огорожі для природного декору, який протримається до снігового покриву (Ткаченко, 2017).

Не менш важливу роль відіграють чагарник терену згідно наукових досліджень (Булейко, 2007) ґрунт під ними має покращену структуру, збільшену гумусованість, що впливає на фітосередовище в цілому та на інші біотичні структурні елементи

Проаналізувавши літературні джерела можна зробити висновок, що рослини *Prunus spinosa* цінні як в плодівництві, фармакології так і в ландшафтному дизайні. Тому подальше його розмноження, поширення та застосування є актуальним та має науковий і практичний інтерес.

Список літератури

Артюшенко З. Т., Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Плод. Л.: Наука, 1986. 392 с.

Беляева Т. Г. Зимостойкие сорта и формы сливы и терносливы. Тр. Волгоградской опытной станции ВИР. 1993. Вып. 7. С. 169–174.

Булейко А. А. Микроморфологические особенности эдафотопов под кустарниковыми ценозами терна *Prunus spinosa* L. Грунтознавство 2007. №8 (1-2). С. 149–150.

Витковский В. Л. Обзор вида *Prunus spinosa* L. Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1974. Т. 52. Вып. 3. С. 84–106.

Гродзинський А. М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзинський. К.: Олімп, 1992. 544 с.

Дубовицкая О. Ю., Золотарева Е. В. Красивоцветущие деревья и кустарники для озеленения объектов малоэтажного строительства. Вестник аграрной науки. Вып. 23 № 2, 2010. С. 72–77.

Ерёмин Г. В., Гасанова Т. А. Мобилизация ботанического разнообразия тёрна – *Prunus spinosa* L. для пополнения национального генбанка и использования его генетического потенциала в селекции 2018. С. 83–89

Котов М. И. Флора УРСР. Київ, Видавництво академії наук, 1954. 691 с.

Кох Ж. А., Кох Д. А. Содержание биологически активных веществ в плодах *Prunus spinosa* произрастающего на территории Красноярского края. Уфа: Дальневосточной аграрный веник, 2016. №1(4). С. 128–132.

Никитина В. В., Бондаренко О. Н. Дикие сородичи культурных растений и их распространение на территории СССР / Под ред. В. В. Никитина, О. Н. Бондаренко. Л.: Наука, 1975. 69 с

Сафонова И. А., Яцюк В. Я. Изучение фенольных соединений листьев сливы колючей (*Prunus spinosa* L.) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. 2011. №4 (99). Вып 13. С.165–169.

Сафонова И. А., Яцюк В. Я., Фатьянов А. А., Сафонов А. А. Изучение элементного состава плодов и листьев сливы колючей (*Prunus spinosa* L.). Актуальные проблемы медицины. 2012. №10 (129). С. 46–48.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1980. Т.2. 243 с.

Татаринцев А. С., Заец В. К., Кузьмин А. Я. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур. М.: Колос, 1981. 363 с.

Ткаченко К. Г. Красивоцветущие деревья и кустарники подсемейства *Amygdaloideae*, перспективные для городского озеленения. Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы второй международной научно-технической конференции. СПб.: ГЛТУ, 2017. Т. 2. С. 294–297.

Тураева Н. И. Лечебные свойства сливы. Биология и интегративная медицина. 2017. №1. С. 314–320.

Popescu I., Caudullo G. *Prunus spinosa* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. European atlas of Forest tree species. Luxembourg: 2016. p. 145.

Pozzo Luisa, Russo Rossella, Frassinetti Stefania, Vizzarri Francesco, Árvay Július, Vornoli Andrea, Casamassima Donato, Palazzo Marisa, Croce Clara Maria Della and Longo Vincenzo. Wild Italian *Prunus spinosa* L. Fruit exerts in vitro antimicrobial activity and protects against in vitro and in vivo oxidative stress. 9 (1). 2020. p. 5.

РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ПІВОНІЙ ІТО-ГРУПИ (ITOH GROUP) В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Горобець В. Ф., Щербакова Т. О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: Shcherbacova@ukr.net, passer-w@ukr.net

Ключові слова: Півонії Itoh Group, інтродукція, декоративне садівництво

Сьогодні в світі в результаті інтенсивної селекційної роботи створюються групи рослин з унікальними генотипами, яким не має аналогів в природі. В селекційний процес залучаються маловідомі види та форми, потенціал яких раніше не був розкритий. Новостворені міжвидові та міжсекційні гібриди характеризуються сукупністю принципово нових морфологічних та господарсько-біологічних ознак. Їх

пошук, збереження та вивчення має величезне значення для формування асортименту рослин, стійких до негативних факторів навколишнього середовища, що особливо актуально в умовах кліматичних змін наслідки яких нині вже спостерігаються в Україні.

Одними з таких рослин є міжсекційні гібриди роду півонії (*Peonia* L.), які об'єднують в групу Іто-гібридів (Itoh hybrids) або Іто групи (Itoh Group). Сорти цієї групи отримують гібридизацією видів та сортів різних життєвих форм: трав, напівкущів, кущів. Дослідження еколого-біологічних особливостей Іто-гібридів в умовах США та Китаю показали, що вони відрізняються ширшим діапазоном екологічної пластичності порівняно з батьківськими видами та характеризуються стійкістю до весняних заморозків, посухи, морозостійкістю. (Page, 2005; Wu and all., 2011). Сьогодні в American Peony Society зареєстровано понад 140 сортів Itoh Gr. (Registered, 2021). В Україну сорти даної групи були завезені лише на початку ХХІ ст.

Колекція півоній Національного ботанічного імені М. М. Гришка НАН України (НБС) є однією найбільших в Україні, Східній та Західній Європі. Вона налічує 10 видів, 650 сортів світової селекції різних та 60 власних сортів, 42 з яких внесені до Державного реєстру сортів придатних для поширення в Україні (Державний реєстр, 2021) 9 увійшли в реєстр American Peony Society (Registered, 2021). Сорти Іто-групи до колекції півоній почали залучатись в 2008–2019 рр. Для їх збереження, культивування та інтродукційного випробування було створено ділянку на території НБС. На сьогодні кількість Іто-гібридів налічує 25 сортів, більшу частину яких становлять сорти Роджера Андерсона 1980–1990 рр. селекції (Горобець, Щербакова, 2020).

Результати спостережень показали, що сорти півоній Itoh Gr в умовах НБС успішно проходять усі фази сезонного розвитку та встигають завершити вегетацію. За тривалістю вегетації вони належать до весняно-літньо-осінньозеленого феноритмотипу. Тривалість вегетації рослин сортів Іто-групи становить 218–225 діб.

Настання відповідних фенологічних фаз в півоній досліджуваної групи сортів потребує певної суми ефективних температур. Так, відростання рослин розпочинається 23 березня-2 квітня, коли сума ефективних температур коливається в межах 20-40 °С. Рослини вступають у фазу розгортання листків при сумі ефективних температур 153,8-164 °С. Для ранньовідростаючих сортів вона фіксується 23-25 квітня ± 2–3 доби, для пізніх 26-28 квітня ± 2 доби. Бутонація спостерігалася в І декаді травня, цвітіння в II-III декаді травня при сумах ефективних температур 232-312,8 °С, та 400–500 °С відповідно. Цвітіння сортів характеризується як пізньовесняне, триває 9–16 діб ± 3-4 доби, залежить від сортових особливостей рослин та року вирощування. Аналіз фенологічних спектрів сезонного розвитку рослин дозволив виділити сортимент ранньо- (22-25 травня ± 2–3 доби), середньо- (26-28 травня ± 3–5 діб) та пізньоквітучих (29-31 травня ± 4–6 діб) півоній Itoh Gr, що забезпечує безперервність цвітіння півоній в цілому протягом двох місяців (табл.).

Таблиця

Інтродуковані сорти півоній Itoh Group для декоративного садівництва

Назва сорту, автор та рік реєстрації	Походження	Декоративні ознаки квітки: форма, колір та його номер, визначений за шкалою кольорів Royal Horticultural Society, рисунок
Ранньоквітучі		
'First Arrival' (Anderson, R. F., 1986)	'Martha W.' Lactiflora Gr × гібрид Suffruticosa Gr (D.Reath)	Напівмахрова. Рожево-лавандовий (75D). Основи пелюсток і пиляки пурпурові (72A). Приймочка червоно-пурпурова (59B)

‘Hillary’ (Anderson, R. F., 1990)	Іто-гібрид ‘Bartzella’	Напівмахрова. Суміш жовто-червоного забарвлення. Основи, штрихи пелюсток та тичинкові нитки червоні (59В)
‘Julia Rose’ (Anderson, R. F., 1989)	невідоме	Напівмахрова. Лососево-рожевий. Центр червоний. Забарвлення змінюється під час квітування від рожевого до кремово-лососевого
‘Morning Lilac’ (Anderson, R. F., 1999)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × ‘Golden Era’ Lutea Hybrid Gp	Проста, напівмахрова. Бузковий (72В). Основи пелюсток і тичинкові нитки темно-фіолетові (59А). Приймочка пурпурова (63В)
‘Old Rose Dandy’ (Laning, 1993)	невідоме	Напівмахрова. Жовто-кремовий (11С). Основи пелюсток пурпурово-рожеві (58А)
‘Sonoma Apricot’ (Tolomeo, 1999)	гібрид Lactiflora Gp × ‘Golden Era’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Жовто-абрикосовий (2D). Основи пелюсток та приймочка червоні (60А)
Середньоквітуючі		
‘Bartzella’ (Anderson, R. F., 1986)	гібрид Lactiflora Gp з білою махровою квіткою × гібрид Suffruticosa Gp (D.Reath)	Махрова. Жовтий (2С). Основи пелюсток і приймочка червоні (47С)
‘Callie’s Memory’ (Anderson, R. F., 1999)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × гібрид Suffruticosa Gp	Напівмахрова. Жовто-кремовий (2D). Основи пелюсток та тичинкові нитки темно-пурпурово-червоні (60А)
‘Cora Louise’ (Anderson, R. F., 1986)	гібрид Lactiflora Gp з білою махровою квіткою × гібрид Suffruticosa Gp (D.Reath)	Напівмахрова. Білий (155D). Основи пелюсток і тичинкові нитки лавандово-пурпурові (72А)
‘Lollipop’ (Anderson, R. F., 1999)	Гібридний сіянець D 79 × гібридний сіянець (Anderson)	Проста. Напівмахрова. Жовтий. Основи пелюсток та штрихи червоні
‘Scarlet Heaven’ (Anderson, R. F., 1999)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × деревоподібний ‘Thunderbolt’ Lutea Hybrid Gp	Проста. Пурпурово-червоний (61А). Основи пелюсток темно-пурпурово-червоні (87С)
‘Sonoma Velvet Ruby’ (Tolomeo, 1999)	гібрид Lactiflora Gp × гібрид Suffruticosa Gp	Напівмахрова. Темно-червоний (60А).
‘Yellow Dream’ (Itoh/Smirnow, 1974)	‘Kakoden’ Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Махрова. Жовтий (2С). Основи пелюсток світло-червоні (47А). Штрихи пурпурові (72В). Тичинкові нитки і пиляки оранжево-жовті
‘Yellow Emperor’ (Itoh/Smirnow, 1974)	‘Kakoden’ Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Махрова. Яскраво-жовтий. Основи пелюсток блідо-червоні
‘Yellow Heaven’ (Itoh/Smirnow, 1974)	‘Kakoden’ Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Махрова. Жовтий (2С). Основи пелюсток і тичинкові нитки світло-червоні (58А)
‘Yellow Waterlily’ (Anderson, R. F., 1999)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × гібрид Suffruticosa Gp	Напівмахрова. Жовтий (2С) з лавандовими штрихами.

1999)		
Пізньюквітуючі		
‘Border Charm’ (Hollingsworth, 1984)	гібрид Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Жовтий (2С). Основи пелюсток мають широку червону пляму (47В)
‘Garden Treasure’ (Hollingsworth, 1984)	гібрид Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Жовтий (2С). Основи пелюсток і приймочка червоно-рожеві (51С). Тичинкові нитки і пиляки оранжеві
‘Kopper Kettle’ (Anderson, R. F., 1999)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × ‘Golden Era’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова, махрова. Комбінаційне червоне, жовте, оранжеве забарвлення
‘Pastel Splendor’ (Anderson, R. F./ Seidl, Wm, 1996)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × Saunders F2 A	Проста, напівмахрова. Рожево-жовтий (4С). Центр квітки темно-пурпуровий (59А), Штрихи рожево-пурпурові (71С)
‘Prairie Charm’ (Hollingsworth, 1992)	‘Miss America’ Lactiflora Gp × ‘Alice Harding’ Lutea Hybrid Gp	Напівмахрова. Жовтий (2С). Приймочка жовта (2D). Основи пелюсток червоно- пурпурові (60А)
‘Viking Full Moon’ (Pehrson / Seidl, 1989)	гібрид Lactiflora Gp × гібрид Lutea Gp	Проста. Світло-жовтий. Основи пелюсток червоні
‘White Emperor’ (Seidl, 1989)	‘Yellow Emperor’ Itoh Gp	Напівмахрова. Білий (155А). Основи пелюсток рожево-білі. Приймочка і тичинки жовті (2С)
‘Yankee Doodle Dandy’ (Smith, D. R. 2002)	‘Martha W.’ Lactiflora Gp × ‘Golden Era’ Lutea Hybrid Gp	Махрова. Пелюстки, приймочка і тичинкові нитки лавандово-пурпурові (186А). Основи пелюсток пурпурові (187А)

В умовах НБС рослини зберігають усі свої декоративні характеристики. Лише у сортів ‘Motning Lilac’, ‘Hillary’ та ‘Julia Rose’ під час першого цвітіння після посадки спостерігається нестійкість форми та забарвлення квіток.

Встановлено, що поновлення рослин відбувається як за рахунок бруньок, закладених на нижній частині стебла, так і за рахунок бруньок, що формуються на кореневищі. Причому, продуктивність цвітіння на третій рік культивування становила від $4,5 \pm 1,5$ до $16,0 \pm 3,0$ генеративних пагони на рослину. На четвертий рік вирощування було зафіксовано зростання показників продуктивності на 20,2-44,4 %. В цілому високу продуктивність цвітіння під час випробування показали сорти: ‘Sonoma Apricot’, ‘Hillary’, ‘Bartzella’, ‘Morning Lilac’, ‘Lollipop’, ‘First Arrival’.

Рослини входили у стан зимового спокою з бруньками поновлення в яких сформовані зачаткові генеративні пагонами, які успішно зимували. За роки досліджень пошкодження пагонів весняними заморозками не спостерігалось і стійкість рослин становила 9 балів. Посухостійкість було визначено у 8 балів. У липні та серпні спостерігалось ураження сортів ‘Bartzella’, ‘Kopper Kettle’, ‘Lollipop’, ‘Morning Lilac’, ‘Callie’s Memory’, ‘Scarlet Heaven’, ‘Viking Full Moon’ борошнистою россою. Ступінь ураження становив від 5-10 % у сорту ‘Morning Lilac’ до 36-50 % в ‘Kopper Kettle’. У ‘Sonoma Velvet Ruby’ фіксувалась бура плямистість листків. Ступінь ураження рослин цього сорту коливався в межах 11-35 %.

Результати інтродукційних досліджень, які проводились на базі зібраного генофонду показують перспективність вирощування Іто-сортів в Україні, що дає можливість розширити асортимент півоній представниками даної групи та розробити

науково обґрунтовану технологію їх культивування, розмноження та використання в декоративному садівництві та озелененні.

Список літератури

Горобець В. Ф., Щербакова Т. О. Сорти півоній Іто-групи (Itoh Group) у колекції Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. № 1. С. 17–24.

Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2021 рік. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>

Registered peony cultivars. 2021. American Peony Society. URL: <https://americanpeonysociety.org/cultivars/peony-registry>

Page M. *Paeonia Itoh hybrids*. New plants. 2005. March. P. 36–39.

Wu G., Cui L., Liu Sh. and all. Preliminary Studing Report of Cultivating and Demonstrating Itoh Hybrids Introduced from Abroad. *Northern Horticulture*. 2011. № 24. P. 67-71.

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF FRUITS AND SEEDS OF *ELAEAGNUS MULTIFLORA* THUNB.

Grygorieva O.¹, Klymenko S.¹, Ilinska A.¹,
Ivanišová E.², Bieniek A.A.³, Antoniewska A.⁴

¹M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine
e-mail: olgrygorieva@gmail.com

²Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic
e-mail: eva.ivanisova@uniag.sk

³University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland
e-mail: anna.bieniek@uwm.edu.pl

⁴Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland
e-mail: agata_antoniewska@sggw.edu.pl

Keywords: *Elaeagnus multiflora*, genotypes, fruits, variability.

Elaeagnus multiflora Thunb. (cherry elaeagnus, cherry silverberry, goumi, gumi) belongs to the family Elaeagnaceae Juss. This species has long been grown in China, Korea, and Japan and has for centuries been cultured as a decorative as well as for food and medicinal plant. The fruits and leaves are characterized by high level of carbohydrates, crude proteins, lipids, ash, reducing sugars, soluble proteins, and polyphenols. Fruits exhibit the antioxidant, anti-inflammatory, antiproliferative, anticancer, and antimicrobial activities. Bioactive compounds are present not only in fruits but also in other parts of the plant: bark, leaves, flowers, seeds. The seeds are considered to be a promising plant-derived agent in the prevention and treatment as an anti-cancer functional food. The fruits of *E. multiflora* are used in fresh condition and from them are prepared pastes, jams, compote. Despite the well-studied unique composition and properties of *E. multiflora*, the morphological variability of *E. multiflora* fruits remains to be studied. The genetic variability of fruits for improving selected properties is of a great importance. Thus, the aim of this study was to identify the best genotypes of *E. Multiflora* from M. M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine collections, which can be successfully grown on plantations and utilized in plant breeding programs in the future. The objects of the research were 40-years-old plants of *E. multiflora*, which are growing in the Forest-Steppe of Ukraine. Observations on the 46 genotypes of *E. multiflora* in 2020-2021 were performed during mass fruiting period. The

M. M. Gryshko National Botanical *E. multiflora* collection is distinguished by a wide variety of shape, weight, size and sensory characteristics of fruits. On average, fruit length ratio varied from 0,93 mm to 17,44 mm. The value of diameter varied within the interval from 0,82 mm to 10,75 mm. Fruit weight, which is the most important economic factor, ranged 0,11-2,46 g. In our study, the seed weight was determined in the range 0,01-0,21 g; seed length 0,59-16,28 mm; seed diameter 0,22-4,53 mm. The shape index of fruits and seeds ranged from 1,12 and 2,11 to 1,86 and 4,58, respectively. The size and shape index of the fruits may be applied to distinguish between genotypes and cultivars, as well as to determine the parameters of postharvest treatment and berries sorting. Presented data may be also useful for future breeding of new cultivars. The analysis of the coefficient of variation showed the significant variability of morphological signs between *E. multiflora* genotypes. The most variable important selection signs are the seed weight (35,70 %) and fruit weight (29,60 %). The high amplitude of variability in the morphometric parameters of fruits in the gene pool reflects its high potential stability. The *E. multiflora* collection in the M. M. Gryshko National Botanical Garden can be assessed as a national gene pool for the conservation of genetic diversity of the valuable fruit crops.

Acknowledgements. The publication was prepared with the active participation of researchers in international network AgrobioNet. The authors are grateful Visegrad Fund and SAIA (Slovak Republic).

ФЕНОЛОГІЯ *CROCUS RETICULATUS* STEVEN EX ADAMS НА БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНІЙ ДІЛЯНЦІ «СТЕПИ УКРАЇНИ» НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Гриценко В. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: gritsenkoviktoria@gmail.com

Ключові слова: інтродукція, бутонізація, квітування, плодоношення, дисемінація

Crocus reticulatus Steven ex Adams (Iridaceae Juss.) – субсередземноморсько-малоазійський вид на північно-східній межі ареалу, внесений до Червоної книги України (Коротченко, Перегрим, 2009). Цей вид поширений у Центральній Європі, Середземномор'ї, Передкавказзі, північній частині Західного Закавказзя, Малої Азії. В Україні *C. reticulatus* поширений у Правобережному і Лівобережному Лісостепу, Степу.

C. reticulatus – декоративний ранньовесняний ефемероїд, який вирощується та охороняється *ex situ* у багатьох ботанічних садах України. У Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) в останні роки досліджена динаміка формування інтродукційної ценопопуляції *C. reticulatus* (Gritsenko, 2020), яка нині перебуває у фазі логістичного росту. Фенологія *C. reticulatus* вивчена недостатньо.

Мета – з'ясувати особливості фенології *C. reticulatus* в умовах інтродукції на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» НБС у 2021 р.

Фенологічні спостереження проводились щоденно упродовж всього періоду вегетації *C. reticulatus* весною 2021 р. в інтродукційній ценопопуляції виду на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» НБС. У дослідженні були задіяні понад 150 генеративних особин *C. reticulatus*. Фенологію вивчали з урахуванням класичних рекомендацій (Бейдеман, 1974; Зайцев, 1978). Фенофази виділені та охарактеризовані автором відповідно до біологічних особливостей росту та розвитку *C. reticulatus*. Дані у % округлені до цілих чисел. Температури повітря упродовж вегетації *C. reticulatus* наведені за даними електронного ресурсу (Sinoptik <https://sinoptik.ua>) для м. Київ.

Автором виділені 10 фенологічних фаз *C. reticulatus*, які охарактеризовані нижче, з'ясована їх тривалість у 2021 р. та відсоткове співвідношення (Таблиця).

1. *Початок вегетації та бутонізації*. Над поверхнею ґрунту одночасно з'являються листки та щільно закриті бутони, їх висота до 1,5 см.

2. *Масова бутонізація*. Відбувається збільшення висоти рослин (до 6 см над поверхнею ґрунту), бутони перевершують довжину листків приблизно вдвічі.

3. *Початок квітування*. Повністю розкриті понад 10 % квіток, решта квіток напіврозкриті або у бутонах.

4. *Масове квітування* відмічали, коли були розкриті більше половини квіток. У цій фазі висота рослин над поверхнею ґрунту становила 6–9 см, діаметр розкритих квіток – 3–5 см і довжина листків – 3–5 см. На *початку масового квітування* кількість розкритих квіток перевищувала кількість квіток у бутонах. *Пік квітування* фіксували, коли була розкрита максимальна кількість квіток. При *продовженні масового квітування*, кількість розкритих квіток перевищувала кількість квіток, які вже відцвіли.

5. *Завершення квітування*. Більшість квіток відцвіли, поникли і полягли. Довжина листків збільшується до 7–8 см.

6. *Початок формування плодів*. Плоди формуються трохи нижче рівня ґрунту і візуально ще не помітні на його поверхні. Квітки засихають, листки досягають 10 см.

7. *Ріст плодів*. Плоди поступово починають виступати на поверхню ґрунту. Спочатку вони невеликі за розміром, близько 0,6 см довжиною та 0,3 см шириною (станом на 06.04., 23 доба вегетації), оточені внутрішньою, зовнішньою та загальною обгортками та мало помітні. У процесі *швидкого росту* розміри плодів упродовж менш ніж місяця збільшуються понад як удвічі, і становлять близько 1,5 см у довжину та 0,7 см у ширину (станом на 30.04., 47 доба вегетації), обгортки підсихають, плоди добре помітні над поверхнею ґрунту. Надалі ріст плодів уповільнюється. Під час *повільного росту* приріст кожного плода у довжину і ширину становить кілька міліметрів за весь травень (станом на 31.05., 78 доба вегетації), обгортки повністю засихають. Протягом фази росту плодів, насіння всередині них недозріле, воно має білуватий колір. Упродовж фази росту плодів значно збільшується довжина листків, до 30 см, листки полягають.

Таблиця

Тривалість фенологічних фаз *Crocus reticulatus* Steven ex Adams в умовах інтродукції на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» НБС у 2021 р.

№	Фенологічні фази	Дати	I	II	III, %	
1	Бутонізація та квітування	Початок вегетації та бутонізації	15–16.03.	1–2	2	
2		Масова бутонізація	17–20.03.	3–6	4	
3		Початок квітування	21–22.03.	7–8	2	
4		Масове квітування:	23–30.03.	9–16	8	
4.1		<i>початок масового квітування</i>	23–25.03.	9–11	3	
4.2		<i>пік квітування</i>	26.03.	12	1	
4.3		<i>продовження масового квітування</i>	27–30.03.	13–16	4	
5		Завершення квітування	31.03.–02.04.	17–19	3	
6		Плодоношення	Початок формування плодів	03–05.04.	20–22	3
7			Ріст плодів:	06.04.–31.05.	23–78	56
7.1	<i>швидкий ріст</i>		06–30.04.	23–47	25	
7.2	<i>повільний ріст</i>		01–31.05.	48–78	31	
8	Дозрівання плодів		01.06–10.06.	79–88	10	
9	Розкриття плодів		11–13.06.	89–91	3	
10	Дисемінація та завершення вегетації	14–16.06.	92–94	3		

Примітка: I – номери діб вегетації по порядку, II – кількість діб, III – кількість діб у %.

8. *Дозрівання плодів.* Під час дозрівання плоди виносяться над поверхнею ґрунту на плодоніжках, довжина яких становить від кількох міліметрів до кількох сантиметрів. Плоди набувають світлішого (солом'яного) кольору та рельєфності, за рахунок росту, розвитку та дозрівання насіння всередині. Насіння поступово темнішає. Листки починають жовтіти. Окремі плоди з насінням пошкоджуються шкідниками.

9. *Розкриття плодів.* Плід у *C. reticulatus* – коробочка: тричленна, тримірна, тригнізда, багатонасінна, прямостояча, пряма, гола. Коробочка локуліцидна, розкривається поздовжньо по стулкам від верхівки до половини. Верхні частини стулок розходяться, у нижній частині коробочки та при основі стулки залишаються з'єднаними. На час розкриття плодів (11.06., 89 доба вегетації) плодоніжки значно подовжуються, до 8 см, однак, ще не втрачають зв'язку з бульбоцибулиною. Частина плодів на довгих плодоніжках полягає. Листки починають відмирати.

10. *Дисемінація та завершення вегетації.* Дозріле насіння поступово випадає з розкритих коробочок. Насінини – з принасінниками. Плодоніжки втрачають зв'язок з бульбоцибулиною, повністю відмирають листки. Частина насіння розноситься і поширюється шляхом мірмекохорії. Решта насінин залишається біля материнської особини і може прорости восени цього ж року.

Встановлено, що у 2021 р. період вегетації *C. reticulatus* тривав з 15 березня по 16 червня і становив 94 доби (100 %). На бутонізацію та квітування (сумарно) припадає п'ята частина (20 %) вегетаційного періоду. Від початку вегетації і бутонізації до настання піку квітування (12 доба вегетації) денні температури повітря не підіймались вище +6°C, а нічні температури опускались до -3°C (Рисунок). Більша частина вегетаційного періоду припадає на плодоношення (77 %), де основну частину становить ріст плодів (60 %). Під час початку фази швидкого росту плодів (25–26 доба вегетації) відмічалось зниження нічної температури до -2°C (Рисунок). Наприкінці фази швидкого росту плодів (42 та 44 доба вегетації) мало місце зниження нічної температури до 0°C. Надалі нічні температури повітря були плюсовими, нічні та денні температури повітря (з 45 доби вегетації) мали загальну тенденцію до зростання (Рисунок).

Результати фенологічних спостережень за *C. reticulatus* у НБС можна використовувати, з урахуванням регіональних особливостей, для екстраполяції тенденцій фенології цього виду при плануванні експедиційних виїздів у природу.

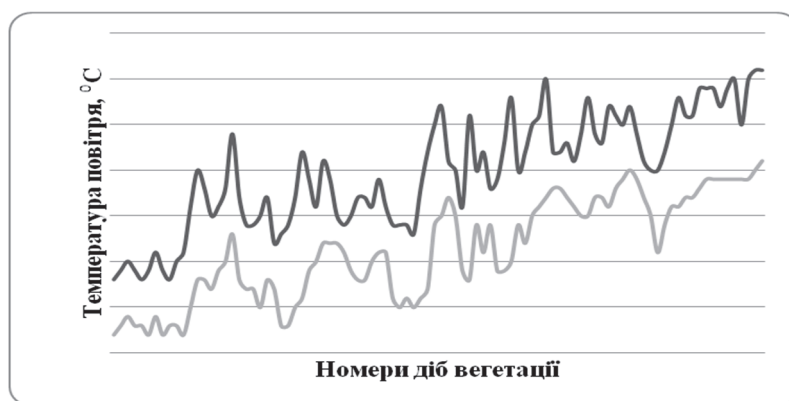


Рис. Динаміка температур повітря упродовж вегетації *Crocus reticulatus* Steven ex Adams в умовах інтродукції на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» НБС у 2021 р.: нижня ламана лінія – нічні температури (03:00), верхня – денні (15:00).

Список літератури

Бейдеман І. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.

Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. Москва: Наука, 1978. 149 с.

Коротченко І. А., Перегрим М. М. *Crocus reticulatus* Steven ex Adams. *Червона книга України. Рослинний світ* [ред. Я. П. Дідух]. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 121.

Gritsenko V. V. Formation of the introduced coenopopulation of *Crocus reticulatus* on the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” at the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. *Plant Introduction*. 2020. No 87/88. P. 65–75. <https://doi.org/10.46341/PI2020036>

Sinoptik. Погода в Києве [електронний ресурс]. URL: <https://sinoptik.ua>.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВИДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОМАСТИЛ ТА БІОПАЛИВ

**Каленська С. М., Рахметов Д. Б., Юник А. В.,
Каленський В. П., Гарбар Л. А., Гордина Н. Ю.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

Ключові слова: біопаливо, біосировина

Рослинництво України є галуззю, яка забезпечує як продовольчу безпеку країни, так й значною мірою обумовлює власну енергетичну автономність, створюючи конкурентне середовище на ринку нафтопродуктів. Рослини та сировина з них має універсальне використання – технічне, продовольче, медичне, органічне добриво та інші напрями (Kalenska et al, 2019). Рослинні ресурси – національне багатство, що потребує збереження, охорони і раціонального використання в умовах глобальних кліматичних змін. Ринок диктує виробництво лімітованої кількості видів, що призводить до втрати місцевих цінних видів досить швидкими темпами. Зміни кліматичних умов сприяють розширенню виробництва видів, які традиційно вирощувалися в інших регіонах та природньо-кліматичних зонах (Eremenko et al., 2018; Kalenska et al., 2020).

Світові запаси мінерального палива або непоновлюваних джерел енергетичної сировини (нафта, газ, кам'яне і буре вугілля) кінцеві й близькі до виснаження, а світове виробництво енергії з альтернативних (відновлюваних) джерел зростає і зростатиме надалі. Щороку дедалі більше країн у світі декларують свою зацікавленість у виробництві палива з відновлюваних ресурсів, що є економічно та екологічно доцільним. Серед відновлюваних джерел енергії дедалі більшого розвитку набувають енергоносії біологічного походження або біопалива. Серед позитивних статей використання поновлюваної рослинної сировини, у першу чергу є нейтральний баланс CO₂, або кліматичний баланс, і позитивний енергетичний баланс – вихід біоенергії при виробництві та використанні рослинної сировини перевершує витрати на одержання енергії з корисних копалин у 5-10 разів (залежно від виду біоенергії).

В світі постійно здійснюється пошук нової сировини для виробництва біопалив та можливість комбінаційного змішування рослинної сировини та передових технологій її виробництва (Skorupskaitė, Makarevičienė, Gumbytė, 2016; Kalenska et al., 2011). Протягом останніх десятиліть спостерігається постійне зростання виробництва біопалив та мастил з рослинної сировини. Виробництво біопалив та біомастил є відносно складним і дорогим по відношенню до виробництва матеріалів із нафтопродуктів, в зв'язку з чим напрям наукових досліджень, які можуть сприяти розширенню та збереженню частки виробництва біопалив і паливно-мастильних матеріалів є актуальним.

У країнах світу дуже гостро стоїть питання екології згідно з Кіотським протоколом. Одним з основних джерел забруднення довкілля є виробництво паливно-мастильних матеріалів, що пов'язано з низькою біорозкладністю мінеральних та синтетичних олів. Насіння олійних культур є одним із найбільш перспективних джерел сировини для промислового виробництва паливно-мастильних матеріалів. Мастила рослинного походження мають суттєву перевагу порівняно з нафтопродуктами – рослинну сировину можна виробляти і переробляти щороку. Нині активно відновлюються наукові дослідження щодо використання біомастил як альтернативи нафтопродуктам.

Тенденція розвитку світового і вітчизняного військового, авіаційного, технологічного парку транспорту обумовлює збільшення виробництва моторних палив і мастил. В останнє десятиліття значно зросла частка рослинних базових мастил – пальмової, ріпакової, соєвої та інших – у світовому виробництві дизельного палива і мастильних матеріалів. У даний час світовий ринок споживає близько 44 млн. тон рослинних мастил, в майбутньому обсяги споживання будуть тільки зростати. Нафтопереробна промисловість розвивається в напрямку збільшення вироблення світлих нафтопродуктів (бензинів, керосинів, дизельних і реактивних палив). Один з радикальних шляхів зниження споживання рідкого палива полягає у розширенні використання нетрадиційних (альтернативних) енергоносіїв і палив, що багато в чому вирішує екологічну проблему транспортної енергетики. Склад жирних кислот рослинних олій відіграє важливе значення при розробці технологій виробництва паливно-мастильних матеріалів. Склад жирних кислот рослинних олій відіграє важливе значення при розробці технологій виробництва паливно-мастильних матеріалів. Олії, які в своєму складі містять жирні кислоти з середнім за довжиною вуглицевим ланцюгом (C₁₅-C₁₉) можуть підлягати термічному розпаду та погіршенню змащувальних властивостей. Перспективним є використання C₂₂ жирних кислот та пошук джерел з її вмістом.

Ідентифікація та підбір видів рослин, сировина яких придатна для промислового виробництва мастил та палива, формування урожайності та відповідної якості продукції культур, адаптація видів до умов вирощування; біодиверсифікація структури виробництва олійних культур є важливими науковими напрямками (Блюм та ін., 2016; Sendzikiene, Makareviciene, Kazanceva, 2018). Окрім соняшника та ріпаку заслуговують на увагу такі традиційні для Лісостепу культури як гірчиця біла, гірчиця сиза, суріпиця, редька олійна та інші. Особливого значення вони набувають в якості можливого джерела для виробництва біопалива. Олійні культури за останнє десятиріччя зміцнили свої конкурентні позиції на світовому ринку, суттєво збільшились валові збори насіння та розширились ринки збуту, ринкові ціни на насіння і продукти їх переробки досягли досить високого рівня. Основна увага акцентується на видах культур, олія з насіння яких, за якісними показниками відповідає технічним вимогам за виробництва біомастил та біопалива: рицина, катран, сафлор, ріпак, льон олійний, соняшник та інші культури (Рахметов та ін., 2018; Palconite et al., 2018) Важливою складовою досліджень є встановлення особливостей управління формуванням промислово цінної якості продукції через адаптивні технології їх вирощування; встановлення енергетичної цінності рослинницької продукції та економічної ефективності технологій вирощування культур. Експериментальні польові дослідження щодо підбору культур та розробки адаптивних технологій вирощування олійних культур, придатних для переробки на біомастила і біопаливо, проводяться в стаціонарному досліді кафедри рослинництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» та в навчально-науковій лабораторії «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур». Дослідження з сафлором показали, що нетривалий вегетаційний період та висока посухостійкість, роблять цю культуру цілком придатною для вирощування не тільки на Півдні і Сході нашої країни, а й на всій території України. За прогнозами

Інституту олійних культур площа посівів сафлору в Україні зростає з 1,2 тис. га у 2015 до 5,5 тис. га у 2025, тож сафлор цілком може стати альтернативною традиційним олійним культурам – соняшнику, ріпаку, сої. Олійність насіння сафлору красильного сягає до 33 %-34 %.

Ефективність переробки біомаси в енергетичну продукцію досягається лише за раціональних параметрів технологічних процесів і машин для сільського господарства, що здійснюють конверсію біосировини. Кожен вид біомаси здатний дати широкий спектр різноманітних продуктів. Альтернативні енергетичні культури є представниками різних ботанічних родин і використання їх у сівозмінах або поза ними не становить загрози для навколишнього середовища. Вони не є цільовими продовольчими культурами. Ці рослини попереджують ерозійні процеси, поліпшують агрономічні та біологічні характеристики ґрунту. Більшість пропонованих культур вирізняються виключно посухо- та зимостійкістю, високою адаптивною здатністю, стійкістю до хвороб, шкідників та бур'янів. Запропоновані технологічні рішення дозволяють скоротити енергетичні витрати на виробництво паливно-мастильних матеріалів, як це досягнуто в кращих світових аналогів.

Список літератури

Блюм Р. Я., Бойчук Ю. М., Ємець А. І., Рахметова С. О., Блюм Я. Б., Рахметов Д. Б. Порівняльна оцінка жирнокислотного складу олій насіння форм та сортів тифону, редьки олійної і рижю як перспективної сировини для отримання біодизелю. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2016. Т. 18. С. 61-66. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/feeo_2016_18_14.

Рахметов Д. Б., Бондарчук О. П., Вергун О. М., Фіщенко В. В. Біохімічна характеристика надземної фітомаси рослин роду *Astragalus* L. в Правобережному Лісостепу України ScienceRise. Biological science. 2018. № 3. С. 48-52. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcsrb_2018_3_11.

Kalenska S., Yeremenko O., Novytska N., Yunyk A., Honchar L., Cherniy V., Stolayrchuk T., Kalenskyi V., Scherbakova O., Rigenko A. Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. Ukrainian Journal of Ecology. Vol. 9(1). P. 19-24.

Eremenko O. A., Kalitka V. V., Kalenska S. M., Malkina V. M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe, Ukraine Journal of ecology Vol 8, № 1. P. 289-296. URL: http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_214: http://dx.doi.org/10.15421/2018_216

Kalenska S., Ryzhenko A., Novytska N., Garbar L. Stolyarchuk T., Kalenskyi V., Shytiy O. Morphological features of plants and yield of sunflower hybrids cultivated in the Northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. American journal of Plant Science. Vol.11. No.8. August 25, 2020. URL: <https://doi.org/10.4236/ajps.2020.118095>

Каленська С., Рахметов Д., Каленський В., Юник А., Качура Є., Owczuk M., Kolodziejczyk K., Makarevičienė V., Zaleckas A., Sendžikienė E. Biodiesel: surowce, technologie produkcji i właściwości. Kaunas. 2011. 102 s.

Palconite C.L. et al. Optimization and characterization of bio-oil produced from *Ricinus communis* seeds via methodology. Sustainable Environment Research. 2018. Vol. 28. P. 444 – 453. URL: <https://doi.org/10.1016/j.serj.2018.07.006>

Sendzikiene E., Makareviciene V., Kazanceva I. Life Cycle Analysis of Rapeseed Oil Butyl Esters Produced from Waste and Pure Rapeseed Oil. Polish Journal of Environmental Studies. 2018. Vol. 27(2). URL: <https://doi.org/10.15244/pjoes/75822> .

**SOME BIOLOGICAL FEATURES OF
VIRGINIA MALLOW, *SIDA HERMAPHRODITA*, AND PROSPECTS OF ITS
USE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

Cîrlig N., Guțu Ana, Țiței V., Gadibadi M., Doroftei v., Ababii A., Daraduda N.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute),

Chișinău, Republic of Moldova

e-mail: nataliacirilig86@gmail.com

Keywords: *Sida hermaphrodita*, development, phenology, theoretical ethanol potential

The family *Malvaceae* Juss. includes about 85 genera with about 1600 species, occurring naturally in tropical and subtropical regions. In Bessarabia, there are 7 genera with 14 species of this family. The genus *Sida* L. includes about 150 species, of which, 2 species occurring in ruderal areas, sporadically, in the centre of the territory of the Republic of Moldova: *S. hermaphrodita* (L.) Rusby and *Sida spinosa* L. (Flora Basarabiei, 2020). *S. hermaphrodita*. is a promising species, with multiple utility. It is a perennial, herbaceous plant, known by the common names Virginia mallow, Pennsylvania mallow, River mallow, Virginia fanpetals. Recently, an increasing number of researchers that have studied and mentioned high potential as an ecologically valuable raw material for fodder, fibre, energy production, honey productivity is 120 kg/ha (Bilandžija et al., 2018; Borkowska, 2006; Cumplido-Marin et al., 2020; Țiței, 2015).

The goal of our research was to study the growth and development features of the species Virginia mallow, *Sida hermaphrodita*, to determine the phenological stages and to evaluate the quality of the biomass, as feedstock for the production cellulosic ethanol.

The research of *Sida hermaphrodita* plants was conducted in the experimental sector of the Laboratory of Plant Resources, in the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) (NBGI) according to the methodology described by (Beideman, 1974; Novoselov et al., 1983). The dry stalks of Virginia mallow (*Sida hermaphrodita*) and corn (*Zea mays*), which served as control, were harvested manually, *chopped with a stationary forage chopping unit, milled in a beater mill equipped with a sieve with diameter of openings of 6 mm. For the analysis of the content of cell walls, biomass samples were dried in an oven at 85 °C and subsequently milled (<1 mm) and homogenized. Cell wall components of tested dry mass, the amount of neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) and acid detergent lignin (ADL) were investigated using the near infrared spectroscopy (NIRS) technique PERTEN DA 7200 at the Institute for Grassland Brasov, Romania. The cellulose content was calculated as ADF minus ADL and hemicellulose content – as NDF minus ADF. The theoretical Ethanol Potential (TEP) was calculated according to the equations of Goff et al. (2010) based on conversion of hexose (H) and pentose (P) sugars.*

Under the climatic conditions of the Republic of Moldova, the growing season of *Sida hermaphrodita* starts in late March / early April. From the base of the stems and from the rhizomes, buds appear, which later give rise to shoots. The leaves are simple, but palmately cleft into 3 to 7 elongated lobe tips, 10 to 20 cm long and borne on petioles. The vegetative phase lasts for about 70 days after the beginning of the growing season, then the budding stage begins and the plants enter another ontogenetic phase. By the end of June, the plants enter the generative phase. The plants are characterized by high green mass productivity and high growth rate. In May, the growth rate is 5-6 cm/day. After the budding stage begins, the growth becomes slower (2-3 cm/day). In June the plants reach 240-262 cm in height. The plants bloom in July, flowers are rich in nectar and pollen, throughout the day its visited by a large number of pollinating and honey insects, especially the species *Apis mellifera* and *Bombus* sp. Being researched by some specialists as a honey plant, the phenological study is of particular interest. The budding, flowering and fruiting are staggered. Depending on the

climatic conditions recorded in the years of research, the flowering stage started in the middle or end of July, and ended in mid-September (Table 1).

Table 1

The phenological spectrum of *Sida hermaphrodita* plants

Month/ 10-day period	03			04			05			06			07			08			09			10		
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Years	20	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	7	7	8		
	19	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	8		
Years	20	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	7	7	7	8		
	20	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8		

1 – the beginning of growing season; 2 – leaf development, 3 – stem development, 4 – budding, 5 – flowering, 6 – fruit development, 7 – seed ripening, 8 – the end of the growing season

The examination of *Sida hermaphrodita* plants based on several biometric parameters (number of flower buds, flowers, fruits in different stages of development (full development and ripening)), allowed the evaluation of the process of growth and development under the climatic conditions of the country. A 260 cm tall plant has about 7-12 shoots. Each shoot can have 8-12 lateral branches, with 13-22 inflorescences, in an inflorescence there are 4-8 flowers. For the veracity of the data, a statistical analysis was performed (Table 2).

Table 2

**The biometrical and statistical analysis
of the shoots of *Sida hermaphrodita* in the generative stage**

Biometric parameters	Statistical parameters											
	Min.	Max	x	S _x	Min.	Max	x	S _x	Min.	Max	x	S _x
	July				August				September			
Flower buds	9	42	23,83	±5,41	5	19	12,67	±2,2	4	14	8,67	±1,54
Flowers	2	6	3,2	±0,64	8	12	9,5	±0,61	6	33	12,33	±4,22
Fruits (development)	-	-	-	-	9	30	20,67	±3,28	8	59	30,17	±7,73
Fruits (ripening)	-	-	-	-	1	3	2,17	±0,65	8	24	13,00	±2,48

S_x - standard error; x - average

In mid-July, the average number of flowers on a branch is $3,2 \pm 0,64$, the number of buds being much higher ($23,83 \pm 5,41$). In August, the number of flowers increases ($9,5 \pm 0,61$). During this period the fruits start developing. The shoots analyzed in September are characterized by the presence of generative organs in all stages of development: flower buds ($8,67 \pm 1,54$), flowers ($12,33 \pm 4,22$), developing fruits ($30,17 \pm 7,73$), ripe fruits ($13,00 \pm 2,48$).

The weight of 1000 seeds is 3,30-3,90 g. The germination capacity of the seeds under laboratory conditions is 45%.

The analysis of lignocellulose composition suggested that the dry matter of *Sida hermaphrodita* contained 556 g/kg cellulose, 241 g/kg hemicellulose and 131 g/kg acid detergent lignin, but corn stalks – 417 g/kg cellulose, 250 g/kg hemicellulose and 82 g/kg acid detergent lignin. The estimated content of fermentable monosaccharides in *Sida* biomass: 99,0 g/kg pentose sugars and 39,6 g/kg hexose sugars, but in corn stalks – 75,1 g/kg and 41,1 g/kg, respectively. The estimated theoretical ethanol yield from cell wall carbohydrates averaged 578 L/t in *S. hermaphrodita* substrate, as compared to 485 L/t in corn substrates. Bilandžija et al. (2018) remarked that the contents of cellulose, hemicellulose and lignin in *Sida hermaphrodita* biomass in dependence of harvest period were 39,03-45,04 %, 27,33-30,10 % and 19,85-25,44 %, respectively.

Conclusions. The species *Sida hermaphrodita* is characterized by high adaptive potential, fast growth and staggered budding / flowering, which considerably increases the nutrition period for honey-producing insects. *A. mellifera* is the most common insect species detected on plants, which demonstrates the melliferous potential of Virginia Mallow. The biomass can serve as feedstock for the production of cellulosic ethanol.

The study has been carried out in the framework of the project: 20.80009.5107.02 «Mobilization of plant genetic resources, plant breeding and use as forage, melliferous and energy crops in bioeconomy».

References

Beideman M. Methods of studying the phenology of plants and plant communities. Novosibirsk, Nauka, 1974, 155 p.

Bilandžija N., Krička T., Matin A., Leto J., Grubor M. Effect of harvest season on the fuel properties of *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby biomass as solid biofuel. *Energies*, 2018. Vol. 11(12). P. 3398. URL: <https://doi.org/10.3390/en11123398>

Borkowska H., Styk B. Ślázowiec Pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby) Uprawa i Wykorzystanie. University of Life Sciences, Lublin., 2006.

Cumplido-Marin L., Graves A. R., Burgess P. J., Morhart C., Paris P., Jablonowski N. D., Facciotto, G., Bury. M., Martens. R., Nahm. M. Two novel energy crops: *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby and *Silphium perfoliatum* L. *State of Knowledge. Agronomy*, 2020. Vol. 10. P. 928. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy10070928>

Flora Basarabiei, Vol. III. Chişinău, 2020. 624 p.

Goff B. M., Moore K. J., Fales L., Heaton. A. Double-cropping sorghum for biomass. *Agronomy Journal*. 2010. Vol. 102. P. 1586-1592.

Novoselov Y. K., Kharkov G. D., Shekhovtsova N. S. Metodicheskie ukazania po provedeniiu polevykh opytov s kormovymi kulturami Methodical instructions for conducting field experiments with forage crops. Edit.VNNIK, Moscow, 1983. 197 p.

Rakhmetov, J. Energy malva or Virginia fanpetals (*Sida hermaphrodita* Rusby). *Journal Zerno*. 2011. № 6. P. 36-39.

Țiței V. Agro biological peculiarities and economical value of *Sida hermaphrodita* in Republic of Moldova. *ProEnvironment*. 2015. Vol.8. P. 485-491.

SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF *PASSIFLORA INCARNATA* L. PLANTS IN THE «ALEXANDRU CIUBOTARU» NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

Colțun M., Ion Roșca

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), Chişinău, R. Moldova,
e-mail: mcoltun@mail.ru

Keywords: liana, growing season, component, property, raw material

Current trends in medicine have become increasingly directed towards the use of phytotherapy and the avoidance of the use of synthetic drugs, except for the cases when it is strictly necessary. Phytotherapy is a real possibility in modern therapeutics. Therefore, in recent years, there has been a rapid and explosive growth in the cultivation of sources of plant raw materials. Among the plant species researched in recent years, *Passiflora incarnata* L., also called maypop, purple passionflower, true passionflower, wild apricot or wild passion vine, stands out as one of the most promising.

Passiflora incarnata is a perennial vine, in which the axial stems, longitudinally striated, gray-purple, with thin and smooth tendrils, grow about 2-3 m long under the climatic

conditions of the Republic of Moldova, and in the natural habitat of the species – in Central America – they reach about 8 m. The leaves are alternate, petiolate, glabrous, 3-lobed, with finely serrated margin, the middle lobe being better developed, intense green, bright. The flowers are long-pedunculated, white, large, fragrant, reaching up to 6 cm in diameter, pink or purple in the centre. The flowering is staggered and lasts from mid-summer to late autumn. The fruit is an ovoid, green-brownish berry, edible and flavoured, with a smooth surface, the pulp is yellow, gelatinous. The seeds are brown-black, flat, with a reticulated-alveolate surface. The mass per 1000 seeds is 24-33 g (Musteață Grigore, 2014).

Among the basic components that are present in the herba of the plant, we would like to mention: flavonoids, mainly C-glycosides of apigenin and luteolin; schaftoside, isoschaftoside, vitexin, isovitexin, orientin, indole alkaloids (harman, harmine, harmol, harmalol), essential oil, phenolic acids, fatty acids, coumarins, cyanogenic glycosides, phytosterols. *Passiflora* is appreciated and used in the pharmaceutical industry as a raw material for the production of medicines. The aerial parts of the plant are used – leaves, non-lignified stems, flowers and fruits. The main therapeutic effects are: spasmolytic, antidepressant, sedative-tranquilizer and anticonvulsant, phyto-tranquilizer in the treatment of anxiety or psychomotor agitation (Ursula Stănescu et al., 2004).

P. incarnata was used in the folk medicine by native peoples of Central America. Currently, it is widely used against insomnia, epilepsy, persistent and severe anxiety. It has calming effects, which induce sleep and relieve muscle spasms. Unlike synthetic sleeping pills, this plant induces restful sleep. *Passiflora* is used to treat gastritis, colitis and neuralgia. Studies have shown that the presence of glycosides stimulates breathing and helps lower blood pressure. It is recommended for palpitations, asthma or menopausal disorders. Passionflower is known as a plant that helps overcoming fear and anxiety due to its sedative properties, which provide a calming and relaxing effect.

For this reason, it is intensively used in naturopathy and homeopathy in nervous exhaustion and attention deficit disorders (Carole Minker, 2016). Baths with passionflower have a calming effect and can relieve anxiety and insomnia. In local applications, it helps calming haemorrhoids. The food and beverage industry uses passionflower extract as flavouring. It is in demand in the cosmetics industry, being an ingredient in hair care products (shampoos, conditioners and hairsprays) and body care products, especially for babies. Skin care products that contain passionflower extract are indicated for dry, cracked skin as an effective emollient, they prevent dehydration and have anti-aging effects.

Passionflower, which has multiple uses, is cultivated in Europe as a medicinal and ornamental plant. Being a polymorphic species with a high adaptive potential, it has been tested and cultivated in several countries in areas with temperate and Mediterranean climate (Italy, Spain, Germany). In 2019, after receiving seeds by international exchange from the «Pavel Covaci» Botanical Garden, Macea, Romania, we initiated research on aspects of its introduction, bio-ecological peculiarities of development and the production of raw material of the species *P. incarnata*. The research was conducted in 2019-2021 in the collection of aromatic plants, within the Laboratory of Plant Resources. The seedlings were grown in greenhouses on a nutritious substrate consisting of chernozem, peat and river sand in a ratio of 2:1:1. The seeds were sown in April, when air temperatures in the greenhouse exceeded 20 °C. The seedlings were transplanted in the field, on common chernozem, in late May-early June, when they were 15-17 cm tall. The development of axial shoots with 6-7 new leaves was observed at the end of June. At the beginning of July, the first flower buds appeared, so, the budding stage began. At the end of July, the flowering stage began. The flowers opened at 9-10 in the morning and closed after sunset. The full flowering occurred at the end of August. The beginning of fruit development occurred in mid-September. The fruits ripened at the end of October. The growing season of the plants obtained from seeds lasted 200 days, and of 2-3-year-old plants – 148 days.

During the growing season, the plants were irrigated when needed and kept clean of weeds. In the current year (2021), due to the large amounts of precipitation, the plants went through the whole development cycle without irrigation. Harvesting was carried out in the stage of full flowering – fruit development. During this period, the plants formed a biomass that occupied the entire surface of the soil with growing, leafy shoots and reproductive organs, from buds to ripe fruits. Harvesting was done manually by cutting the shoots at a height of 15-20 cm from the ground. The harvested plants were dried in the shade or in direct sunlight, in air currents, at natural temperature. Under the conditions of the Republic of Moldova, the structure of the harvest with a single cutting per season is about 55 % leaves, 26 % stems and 19 % fruits.

The research shows that the species *P. incarnata*, although of subtropical and tropical origin, has a great adaptive potential and can be successfully cultivated under the climatic conditions of the Republic of Moldova, being propagated by seedlings, grown early in a greenhouse, and by rhizomes. The plants are able to complete the entire development cycle, producing viable seeds. The rhizomes can serve as planting material for the creation of new plantations. In the areas with subtropical climate, passionflower propagated mainly by rhizomes. During 2019-2020, under the conditions of our country, the plants developed rhizomes, located deep in the soil. In late autumn, the plants, being covered with soil, did not freeze. In spring, from the buds of rhizomes found at a depth of 20 cm, the plants regenerate. The first plants emerge from the apical buds and usually occupy the available soil in the row and between rows. That is why, in the second and following years, passionflower spreads over the entire area of the plantation.

The research was supported by the NARD through the project «Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova», 20.80009.7007.22

References

Carole Minker 200 de plante care ne vor binele. București: RAO, 2016. 300 p. ISBN 978-606-776-027-9

Musteață Grigore Pasiflora (*Pasiflora incarnata* L.) în cultura de câmp în Republica Moldova. Chișinău, 2014, Tip. Print-Caro. ISBN 978-9975-56-159-4.

Ursula Stănescu, Monica Hancianu, Anca Miron. Plante medicinale de la A la Z: Monografiile ale Produselor de Interes terapeutic. Vool.II., Iași, 2004. 420 p. ISBN 973-7906-74-8.

THE TAXONOMY OF THE GENUS *HYDRANGEA* L. IN THE «ALEXANDRU CIUBOTARU» NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

Onica N.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)

Chisinau, Republic of Moldova

e-mail: onica_natasha@mail.ru

Keywords: *Hydrangea* L., cultivar, introduction, decorativeness, taxonomy

The name of the genus *Hydrangea* L. comes from the Greek words «hydor» – water and «aggeion» – vessel, and was given due to the shape of the fruits that resemble a cup when open at the top, or, according to another version, because the plants need a lot of moisture to thrive. The common name ‘hortensia’ is an abbreviated version of the Latin botanical name of the first species introduced to Europe – *Hydrangea hortensis* (big-leaf hydrangea or French hydrangea).

Most hydrangeas are deciduous or evergreen shrubs, rarely – small trees or vines. Due to the fact that the sepals of sterile flowers do not fall off within 2-3 months, the species and cultivars with inflorescences with predominantly sterile flowers keep their decorativeness from the moment of blooming almost to frost, and can also be used in dried flower bouquets in winter.

The genus *Hydrangea* includes, according to different sources, from 44 to 90 species, occurring in East Asia, North and South America.

Hydrangeas are deciduous shrubs with an exquisite appearance, fewer species are shrub lianas with ornamental leaves and large spectacular inflorescences, blooming in abundance and for a long time. They can be planted alone or in groups on a lawn, near trees and shrubs, in free-growing hedges, in the background of flower beds, rabattes, or even in containers, besides, they can be used for cut flowers or for dried flower bouquets. Climbing lianas are used in vertical gardening, namely on fences, walls, trellises or as groundcover plants. Due to their striking beauty, hydrangeas are a great addition to any garden. *Hydrangea* was brought for the first time to Europe from Japan in 1820. It has been bred since 1900. At that time, most cultivars were obtained from big-leaf hydrangea (*Hydrangea macrophylla*, *Hydrangea hortensis*), which is vulnerable to low temperatures. Therefore, in the beginning, hydrangeas were grown only as houseplants. Hortensias are prized in landscape design for their beautiful and long-lasting inflorescences. The large inflorescences bloom in early summer, when most of the other shrubs have already faded. The representatives of this genus have long been some of the most highly valued flowering trees and shrubs worldwide.

The purpose of this article has been to summarize the results of the research on the introduction of hydrangea cultivars in the Republic of Moldova to use them as ornamental plants in landscaping.

Hydrangea arborescens L. – wild hydrangea. A beautifully flowering shrub with a rounded, broadly spreading crown up to 1-1,5 m tall, with huge, cloud-like, white or pink inflorescences up to 20-30 cm in diameter. It blooms in abundance and for a very long period, from June to autumn. During this time, the colour of flowers changes from light green to white. The leaves are also rather large, ovate, up to 10 cm long, pointed at the top, with a rounded or cordate base, green, often smooth, sometimes with fine hairs on the underside. They do not have a distinct colour in autumn, but sometimes they turn slightly yellow. The inflorescences are corymbs. The flowers are white or pink, sterile, 1,5-2 cm in diameter. The shrub is fast growing. Distribution: North America, from New York in the north to Louisiana in the south and Iowa in the west.

Hydrangea aspera D. Don – rough-leaved hydrangea. Its native range is the region between the Himalayas, across southern China, to Taiwan. It is a species of small deciduous trees or shrubs, 1,5-3 (4) m in height and 1,5-2 m in diameter. The shrub is erect, densely branched. The shoots are slightly spreading, densely covered with rough hairs, with a fleecy texture, later they become more or less glabrous. The bark is brown or grey-brown.

Uses. It is suitable for single and group plantings, for beautiful free-growing hedges, decorative groups, garden and park compositions.

Hydrangea anomala D. Don – Japanese climbing-hydrangea. It is native to the Far East and is one of the most exotic-looking and valuable vines. The ornamental value of Japanese climbing hydrangea is mainly due to the white, umbrella-shaped inflorescences, which bloom in late June-early July. The leaves also look very interesting – rounded, on long petioles, green in summer, turning yellow in autumn. The climbing hydrangea climbs by means of small aerial roots, on slightly curling stems, beautiful in winter, when covered with red-brown, slightly peeling bark. The first 2-3 years it grows slowly, but after the roots develop well enough, the plant grows much faster, by about 1 m annually. It grows to a height of 10-20 m.

Uses. This liana can be used for covering gazebos, pergolas, trellises. It can climb on tree trunks, pillars or columns, or even walls with a porous surface. However, it should be

kept in mind that it is difficult for such a heavy plant to hold on smooth surfaces, especially on windy days.

Hydrangea paniculata Siebold – paniced hydrangea. It is native to southern and eastern China, Korea, Japan and Russia (Sakhalin). This eye-catching and fast-growing plant is widely used in landscaping. Paniced hydrangea is a shrub or tree, which can grow up to 10 m tall, with shallow roots, the growth area of which significantly exceeds the projection of the crown. The leaves of the paniced hydrangea are ovoid or elliptical, up to 12 cm long. The melliferous inflorescences are dense broad-pyramidal panicles up to 25 cm long and consist of large sterile flowers up to 2,5 cm in diameter, the greenish-white petals of which gradually turn pink, and small, fertile white flowers with early falling petals. Paniced hydrangea blooms for the first time at the age of 4-5 years. The fruit is a capsule, cracking at the top when ripe, with numerous small, but extremely viable seeds.

Hydrangea quercifolia W. Bartram – oakleaf hydrangea. It is a shrub native to North America. Unlike most hydrangeas, its ornamental value is due not to the flowers, but to the leaves. They are five-lobed, dark green, pubescent on the underside and resemble oak leaves. In autumn, they turn rich shades of copper or burgundy-purple and look very spectacular. Usually, there are two varieties on sale: Snow Queen (Flemigea) and the more famous Snowflake, with very beautiful large inflorescences.

Hydrangea serrata (Thunb.) Ser. – mountain hydrangea or tea of heaven. It is a tree-like, deciduous shrub with showy flowers, loving water and warmth, native to Japan. It is long-blooming – from July to September. Most cultivars of this species are adapted to a temperature range from -6 to +25 °C. It is best to plant it in partial shade, in places protected from wind and drafts. The root system is shallow, but rather spreading. Therefore, the plant reacts fast to fertilizers and pollution in water or soil.

Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. – bigleaf hydrangea or French hydrangea. It is a deciduous, spreading shrub, reaching 2,5-3,5 m in height in its native range, but in areas with colder winters, it usually grows only 0,8-1,5 m tall. The crown is spherical and reaches up to 1,5 m in diameter. Highly decorative. Many cultivars are available. It is often grown in greenhouses and is cultivated on a large scale in industrial floriculture. In countries with mild winters, it is popular as a highly decorative perennial in open ground. In colder climates, it needs to be sheltered in winter, grown in containers, or used as a scion when grafting onto more winter-hardy species.

Schizophragma hydrangeoides Siebold & Zucc. – Japanese hydrangea vine. It is a deciduous woody liana, which grows up to 10 m long. It climbs by means of aerial roots. The stem is up to 7 cm in diameter. The bark is longitudinally exfoliating.

Conclusions: In the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute), there is a unique collection of hydrangeas, which currently includes 80 taxa:

- *Hydrangea arborescens* L., cv. – 10 taxa;
- *Hydrangea aspera* D. Don, cv. – 3 taxa;
- *Hydrangea anomala* D. Don, cv. – 4 taxa;
- *Hydrangea paniculata* Siebold., cv. – 50 taxa;
- *Hydrangea quercifolia* W. Bartram cv. – 5 taxa;
- *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser., cv. – 4 taxa;
- *Hydrangea* Runaway Bride Snow White 'USHYD0405' PBR – 1 taxon.;
- *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser., cv. – 37 taxa;
- *Schizophragma hydrangeoides* Siebold & Zucc., cv. – 2 taxa.

The species of hydrangeas introduced in the Republic of Moldova have retained their specific features, characteristic of them in their native range. In accordance with the assessment phenological stages, the conditions of the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute) are favourable for the growth and development of all 9 studied species of hydrangeas. Under the climatic conditions of the Republic of Moldova, most species of hydrangeas bloom every year. The flowering periods of the studied species of

hydrangeas altogether cover the period from the middle of June to the middle of September. Due to such a long flowering period of hydrangeas (up to 2,5 months), they can be used to create long-lasting blooming compositions and gardens with continuous flowering.

Most of the studied cultivars of hydrangeas belong to the groups of highly promising and promising for cultivation in the Republic of Moldova, which is located in the extreme southwest of the East European Plain.

References

Былов В. Н., Карпизонова Р. А. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Наука, 1975. 27 с.

Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. 512 с.

Ермаков Б. С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев: Штиинца, 1981. 222 с.

Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев: Наукова думка, 1982. 288 с.

Лاپин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. In: Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР, 1967, Вып. 65, С. 13-18.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.

Зайцев Т. Н. Математическая статистика в экспериментальной. М.: Наука, 1984. 24 с.

Arboricultura ornamentală și arhitectură peisageră, autor V.Sonea, L.Palade, Ana Felicia Iiiescu, an publicare 1979.

Dirr M., Heuser Ch. Jr. The reference manual of woody plant propagation: From seed to tissue culture. Athens, Georgia, Varsity press, Inc. 1987. 239 p.

Dirr M. Manual of Woody Landscape Plants. Identification, Ornamental Characteristic, Propagation and Uses. Fifth edition. Champaign, Illinois, 1998. 1187 p.

Dirr M. Dirr's Hardy trees and shrubs. Illustrated encyclopedia. Portland-Cambridge, Timber press. 2005. 493 p.

Draghia L. Producerea materialului săditor dendrologic. Iași, Editura «Ion Ionescu de la Brad», 2000. 212 p.

Dumitrașcu M. Cercetări privind perfecționarea tehnologiilor de producere a materialului săditor la unele specii și cultivaruri de arbuști ornamentală prin metode convenționale și microînmulțire *in vitro*. USAMV. București. In: Revista de Politica Științei și Scientometrie. 2005, nr. special, 3. 6-11.

Iiiescu Ana Felicia. Arboricultura ornamentală. București. Ed. Ceres. 1998.

Palancean A., Comanici I. Dendrologie. Chișinău: F.E.-P: «Tipogr. Centrală», 2009. 519 p.

**ВІДДІЛ КУЛЬТУРНОЇ ФЛОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ –
ВАЖЛИВИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР З МОБІЛІЗАЦІЇ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА
ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ФІТОГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

Рахметов Д.Б.

Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України

e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: нові фітогенетичні ресурси, мобілізація, збереження, використання.

Збереження різноманіття живих організмів та їх генофонду – найважливіша умова існування біосфери. Від успішного вирішення проблеми збереження біорізноманіття залежить сталий розвиток усієї людської цивілізації, її майбутнє. Людство повинно зберегти його таким чином і такими темпами, які не приведуть до подальшого його виснаження. Вирішення проблеми біорізноманіття швидше за все вбачається не стільки в пасивних формах охорони, скільки у збалансованому використанні й відновленні біологічних ресурсів (Шеляг-Сосонко..., 2003). Оскільки рослини є важливим фактором існування людини, тому рослинні ресурси розглядаються як національне багатство, що потребує збереження, охорони і раціонального використання. На особливу увагу заслуговують продовольчі, кормові, лікарські, енергетичні та інші рослини, які є надзвичайно важливою з економічної точки зору складовою біорізноманіття (Адаптація інтродукованих рослин, 2017).

Вичерпність природних ресурсів та стан навколишнього середовища напряму пов'язані з процесом синантропізації рослинності, збідненням флори, зменшенням біорізноманіття та виснаженням запасів дикоростучих корисних рослин, що представляє проблему заготівлі рослинної сировини різного призначення. Тому одним з актуальних завдань біологічної науки є пошук нових джерел фітосировини, здатних розширити та оновити асортимент харчових продуктів, лікарських засобів, кормів та альтернативних видів палива рослинного походження (Інтродукція нових корисних рослин ..., 2020).

Інтродукція рослин є важливим чинником збагачення рослинних ресурсів в цілому, а також збільшення біотичного різноманіття культурфітоценозів зокрема. Інтродукція рослин також є надзвичайно важливим засобом екологічної оптимізації агрофітоценозів. Екологічний підхід в інтродукційних дослідженнях вимагає вивчення сукупності різних умов та впливу факторів, що діють на організм рослин у нових природних умовах чи в культурі (Рахметов, 2011).

В останній час різкі зміни клімату на всій планеті вимагають шукати альтернативні, високотехнологічні підходи до вирішення питань акліматизації та підвищення продуктивності рослин. Тому в новому столітті важлива роль відводиться досягненням сучасних напрямів біології та фітоінженерії (Адаптація інтродукованих рослин, 2017).

За багаторічний період наукової діяльності у відділі культурної флори НБС імені М.М.Гришка НАН України здійснено вагомий внесок у розвиток теоретичних міждисциплінарних наукових напрямів та отримано фундаментальні результати щодо розробки генетично-селекційних, фізіолого-біохімічних, біотехнологічних та фітоценотичних основ підвищення ефективності процесу інтродукції, акліматизації, адаптації рослин, збереження та збагачення фітогенетичного різноманіття, стійкості, продуктивності та якісно-кількісних характеристик нових економічно-цінних культур та генотипів (Рахметов, 2000; Рахметов, 2011).

Розроблено сучасні науково-методичні основи мобілізації та ефективного використання нових рослинних ресурсів різного напряму використання. Створено

унікальні, одні з найбагатших за генотиповим складом в Україні та у Східній Європі 10 генотипових колекцій живих рослин (понад 2,0 тис. зразків, в т.ч. близько 50 рідкісних) та значний насінний фонд майже усіх мобілізованих інтродуцентів за багаторічний період. Колекційний фонд енергетичних та ароматичних рослин НБС імені М. М. Гришка НАН України (понад 1500 таксонів) визнано державою як Національне надбання України (Розпорядження КМУ від 21 січня 2015 р., №59-р). На цій основі розроблено унікальні генотипи та сучасні фітотехнології біоконверсії близько 60 нових культур (Наукові об'єкти НБС ..., 2018; Колекційний фонд енергетичних..., 2020).

Поєднання різноманітних генетично-селекційних та біотехнологічних методів (онтотоморфогенетичних, хемогенетичних, міжвидової гібридизації, індивідуального відбору, спонтанного мутагенезу, поліплоїдії, трансгенезу, соматональної варіабельності) на засадах мінливості і спадковості цінніших ознак дозволило розробити наукові основи створення великої за масштабами та цінніші за кількісно-якісними характеристиками оригінального фітогенетичного різноманіття (понад 200 унікальних генотипів цільових культур – енергетичних, продовольчих, лікарських, кормових, сидеральних). Отримані у відділі фундаментальні результати були науковим підґрунтям для формування нової генотипової бази вихідного матеріалу для селекції і створення понад 100 оригінальних сортів, які включено до Державного реєстру сортів рослин України на 2021 р. (Колекційний фонд..., 2020).

За використання системного підходу створено нові гібридні культури (щавнат, сурап, мальва гібридна, елевсіна гібридна тощо) та розроблено фітотехнології, які сьогодні успішно використовуються у різних країнах світу.

Важливим наслідком фундаментальних досліджень є розробка біолого-екологічних, генетично-селекційних та фізіолого-біохімічних основ акліматизації і створення нової генотипової бази рослин з C₄ – типом фотосинтезу, які відзначаються суттєво вищим продукційним потенціалом як енергетичні, харчові, кормові рослини (Інтродукція нових корисних рослин..., 2020).

Розроблено науково-методичні основи використання соматональної варіабельності (спільно з ДУ «ІХБГ») для створення нових форм рослин (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) із заданими продуктивними параметрами за виходом цукрів, ліпідів, білку та фітоенергії (Система використання біоресурсів..., 2014). Вперше розроблено біотехнологічні методи створення нових трансгенних форм цінних рослин родини капустяних (зимуючі форми ярих культур – *Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers., *Camelina sativa* (L.) Crantz), стійких до абіотичних стресів. Виведено та комплексно оцінено поліплоїдні форми високопродуктивних енергетичних рослин (*Miscanthus × giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Renvoize), що сприяло суттєвому збільшенню їх енергопродуктивності.

За період незалежності України у відділі виконано близько 30 наукових тематик, міжнародних грантів (12) і госпдоговорів (27). Здійснено низку вагомих проектів, спрямованих на відкриття потенціалу нових для України культур, розроблено механізми регуляції ростових, метаболічних, продукційних процесів у рослин з використанням нових генетичних ресурсів та оригінальних технологічних відкриттів для вирішення важливих проблем у галузі біоенергетики, продовольчої безпеки, фітотерапії, а також у органічному виробництві та фітотерапії.

Вагомі фундаментальні та прикладні результати роботи дозволили розробити основи оригінального біоконверсу з використанням нових фітогенетичних ресурсів як високоефективних джерел білку, ліпідів, цукрів, фітопалива, харчових продуктів, кормів, фітодобрив та для відтворення забруднених земель Чорнобильської зони. Окремі розробки відділу визнані у світі та включені у різноманітні реєстри країн Євросоюзу, КНР, Казахстану, Молдови, Грузії і використовуються у аграрній, енергетичній і харчовій галузях. Нові розробки впроваджуються в 20 областях України та 10 країнах світу.

Таким чином, відділ культурної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка є важливим науковим центром з інтродукції, акліматизації, селекції, збереження та ефективного використання нових фітогенетичних ресурсів в Україні.

Список літератури

Адаптація інтродукованих рослин в Україні: монографія. Рахметов Д.Б., Заїменко Н.В., Гапоненко М.Б., Черевченко Т.М., та ін.; відп. ред. Д.Б. Рахметов]. Київ : Фітосоціоцентр, 2017. 516 с.

Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи: монографія. Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Д. В. Дубина, Л. П. Вакаренко, Я. І. Мовчан, Я. П. Дідух, та інші. Київ : Хімджест, 2003, 246 с.

Інтродукція нових корисних рослин в Україні : монографія / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. М. Ковтун-Водяницька та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2020. 338 с.

Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М.М.Гришка НАН України. Рахметов Д.Б., Ковтун-Водяницька С.М., Корабльова О.А. та інші. Київ : ФОП Паливода В.Д., 2020. 208 с.

Наукові об'єкти НБС імені М.М.Гришка НАН України, що становлять національне надбання. 2019. Рахметов Д.Б., Заїменко Н.В., Гапоненко М.Б., Булон Л.І., Рубцова О.Л., та ін. Київ: ПАЛИВОДА А.В., 2019. 224 с.

Рахметов Д. Б. Кормовые мальвы в агрофитоценозах Лесостепи Украины: интродукция, биология, сорта, возделывание. Киев : Фитосоциоцентр, 2000. 288 с.

Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. Київ: Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.

Система використання біоресурсів у новітніх біотехнологіях отримання альтернативних палив. Блюм, Я.Б., Григорюк, І.П., Рахметов, Д.Б. та ін. Київ : Аграр Медіа Груп, 2014. 360 с.

ПАВЛОВНІЯ ПОВСТЯНА (*PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUNB.) STEUD.) – НОВА ШВИДКОРОСЛА ЕНЕРГЕТИЧНА РОСЛИНА

Рахметова С.О.¹, Левчук Л.В.², Вергун О.М.¹, Блюм Я.Б.³, Рахметов Д.Б.¹

¹Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України

²Ботанічний сад Одеського національного університету ім.І.І.Мечникова

³Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України

e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., швидкоросла деревна рослина, енергетична продуктивність

У зв'язку з глобальними кліматичними змінами значно погіршилися екологічні умови на Землі, актуальними стали проблеми посухи, ерозії, скорочення біорізноманітності що в свою чергу негативно впливають на забезпечення населення повноцінними продуктами харчування, технічними, лікарськими, енергетичними засобами тощо. Однією з актуальних проблем в Україні залишається ефективне використання сільськогосподарських угідь, які вилучені з інтенсивного обробітку. У вирішенні цієї проблеми важлива роль може належати багаторічним енергозберігаючим культурам багатофункціонального призначення з періодом продуктивного довголіття 10-20 років, які за мінімального обробітку ґрунту забезпечують 20-30 т/га абсолютно сухої фітомаси різного напрямку використання.

Важливе значення має використання біомаси багаторічних високопродуктивних культур на енергетичні та технічні цілі, що дозволяє значно заощадити матеріально-

технічні ресурси на виробництво сировини. Серед перспективних напрямів, слід підкреслити підбір рослин для виробництва фітосировини як джерела альтернативної енергії (біогазу, твердого біопалива та сировини для переробки на біопаливо другого покоління).

До найперспективніших швидкорослих деревних рослин можна віднести представників роду Павловнія (*Paulownia*). Як свідчать результати аналізу літератури в останній період у світі велика увага приділяється до *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.), крім іншого, у якості перспективної енергетичної рослини. У США, країнах Євросоюзу, Азії та Росії проводяться різнопланові дослідження з вивчення біологічних, екологічних особливостей рослин та створення стійких форм, в тому числі із застосуванням сучасних біотехнологічних методів. Важливий інтерес представляє оцінка енергопродуктивності рослин залежно від генотипових особливостей (Аксенов, 2000; Качества павловнії, 2018; Колесников, 1974; Общая информация о Павловнии, 2016; Рахметов, 2011).

Для України актуальним є питання створення стрес-стійких форм рослин з великою енергопродуктивністю. Слабким місцем цієї культури є низька зимостійкість та морозостійкість. Надземна частина рослин, у більшості, в північних регіонах України після зими гине повністю. Весняні приморозки знищують свіжовідрослі пагони. Після відновлення вегетації рослини виявляються дуже слабкими та не забезпечують необхідну продуктивність або зовсім гинуть.

У зв'язку з цим актуальною проблемою в Україні є мобілізація, оцінка та відбір стійких генотипів павловнії. З іншого боку важливим є створення, із застосуванням різних селекційно-генетичних та сучасних біотехнологічних методів, високостійких форм і культиварів рослин, які здатні в центральних та північних регіонах України забезпечувати щорічну стабільно високу енергетичну продуктивність і стійкість до біотичних і абіотичних стрес-факторів.

У відділі культурної флори НБС імені М.М.Гришка з 2011 року розпочато формування колекційного фонду високопродуктивних форм роду *Paulownia*, які представляють інтерес для використання у біоенергетиці. До перспективних для використання у біоенергетиці видів рослин належить *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., яка походить з Китаю (Jiang, 1988; Flora of China, 2008). *Paulownia tomentosa* поширена в Південній Америці, Японії, Кореї, Європі, в країнах СНД і на півдні України (Колесников, 1974). Павловнія вирощується як протиерозійна, медоносна, лікарська, декоративна, а в останній період як перспективна енергетична рослина. При фотосинтезі завдяки її величезним листкам виділяється велика кількість кисню в атмосферу. Доросле дерево здатне поглинати до 21,7 кг CO₂ кожного дня, тим самим генеруючи до 6 кг кисню. Листкова маса павловнії містить близько 20% протеїну і придатна для використання у тваринництві. Встановлено, що в листках містяться речовини, які позитивно впливають на роботу печінки, нирок і жовчного міхура, а так само добре діють при проблемах з легенями. У Китаї лікувальні властивості рослин відомі здавна та фармацевтична промисловість займається промисловим виробництвом ліків на основі павловнії. Завдяки іншим властивостям її використовують в косметиці при виробництві кремів та в парфумерії (Adriani..., 1981; Asai ...2008; Якості павловнії ..., 2014; Павловнія ..., 2016).

Дерево сягає заввишки 15-20 (іноді до 25) м і діаметром стовбура від 40 до 100 см. Крона розлога. Листки великі – до 20-30 см завдовжки (інколи до 75 см), зверху опушені, знизу повстяні, широко-яйцеподібної або серцеподібної форми, верхівка загострена, край цілісний; розпускаються пізно і пізно опадають. Суцвіття у павловнії волотисте до 30 см завдовжки. Квітки запашні, блідо-фіолетові. У кінці літа закладаються бутони, які перезимовують і розпускаються навесні. Плід – широкояйцеподібна коробочка, в одному плоді формується від 1200 до 2500 насінин. Маса 1000 насінин сягає 0,14-0,16 г. Насіння -крилате (Рахметов, 2018.).

У сприятливих умовах зростання рослини відрізняється швидким ростом – до 250-300 см. Нові енергетичні форми рослин *Paulownia tomentosa* в наших умовах можуть забезпечувати понад 500 см приросту в рік. Рослини розвивають порослеві пагони, які можуть вирости за рік до 200-300 см заввишки. Період генеративного розвитку рослин розпочинається з 4-5 року життя. Відомо, що великий життєвий цикл рослин може сягати до 100 років (Якості павловнії, 2014; Рахметов, 2018).

Залежно від напрямку використання фітосировину можна збирати у період липень-вересень, на тверде біопаливо – з жовтня до весняного відновлення вегетації. Насіння досягає у жовтні. Урожайність: фітосировини в перший рік життя незначна (3-5 т/га). До 5 року життя у період технічної стиглості урожайність рослин значно збільшується та може становити до 100 т/га. У цей період вихід сухої речовини сягає 25-30 т/га. Енергетична цінність деревини павловнії становить 4211-4670 ккал/кг. З однієї тони сухої деревини можна отримати близько 500 літрів етанолу (Павловнія ..., 2016, Рахметов, 2018). Теплоємність листків з молодих рослин становить 3700-3800 ккал/кг, стебел – 3800-4000 ккал/кг. Енергопродуктивність рослин в період технічної стиглості становить 95-120 Гкал/га.

Таким чином, павловнія повстяна (*Paulownia tomentosa*) є перспективною швидкорослою високопродуктивною енергетичною рослиною для введення в культуру в умовах Північного регіону України. На перспективу необхідно створення нових морозо- та зимостійких форм рослин.

Список літератури

Аксёнов Е. С., Аксёнова Н. А. Декоративные садовые растения (деревья и кустарники). Москва : АБФ, 2000. 560 с.

Качества павловнии. 2018. URL: <http://paulownia.bg/ru>

Колесников А. И. Декоративная дендрология. Москва : Лесная промышленность, 1974. 704 с.

Общая информация о Павловнии. 2016. URL: <http://denovaagro.com>

Павловния – новый тренд в биоэнергетике и деревообрабатывающей промышленности, 2016. URL: <https://ecotechnica.com.ua/ekologiya/1720-pavlovniya-novuj-trend-v-bioenergetike-i-derevoobrabatyvayushchej-promyshlennosti.html>

Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.

Рахметов Д. Б. Нетрадиционные виды растений для биоэнергетики. 2018. 103 с. URL : https://agrobionet.uniag.sk/flipbkTB03_RU

Якості павловнії, 2014. URL: <http://paulownia.bg/ru>

Колесников, А. И. Декоративная дендрология. Москва : Лесная промышленность, 1974. 704 с.

Adriani C, Bonini C, Iavarone C, et al. Isolation and characterization of paulownioside, a new highly oxygenated iridoid glucoside from *Paulownia tomentosa*. *J Nat Prod*. 1981;44:739–744. Doi: 10.1021/np50018a024

Asai T, Hara N, Kobayashi S, et al. Geranylated flavanones from the secretion on the surface of the immature fruits of *Paulownia tomentosa*. *Phytochemistry*. 2008, 69:1234–1241.

Flora of China, 2008. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200020800).

Jiang JP, 1988. *Silviculture of Paulownia*. Beijing, China: China Forestry Publishing House. URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/39100>

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА СЕЛЕКЦІЇ ТРОЯНД В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Рубцова О. Л., Чижанькова В. І., Соколова О. А., Васьківська С. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Український інститут експертизи сортів рослин

e-mail: olenarubtsova@gmail.com, valentina.chijankova@gmail.com,

olga.sokolova11@ukr.net, sapfira_vsv@ukr.net

Ключові слова: троянди, інтродукція, селекція, генофонд, зимостійкість

Троянди є однією з основних культур декоративного садівництва та промислового квітникарства. Велике значення вони мають також як ефіроолійні рослини. Світовий сортимент троянд нараховує наразі близько 30 000 сортів.

Колекція троянд Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) почала створюватися у 50-ті роки ХХ ст. і в результаті тривалої інтродукційної роботи сформовано генофонд троянд, який нараховує 28 видів, 9 форм, 566 сортів і має статус Національного надбання.

Сорти з колекції троянд НБС належать до 16 садових груп. Розподіл сортів за садовими групами відповідає структурі світової колекції троянд і таким чином репрезентує світовий сортимент троянд.

Крім «класичних», або традиційних садових груп (чайно-гібридних, флорибунда, мініатюрних, витких, шрабів, ремонтантних, грандіфлора, ґрунтопокривних), генофонд троянд НБС представляє сорти досить рідкісних або малопоширених груп: старовинні, канадські, мускусні, ефіроолійні, гібриди гультемії.

В НБС представлена найбільша в Україні (32 сорти) колекція старовинних троянд, створення деяких датується ХVI ст. ('Versicolor'). Старовинні троянди за генетичним різноманіттям наближаються до видів природної флори і є резервом генетичного матеріалу з важливими ознаками. Вони можуть сприяти вирішенню проблеми «генетичної ерозії» (зменшення генетичної гетерогенності культивованих рослин, яка виникає при створенні сортів на основі близьких генотипів) (Рубцова, Чижанькова, 2019.)

В останні роки колекція троянд НБС поповнилася сортами, які є гібридами між трояндами та *Hulthemia persica* Michx. Ex J.F. Gmel. Цей напрямок інтродукції перспективний тому, що колекції троянд звичайно складаються з сортів, які відносяться тільки до підроду *Rosa* L. роду *Rosa* L. *Hulthemia persica* є єдиним представником іншого підроду роду *Rosa* – *Hulthemia* (Dumort.) Focke.

Зважаючи на посухостійкість *Hulthemia persica*, її гібриди з трояндами є перспективними як посухостійкі рослини з оригінальним забарвленням.

Генофонд троянд НБС постійно поповнюється новинками світової селекції, які репрезентують сорти: Angel Eyes (2012), Anne de Kiev (2015), Coral Babylon Eyes (2012), Esther Queen of Persia (2012), Eyeconic (2013), Eye of Tiger (2011), For Your Eyes Only (2014), La Feuillerie (2011), Music Box (2012), Princess Clair (2013), Queen Babylon Eyes (2012), Slavutich (2014), Sunshine Babylon Eyes (2012), William and Catherine (2011).

Забарвлення квітки є однією з основних декоративних ознак троянд. Сорти троянд колекції НБС мають різноманітне забарвлення. В колекції троянд НБС найчисельніші рожеві та червоні сорти. Таке саме забарвлення переважає у природних видів. Сорти з квітками помаранчевих, бузкових, теракотових кольорів виведені відносно нещодавно, у видів природної флори таке забарвлення відсутнє.

Більша частина колекції – сорти іноземного походження. Велика питома вага сортів, які походять із Західної Європи (72 %). Серед західно-європейських сортів

найбільше тих, що виведені у Німеччині (фірма W. Kordes' Sohne) та у Франції (фірма Meilland International).

Аналіз структури сформованого генофонду троянд є основою для формування планів залучання перспективних інтродуцентів з особливо цікавих або слабо представлених у колекції груп (Рубцова, Коваль, Чижанькова, Буйдіна, Соколова, 2018).

На території України головним фактором, що лімітує інтродукцію та культивування троянд, є низка температура повітря і ґрунту в зимові місяці, а також різкі перепади плюсових і мінусових температур. Незважаючи на те, що на більшій частині території України троянди зберігаються взимку під укриттям, в результаті впливу несприятливих зимових умов спостерігається пошкодження пагонів різного ступеня і навіть загибель рослин. Тому в центрі уваги дослідника троянд обов'язково було і є вивчення зимостійкості інтродуцентів.

Переважно більшість світового сортименту троянд складають сорти, предками яких є субтропічні троянди з Південно-Східної Азії (головним чином – з Китаю та Індії), які з'явилися в Європі у XVIII ст. і були використані в гібридизації з європейськими видами і сортами. Нові сорти отримали таку важливу ознаку як ремонтантність і здійснили справжню революцію в селекції троянд, але були незимостійкими. Тому більшість сучасних сортів троянд не є достатньо зимостійкими в умовах України і для них створюють штучний мікроклімат – вкривають на зиму різними матеріалами.

У зв'язку з тим, що протягом зимового періоду на території України часто трапляються відлиги і підвищення температури, актуальним є дослідження не тільки стійкості до низьких мінусових температур (морозостійкість), але й зимостійкості – тобто стійкості до комплексу несприятливих факторів зимового періоду (чергування морозів і відлиг, вимокання, випрівання та ін.)

Дослідження рослин показало, що 113 сортів троянд (20 % загальної кількості сортів) виявилися повністю зимостійкими. Вони рекомендується використовувати для озеленення в умовах урбанізованого середовища (Колесніченко, Рубцова, Шумик та ін., 2020).

Унікальна колекція, що зібрана в НБС, є базою для створення нових сортів троянд, найбільш пристосованих до умов Правобережного Лісостепу України, які поповнюють генофонд. В селекційній роботі використовуються класичні методи селекції: висів насіння від вільного запилення, міжсортowa та віддалена гібридизація, клонова селекція.

Селекційна робота з трояндами в НБС направлена на одержання нових високо декоративних зимостійких сортів. Підтвердженням результатом цієї роботи є авторські свідоцтва та патенти на сорти: Хортиця, Граційний Танок, Акварель Роуз Парк, Враження, Вінтаж, Карусель, Спогади, Почайна, Галактика, Мушлі, Солодкий Сон (автори О.Л. Рубцова, В.І. Чижанькова).

Сорти троянд, створені селекціонерами НБС, за комплексом показників відповідають міжнародним стандартам та занесені до Державного реєстру рослин, придатних для поширення в Україні.

Список літератури

Колесніченко О. В., Рубцова О. Л., Шумик М. І., Грисюк С.М., Піковський М. Й., Швець І. В., Морозько А. П., Чижанькова В. І. Троянди в насадженнях міста Києва. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 267 с.

Рубцова О., Коваль І., Чижанькова В., Буйдіна Т., Соколова О. Структура генофонду троянд Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*. 2018. Vol. 2. P. 268–276.

Рубцова О. Л., Чижанькова В. І. Старовинні троянди. Київ, 2019. 54 с.

**THE COLLECTION OF ORNAMENTAL
POACEAE BARNHART OF THE BOTANICAL GARDEN OF CHISINAU**

Sîrbu T. G., Şabarov D. V., Slivca V. G.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)

e-mail: t_sirbu@mail.ru, doinasabarov@mail.ru

Keywords: *Poaceae* family, ornamental grasses, taxonomic analysis, life forms, Republic of Moldova

Grasses (*Poaceae* Barnhart or *Gramineae* Jusseu) are monocotyledonous plants, annual or biennial therophytes or perennials, herbaceous, rarely woody. Usually, grasses have hollow stems with internodes. The arrangement of the leaves varies: from alternate, to spiral or opposite. The root system is fasciculate. The inflorescence is a spike. Grasses are the largest family in the monocotyledonous class. In *Flora Europaea* (Tutin, 1980) 155 genera have been described. The Russian researcher Цвелев Н. (1987) classified grasses into *Bambusoideae* and *Pooideae*. According to the current classification developed by the Angiosperm Phylogeny Group (APG), grasses are found in the following subfamilies: *Anomochloöideae*, *Pharoideae*, *Puelioideae*, *Aristidoideae*, *Panicoideae*, *Arundinoideae*, *Micrairoideae*, *Danthonioideae*, *Chloridoideae*, *Oryzoideae*, *Bambusoideae*, *Pooideae*.

In the latest version of *The Plant List*, the *Poaceae* family lists 759 genera with 47,428 scientific names of species, of which only 11,554 are accepted names (32,806 are mentioned as synonyms). *Poaceae* occur on every continent, including Antarctica. Some species are appreciated, since ancient times, as cereal, fodder, medicinal and ornamental crops.

In the flora of the Republic of Moldova, there are 1834 specific taxa, of which 147 species are grasses, making up about 8 % of the total number of species, although it is one of the most representative families (Pînzaru, Sîrbu, 2016). In the *Red Book* of our country (2015) 6 species of grasses have been included.

The species, varieties and cultivars of the *Poaceae* family from the collections of annual and perennial plants and the experimental sector of the Laboratory of Ornamental Plants of the NBGI, the germplasm collection and the herbarium specimens served as materials for the research. Classical methods have been the basic tool in identifying characters and determining the taxonomic affiliation of species (Negru, 2007; Ciocîrlan, 2009). The nomenclature is given according to Cerepanov S., but with some current additions promoted by *The Plant List* (2021). The geoelements and the spectrum of life forms were analyzed and specified according to Cristea et al. (2004) and Aeschmann et al. (2004).

The *grasses* family in the collections and on the experimental field of the Laboratory of Ornamental Plants is currently represented by 22 genera, 30 species and 26 cultivars. The representatives of the genus *Miscanthus* Anderss. are the most numerous – 3 species and 18 cultivars, followed by *Stipa* L. – 4 species. The other genera are represented by 2-3 species or even by a single one. Currently, the collection includes 50 intraspecific taxa. Some species have been present in the collection for over five decades (*Briza maxima* L., *B. media* L., *Festuca glauca* Vill., *Miscanthus sinensis* (Tunb.) Anderss etc.). Others were added to the collection about four-five years ago (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch, *Nassella tenuissima* (Trin.) Barkworth, *Lagurus ovatus* L. etc.) or two years ago (*Koeleria glauca* (Scharad.) DC., *S. zalesskii* Wilensky etc.).

Analyzing the distribution of the studied species of grasses, we have found that they belong to the following geoelements: Eurasian and European, Mediterranean, North American, Asian, Pontic-Caucasian, Circumpolar. The predominance of Eurasian, Asian and Mediterranean species is obvious, due to the geographical position of our country. Besides, the adaptive potential of North American species is very high, although they are represented by only 3 species (9 %). For example, *Chasmanthium latifolium* (Michx.) Yates. – a species

less known in our country, blooms, bears fruit, produces viable seeds, tolerates thermal and humidity oscillations. It prefers sunny spaces, but also tolerates partial shade. We consider this floristic region a promising one and we will continue to enrich the collections with new taxa originating from North America. Other species, although vegetate abundantly and go through the flowering stage, still do not produce viable seeds: *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch, *Nassella tenuissima* (Trin.) Barkworth, *Roegneria canina* (L.) Nevski, *Koeleria glauca* (Scharad.) DC., *Arrhenatherum elatium* (L.) P. Beauv. ex J. Presl. & C.Presl. etc. Circumpolar and Pontic-Caucasian elements are less represented in the collections of ornamental plants (3 %).

Most grasses are xerophytes, but can also grow in conditions of high humidity, behaving as xeromesophytes or even mesophytes. As for the light requirements, they are usually heliophytes, but some species can also be included in the sciophyte category.

The most numerous taxa are perennial, rhizomiferous hemicryptophytes. Only seven species of grasses are annual therophytes. The minority of annual taxa is explicable: first of all, only species with valuable indicators of decorativeness can be found in the collection. But the most important factor is the dependence of development rates on climatic factors. The impact of drought, heat, early frost in some years threatens the yield of seeds, but also their viability. Therefore, in order to maintain and develop a collection of plants, it is appropriate to collect, store and preserve the germplasm correctly every year.

In conclusion: the *Poaceae* family is represented in the collections of ornamental plants by 22 genera that include 30 species and 26 cultivars of high ornamental value. The plants are resistant to adverse environmental conditions, pathogens and pests.

The predominance of Eurasian, Asian and Mediterranean elements is conditioned by the geographical position of our country. The researched taxa of grasses are xerophytes, but can also behave as xeromesophytes or mesophytes. In the collections, the grasses are represented by two life forms: annual therophytes and perennial hemicryptophytes.

Due to their hardiness and minimal requirements to water, soil and temperature, ornamental grasses can be used successfully in rockeries, pools, in floral decorations together with other plants, in solitary groups, borders, containers etc.

References

Cartea Roşie a Republicii Moldova. Î.E.P. *Ştiinţa*, Ediţia 3-a, Chisinau, 2015. C. 115-167.

Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. *Fitosociologie*, Cluj-Napoca: Ed.: Presa Universitară Clujeană: 394 p.

Negru A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Tipografia Ed. Universul. Chişinău, 2007. P. 305-338.

Pînzaru P., Sîrbu T. *Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor şi ecologia)*. Ediţia 2. Tipografia UST. Chişinău. 2016. 261 p.

Tutin T. *Gramineae (Poaceae)*. In: *Flora Europaea*. V5. Cambridge University Press. 1980. P.118-267.

Цвелев Н. Н. Порядок злаки. In: *Жизнь растений*. Т.6. Под ред. Тахтаджяна А. Л. Изд. «Просвещение» 1982, Москва. С. 341-378.

URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/>. (last accessed: 08.09.2021).

URL: https://edis.ifas.ufl.edu/topic_family_poaceae. (last accessed: 08.09.2021).

URL: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=IMCY>. (last accessed: 08.09.2021).

URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. (last accessed: 16.09.2021).

ACTINIDIA ARGUTA: ВІД ІНТРОДУКЦІЇ ДО КУЛЬТУРИ

Скрипченко Н. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: actinadia@gmail.com

Ключові слова: *Actinidia arguta*, інтродукція, селекція, лікарські властивості

Одним із шляхів збагачення біорізноманіття, яке сприяє підвищенню якості життя, є інтродукція і використання нетрадиційних та маловідомих рослин з корисними властивостями. До таких рослин належать представники роду *Actinidia* Lindl, родини *Actinidiaceae* Hutch. Відповідно до останніх систематичних ревізій рід нараховує 54 види і 21 різновиди багаторічних деревних ліан, які здебільшого використовуються як декоративні, а окремі – як плодові рослини (Huang, 2016). Найпоширеніший вид актинідії – це актинідія ніжна (*A. deliciosa* (A.Chev.) C.F. Liang ex A.R. Ferg.), або ківі – одна з найважливіших промислових плодкових культур у світі, щорічний урожай якої перевищує 1,5 млн. т, але її поширення в Лісостепу України обмежене низькими зимовими температурами. На значно більшу увагу в цих умовах заслуговують морозостійкі види актинідії, зокрема *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq. *A. arguta* – цінна плодова, лікарська та декоративна рослина. Вона вирізняється високою морозостійкістю (до -30 °C) та коротшим періодом вегетації. Плоди дрібніші порівняно з *A. deliciosa*, але не поступаються за смаком та вмістом біологічно активних речовин (БАР). Її плоди у світі відомі під назвами 'Kiwiberry', 'Minikiwi', 'Hardy Kiwi', 'Baby Kiwi', 'Bower Vine', 'Tara Vine', 'Kiwai', 'Kokuwa', 'Sarunashi', 'Van zhou'. Ягоди актинідії кисло-солодкого смаку зі специфічним ароматом характеризуються високими харчовими, дієтичними і лікувальними властивостями. Вони вживаються у свіжому вигляді, використовуються для виготовлення сухофруктів, компотів, соків, джемів, пастили, вина, варення та інших продуктів харчування.

Цілющі властивості плодів *A. arguta* обумовлені високим умістом біологічно активних речовин: вітамінів С, Е, К, органічних кислот, токоферолів, каротиноїдів. Плоди містять специфічний протеолітичний фермент актинідаїн, який регулює процеси травлення, пектини та інші біологічно активні речовини (барвники, флавоноїди, сапоніни, поліфеноли) з антиоксидантними властивостями. Зокрема, вміст вітаміну С в них навіть вищий, ніж у плодах ківі, які вважаються найбільш корисними плодами світу і поступаються тільки гуаяві. Для ягід актинідії характерний високий вміст цукрів (головним чином глюкози і фруктози), органічних кислот (лимонної, яблучної, янтарної і фолієвої), мінеральних речовин (калію, кальцію, фосфору, заліза і марганцю). Встановлено, що вживання ягід актинідії сприяє зміцненню імунітету, підвищенню вмісту гемоглобіну в крові. Вони можуть слугувати альтернативою аспірину, зменшуючи ризик утворення тромбів, нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту (Niu et al., 2019). В народній медицині плоди актинідії використовують як загальнозміцнюючий, послаблюючий, кровозупинний та знеболюючий засіб, а також для лікування диспепсії, ревматизму, стоматиту та інших захворювань.

Актинідія – це реліктовий представник флори неогенового періоду В дольодовиковий період вона займала значні площі тропічних лісів і причинами скорочення її ареалу були геологічні і кліматичні зміни на планеті. Нині природний ареал виду охоплює субтропічні, тропічні і середні широти Східної Азії, а саме Китаю, Кореї та Японії, східної частини Росії. Але завдяки інтродукції та селекції культиварний ареал *A. arguta* значно розширився.

До Європи перші рослини *A. arguta* потрапили у 1870 р. завдяки досліднику Robert Fortune, який здійснивав мандрівку до Китаю. В північній Америці вже наприкінці XIX сторіччя *A. arguta* розглядалась як перспективна плодова рослина, хоч перша промислова плантація була закладена лише в 1990 р. Тільки останнім часом

(близько тридцяти років тому) інтерес до цієї культури значно зріс завдяки науково-технічним дослідженням різних аспектів вирощування та селекції даної культури. Наразі актинідія інтенсивно впроваджується в комерційне садівництво країн північно-східної Європи – Польщі, Бельгії, Австрії, Франції, Італії, Португалії, Іспанії; закладені плантації в Японії та Китаї. Основними комерційними сортами в Америці та Чілі є сорт *Apanasnaja* у Франції, Італії, Португалії – *Hortgem Tahi*, *Hortgem Rua*, в інших європейських країнах – *Weiki* та *Geneva*. В Китаї вирощують сорти *Kuilv*, *Longcheng*.

В Україні дослідження актинідії започаткував академік М. Ф. Кащенко в Акліматизаційному саду (м. Київ). Інтродукційні випробування рослин показали, що в умовах Києва даний вид є морозостійким і проходить повний цикл сезонного розвитку. Значний внесок у розвиток досліджень з інтродукції, селекції та впровадження у садівництво *A. arguta* було зроблено науковцями Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС). Саме тут створено одну з найбільших колекцій актинідії в світі, яка нараховує 7 видів та понад 300 різних форм і сортів. В результаті багаторічної селекційної роботи розпочатої в 1950 р. в НБС було створено 18 високопродуктивних сортів актинідії, адаптованих до екологічних умов Лісостепу України, які відрізняються за кольором, смаком, ароматом, розміром та термінами досягання (Скрипченко, 2017). Особливістю більшості сортів актинідії селекції НБС є гібридне походження з використанням *A. arguta* var. *purpurea* (Rehd.) C.F.Liang), насіння якої було інтродуковане з Пекіну як окремий вид *A. purpurea* Rehd. Рослини цього таксону вирізняються надзвичайно високою урожайністю і пурпуровим забарвленням плодів. Проведені реципрокні схрещування (*A. arguta* x *A. arguta* var. *purpurea*) з подальшим відбором перспективних форм дали можливість отримати високоврожайні сорти, які занесені до реєстру сортів рослин України і успішно впроваджуються в аматорське та фермерське садівництво різних країн світу.

Усі сорти актинідії селекції НБС за строками досягання плодів умовно можна розділити на три групи:

ранньостиглі – Фігурна, Ласунка та Надія, плоди яких досягають у першій декаді вересня, а також надранній сорт Перлина саду;

середньостиглі – Київська крупноплідна, Сентябрьська, Київська гібридна, Оригінальна, Загадкова, Ріма, Ювілейна, Смарагдова, Загадкова, Красуня і Рубінова (зі строком досягання ягід у середині вересня);

пізньостиглі – Пурпурова садова, Караваєвська урожайна, плоди яких досягають у кінці вересня – на початку жовтня.

Найбільш урожайні крупноплідні сорти перспективні для широкого впровадження в садівництво – Ювілейна, Київська крупноплідна, Смарагдова, Оригінальна, Пурпурова садова, Надія, які можуть успішно конкурувати з комерційними сортами різних країн світу.

Наразі селекційна робота, що направлена на отримання великоплідних сортів з високим вмістом БАР, продовжується, оскільки саме сорт є основним елементом при створенні високопродуктивних садових комплексів. За господарсько-цінними показниками відібрані 6 нових перспективних форм актинідії: Світанкова, Мармеладна, Ярославна, Веселкова, Трудівниця, Сливова для впровадження в садівництво з метою отримання цінної плодової продукції в Україні і за її межами.

Україна набуває досвіду промислового вирощування актинідії – на Одещині закладено першу плантацію *A. arguta* французькою компанією Primlandi і SCAAP Kiwifruits de France, яка вирощує сорти *A. arguta*, об'єднані під брендом Nergi. Нажаль отриманий урожай ягід переважно відправляється на експорт в Європу і лише незначна частина потрапляє до українських супермаркетів. Тож для задоволення попиту населення у цій ягоді здоров'я необхідно закладати промислові сади актинідії вітчизняного виробника.

Варто зазначити, що при вирощуванні плодово-ягідних рослин використовуються лише плоди, а вегетативна маса, як правило, не має застосування. Оскільки рослини актинідії практично не пошкоджуються шкідниками та хворобами і при їх вирощуванні не застосовуються пестициди, останнім часом науковці різних країн розпочали активно досліджувати біологічну активність вегетативних органів актинідії з метою розширення сировинної бази для створення фітопрепаратів. В Україні на базі НБС та Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця на кафедрі фармакогнозії і ботаніки проводиться робота з вивчення хімічного складу різних органів актинідії з подальшим отриманням біологічно активних субстанцій, дослідження їх біологічної активності з метою створення фітопрепаратів. Отримані перші результати вказують на перспективність актинідії не лише як плодової культури, а й як джерела цінної сировини для розробки лікарських засобів.

Список літератури

- Скрипченко, Н. В. Актинидія в Україні. Житомир, Рута, 2017. 80 с.
- Huang, H. (2016). *Kiwifruit: The genus ACTINIDIA*. Beijing: Science Press. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803066-0.09999-8>
- Niu, Q., Shen, J., Liu, Y., Nie C., Skrypchenko, N.V., Liu, D. Research Progress on Main Active Constituents and Pharmacological Activities of *Actinidia argute*. China Academic Journal, 2019. Vol.40(3), P. 333–344.

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ У *MYRTUS COMMUNIS* L. F. *COMPACTA*

Тодиращ Н. А.

Национальный ботанический сад(Институт) им. А. Чеботаря.
e-mail: nataliatodiras57@gmail.com

Ключевые слова: интродукция, *Myrtus*, семенное размножение, озеленение.

Род *Myrtus* L.объединяет около 100 видов вечнозеленых кустарников, распространенных в тропических и субтропических районах обоих полушарий. Он дальше всех представителей семейства миртовых продвинул на север и достигает Азорских островов, Европы и западной Азии (Тахдаджян,1981). Название рода с древнегреческого обозначает мирра или бальзам.Одним из самых популярных представителей рода является вид *Myrtus communis* L. Это вечнозеленый кустарник до 3-4 м высотой с кожистыми, темно-зелеными, ароматными листьями длиной 2-5см и шириной 1-1,5см и белыми одиночными пазушными цветками 2 см диаметром (Приходько, Яременко, Черевченко, 1985) В культуре известен с 1583 года (Головкин, 1993). В настоящее время имеется множество садовых форм этого вида .

Одной из них является форма *Myrtus communis f compacta*, отличающаяся болле плотным расположением веток в кусте и длительным сохранением формы куста без дополнительной формировки. Именно она и стала объектом нашего исследования. Целью которого было изучение особенностей семенного размножения данной садовой формы. А также выявить возможности сохранения декоративных качеств этой садовой формы именно при семенном размножении. Цветение у данной формы мирта наблюдалось в наших условиях ежегодно с июля по сентябрь. Плоды вызревали в ноябре декабре. Признаком созревшего плода было приобретение ягодой темно фиолетого цвета.

Первой целью нашего исследования было выяснить оптимальные сроки сбора плодов мирта для последующего посева семян. Для этого плоды собирали в четыре

срока: в декабре, январе, феврале и в марте. Соответственно и посев проводили в четыре срока: в декабре, январе, феврале, и марте. Высевалось по 100 штук семян в каждом варианте. Результаты данного исследования показали что всходы мирта появляются через 13-18 дней после посева. И этот показатель сильно зависит от температуры. Так понижение температуры в конце февраля в начале марта на 10 °С увеличило периода появления всходов на 30 % и составил 18 дней. Аналогичное влияние температуры воздуха на продолжительность периода всходов прислеживалось и при слишком высоких температурах, но не такое резкое. Оптимальными температурами для получения быстро всходов мирта были 22-24 °С. Срок сбора плодов оказывал сильное влияние на всхожесть семян мирта. Самая низкая всхожесть наблюдалась при посеве семян в декабре и составила всего 6 % .В январе-феврале этот показатель достигал 10 %, в феврале – марте 36 % Самая высокая всхожесть была получена в марте-апреле и составила 60 %. Из полученных данных можно сделать следующий вывод: плоды мирта хотя и выглядят вполне созревшими в декабре (то есть к этому времени они приобретают как правило темно фиолетовый цвет, становятся более мягкими на ощупь), но семена в них к этому времени еще не достаточно и возможно не все вызрели . Этим мы и объясняем тот факт, что чем позже мы собирали плоды с куста, тем лучше была всхожесть полученных семян. По нашим данным лучшим сроком сбора плодов мирта для последующего посева является время через 7-8 месяцев после цветения. В этот период уже большая часть семян в плодиках достаточно зрелые и готовы к посеву. Позже начинается опадение плодиков с куста.

Следующей целью наших исследований было установить влияние разных способов хранения семян мирта на их всхожесть. Для этого собранные семена высевались через 30 дней после сбора плодов. Сохраняли семена в двух вариантах: в плодах и очищенные. Посев семян производили в конце февраля. В каждом варианте высевалось по 100 семян. Полученные результаты показали, что посев свежесобранными семенами дал худшие показатели, чем посев семенами хранившимися в течении месяца причем и при хранении в плодах семян и при хранении очищенных. Так появление всходов свежесобранными семенами наблюдалось через 18 дней после посева, тогда как хранение семян любым исследуемым нами способом этот срок сокращался до 14 дней. Всхожесть также самой низкой была при посеве свежесобранными семенами и составила всего 9%. В то время как при хранении очищенных семян она составляла 34 %. А при хранении в плодах достигала 60 %. Хорошие результаты дало и обработка семян 6 % перекисью водорода в течении 30 минут перед посевом.. Особенно заметное влияние она оказала на свежесобранные семена, повысив их всхожесть в декабре с 6 % до 21 %, а в феврале – с 9 % до 36 %.

Дальнейшие наблюдения за сеянцами показали, что 80 % молодых растений сохраняли компактную форму куста и уже ко второму году жизни приобретали декоративность.

Из всего выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Лучшим сроком сбора плодов мирта для последующего посева является время через 7-8 месяцев после цветения . Именно в этот срок семена в плодах достигают наилучшей зрелости.

2. Хранение семян в плодах также способствует повышению всхожести .

3. Обработка свежесобранных семян мирта перекисью водорода значительно повышает их всхожесть.

4 Сеянцы *Myrtus communis* f *compacta* достигали декоративной формы ко второму году жизни и сохраняли особенности материнского растения.

Список литературы

Приходько С. Н., Яременко Л. М., Черевченко Т. М. Декоративные растения открытого и закрытого грунта / Под общ. ред. Гродзинского А. М.- Киев: Наук. Думка, 1985. 317 с.

Энциклопедия комнатного цветоводства/ Сост. Головкин Б. Н. М.: Колос, 1993. 201 с.

Жизнь растений Т. V. Часть 2. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна-М. «Просвещение», 1981. 228 с.

ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *MISCANTHUS* L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Хаджиматова К.В., Рахметова С.О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: khadzhyratova.karina@gmail.com

Ключові слова: рід *Miscanthus* L., інтродукція, енергетичні рослини, природній та культиварний ареал.

У період вичерпання світових енергоресурсів актуальним є пошук альтернативних відновлюваних джерел енергії. Результати досліджень свідчать, що рослини роду *Miscanthus* Anderss. є найефективнішими джерелами перетворення енергії сонця шляхом фотосинтезу у доступну людству форму енергії. Важливим завданням також є збереження та збагачення різноманіття енергетичних рослин. Енергетичні потреби людства покриваються за рахунок нафти на 36 %, вугілля – на 29 %, газу – на 24 %, ядерного палива – на 7 %. В умовах різкого зменшення запасів мінеральних видів палива та обмежених можливостей збільшення природних відновлюваних енергетичних ресурсів (гідроенергія, сонячна та вітрова енергія тощо) використання енергії біомаси для виробництва твердого, рідкого та газоподібного палива є актуальним.

Проблема використання альтернативних джерел енергії з відновлюваної сировини стає дедалі актуальнішою для сучасного суспільства у зв'язку з енергетичною кризою і екологічним станом, який погіршується. В Україні попит на енергію з відновлюваних джерел з кожним роком зростає. Збільшується інтерес до вирощування та впровадження високопродуктивних трав'янистих рослин, видів роду *Miscanthus* Anderss., *Sorghum saccharatum* (L.) Moench, *Panicum virgatum* L. До найперспективніших енергетичних рослин у світі належать представники роду *Miscanthus*, особливо міскантус гігантський (*Miscanthus* × *giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Renvoize). Види роду *Miscanthus* – це багаторічні трави. Найвідоміші види: *M. sacchariflorus*, *M. sinensis*, *M. condensatus* Hackel, *M. flavidus* Honda, *M. kanehirae* Honda, *M. transmorrisonensis* Hayata та гібрид *M. × giganteus*. У міжнародній базі даних “The Plant List” наведено 22 види роду *Miscanthus*.

Рід Міскантус (зустрічається назва Віяльник) (*Miscanthus* Anderss), згідно з ботанічною класифікацією, належить до:

Відділу – Покритонасінні (Angiospermae)

Класу – Однодольні (Monocotyledonae)

Порядку – Лускоцвіті (Glumiflorae)

Родини – Злакові (Gramineae) або Тонконогові (Poaceae)

Підродини – Просові (Panicoideae)

Триби – Соргові (Andropogoneae Dum)

Miscanthus sinensis у природній флорі трапляється на відкритих, більш або менш сухих трав'янистих схилах, серед кущів, на лісових галявинах до нижнього гірського поясу на півдні Приморського краю Росії, Кореї та Японії. *Miscanthus sinensis* зростає в районах з субарктичним, прохолоднопомірним і помірно-теплим кліматом.

Miscanthus sacchariflorus зустрічаються на території Японії, Західної Кореї, західної Росії, на частині Магнолії, що межує з Кореєю та Китаєм.

Miscanthus giganteus зустрічаються здебільшого на території Японії, Західної Кореї, західної Росії, Магнолії та в значній мірі займає меншу площу за *Miscanthus saccharifloru*.

У Сполучених Штатах *M. sinensis* натуралізувався і поширений у районах більшості східних штатів на південь від Масачусетса вздовж Атлантики і від південно-східних штатів до Флориди та Луїзіани. Ареал виду охоплює штати району Великих Озер, включаючи Огайо, Мічіган і Іллінойс. На заході поширений в Колорадо та Каліфорнії. У Північній Америці міскантус китайський розповсюджений на антропогенно змінених територіях: покинуті поля, сади, узбіччя доріг і залізничних шляхів.

Не дивлячись на різнопланові корисні властивості рослин видів роду *Miscanthus* в Україні не проводилися комплексні дослідження з вивчення інтродукційного, біологічного, екологічного, продуктивного, біохімічного, адаптаційного потенціалу представників даного роду. Важливим є визначення стійкості рослин до впливу негативних чинників (високої температури, посухи, засоленості ґрунту, важких металів тощо). Обмежена інформація про особливості розмноження рослин в умовах інтродукції. Не оцінено інвазійний потенціал найбільш перспективних для України видів та форм рослин. Не вивченими ще залишаються питання про біолого-екологічні, онтоморфологічні особливості рослин.

Рослини видів роду *Miscanthus* холодостійкі та у той же час теплолюбні. За результатами дослідження, проведених в університеті Іллінойсу, рослини здатні розвивати листки, які можуть фотосинтезувати за температури повітря від +10°C. Це – одні з небагатьох рослин, що здатні добре зростати в різних кліматичних умовах США, Центральної та Східної Європи і забезпечувати високі врожаї біомаси.

Коренева система міскантусу здатна витримувати періодичні пониження температури до -23°C за умови наявності снігового покриву. Найбільш інтенсивний ріст та розвиток рослин відбувається за температури повітря +25-32°C.

Рослини роду *Miscanthus* світлолюбні та акумулюють значно більше сонячної енергії, ніж інші представники родини злакових. Вони потребують інтенсивного сонячного освітлення впродовж періоду вегетації.

Результати досліджень різних авторів рослин роду *Miscanthus* свідчать про те, що вони добре ростуть на ґрунтах різних типів (від пісків з низьким рівнем ґрунтових вод, до ґрунтів з відрегульованим водним режимом та високим вмістом органічних речовин і за широкого діапазону кислотності та засоленості). Найсприятливіші умови для росту та розвитку досягаються на вологих, добре дренованих ґрунтах з кислотністю в межах рН – 6,5-7,5. Для формування максимального врожаю біомаси, міскантус потребує певної кількості елементів живлення, а саме на 1 т сухої маси рослини виносять із ґрунту близько 3 кг азоту, 1 кг фосфору, 4 кг калію. Найвища концентрація елементів живлення (азоту, фосфору і калію) у листках та стеблах міскантусу спостерігається у період з початку весни до середини літа. Після закінчення активного росту та розвитку рослин, біогенні елементи мігрують у кореневище, де і накопичуються. За відновлення весняної вегетації ці елементи можуть бути легко використані рослинами.

Список літератури

Агроклиматические особенности оптимальных сроков сева и проведения основных сельскохозяйственных работ в различных районах Карелии: Практ.

рекомендации / Институт биологии. Карельская гидрометеорологическая обсерватория, отд-ние агрометеорологии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1987. 35 с.

Андреева Л. С. Отримання садивного матеріалу міскантусу за умов додаткового зволоження / Л. С. Андреева, І. А. Моргун // Селекційно-генетична наука і освіта: мат. міжнар. наук. конф. (Умань 16-18 березня 2016 р.). Умань: Видавець «Сочинський М.М.», 2016. С.1215.

Енергетичний баланс України за 2017 рік // Державна служба статистики України (Експрес-випуск від 20.12.2018)

Єременко О. І. Аналіз стану та тенденції розвитку твердопаливних виробництв / О. І. Єременко, О. В. Паянок, Д. М. Усенко // Вісник Степу : наук. зб. : Ювілейний випуск до 100-річчя установи. Кіровоград : «КОД», 2012. Ювілейний вип. 9. Ч. 2. С. 234-240.

Желтовская Т. Т. Декоративные травы в дизайне сада. Москва: Кладезь Букс. 2008. 127 с.

Інтродукція нових корисних рослин в Україні : монографія / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. М. Ковтун-Водяницька та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2020. 338 с.

THE QUALITY OF WILLOW BIOMASS AND FUEL BRIQUETTES

Tîței V., Roșca I., Cîrlig N., Guțu A., Gudima A., Cozari S.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute),

18 Padurii street, MD 2002, Chișinău, Republic of Moldova.

e-mail: vic.titei@gmail.com

Keywords: biomass, briquettes, physical and mechanical properties, *Salix viminalis* 'Turbo'

The main determinants of economic growth, social development and quality of life for communities are energy and energy use. In the face of fluctuating fossil fuels costs and a growing demand for energy, the need for an alternative and sustainable energy source has increased. Energy generation from renewable sources is also important from social and economic standpoint; it also can reduce greenhouse gas emissions. Biomass makes a major contribution to the world and nation's renewable energy portfolio. In the past twenty years, woody biomass has been recognized as an important energy source which can be used primarily for heat generation – combustion, in rural areas of the Republic of Moldova. The knowledge of the engineering properties of biomass, such as bulk density, particle density, particle size, moisture content, ash content, heating value and flowability is important for the design and operation of processing facilities for handling, storage, transportation and conversion to fuels, heat and power. Densification of biomass into durable solid fuel is an effective solution in renewable energy production. Thus, one can obtain more compact products with uniform shape and sizes that can be more easily handled using existing handling and storage equipment and can thereby reduce the costs associated with transportation, handling and storage. Baling, briquetting and pelleting are the most common biomass densification methods used for solid fuel applications. The quality and structural integrity of a briquette is affected by the size of particles, moisture, contents of lignin and cellulose, but also by the cellular structure of plant stems.

The genus *Salix* L., commonly named willows, belonging to the family *Salicaceae* Mirb. is very heterogeneous, comprising 377 accepted species names. Willows vary in size and growth habit. Due to the rapid regrowth and high yield, as well as good energy parameters of biomass cause, willows are considered as classic energy crops intended for short rotation coppice (SRC). The biomass yield of willows depends on many factors, such as

site, water availability, light and temperature, weed control, planting density, harvest cycle. Willow biomass can be therefore used for the production of primary fuels (as chips, briquettes and pellets) and, in some cases, for secondary fuels (bioethanol or wood gas) (Caslin et al., 2015; Fijałkowska, Styszko, 2011; Klačnja et al., 2013; Krzyżaniak et al., 2015; Kulig et al., 2019; Marian et al., 2014; Scriba et al., 2021; Țiței, Roșca, 2021).

The goal of our research was to evaluate the quality of biomass and fuel briquettes from the polish cultivar ‘Turbo’ of *Salix viminalis* L. growing under the climatic conditions of the Republic of Moldova.

Willow stalks were collected from the experimental field of «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), Chișinău, latitude 46°58'25.7" N and longitude 28°52'57.8" E: in the third year after planting plot (three-year harvest cycle), and in the next year – from the regrown plants on the same plot (one-year harvest cycle). For the production of solid biofuel, the harvested willow stalks were air-dried, chopped into chaff using a stationary chopping unit. The moisture content was determined in the laboratory, by measuring the weight loss during drying. The biomass was dried at 105°C until the achievement of a constant weight. The chopped phytomass was milled in a beater mill equipped with a sieve with diameter of openings of 10 mm using the equipment SM 100. The physical and mechanical properties of dry biomass were determined according to the European Standards, at the State Agrarian University of Moldova: the moisture content of the plant material was determined by SM EN ISO 18134 in an automatic hot air oven MEMMERT100-800; the content of ash was determined at 550 °C in a muffle furnace HT40AL according to SM EN ISO 18122; an automatic calorimeter LAGET MS-10A with accessories was used for the determination of the calorific value, according to SM EN ISO 18125; the particle size distribution was determined according to SM EN ISO 17827 using standard sieves, the collected particles in each sieve were weighed; the cylindrical containers were used for the determination of the bulk density, calculated by dividing the mass over the container volume according to SM EN ISO 17828, SM EN ISO 18847. The briquetting was carried out by hydraulic piston briquetting press Brik Star model 50-12 (Brikli). The mean compressed (specific) density of the briquettes was determined immediately after removal from the mould, as a ratio of measured mass over calculated volume.

It is commonly known that, for the production of durable compact bio fuel, the particle shape and size, the density and moisture content are the most essential properties of the comminuted material. It was determined that, in the process of chopping, air drying, storage and milling of biomass, the moisture content decreased. In our study, the moisture content of milled chaffs of the tested crops did not differ essentially and ranged from 8 % in the variant of three-year harvest cycle to 8.6 % in the variant of one-year harvest cycle. Data on particle size distribution of milled chaffs are shown in Table 1. Analyzing the distribution of particle size in milled chaffs, after using a sieve with diameter of openings of 10 mm, it was found that the one-year stalks could be processed better. It can be stated that the highest content of particles smaller than 4 mm was in one-year willow chaffs (61,4 %), but the lowest – in three-year willow chaffs (41,4 %). These differences resulted from biometric features of the willow plants and the diameter of their stems, the share of bark and the structure of wood tissues.

Table 1

Particle size distribution of dry milled chaffs, %

Particle size	willow, one-year harvest cycle	willow, three-year harvest cycle
5-7mm	17.0	32.1
4-5mm	21.5	26.4
3-4mm	18.7	16.1
2-3mm	18.8	12.3
1-2mm	15.1	8.6
<1mm	8.8	4.4

Some physical and mechanical properties of willow biomass and prepared briquettes are presented in Table 2. The willow biomass had optimal ash content (1,23-2,65 %), high gross calorific value (18,93-19,96 MJ/kg). The research showed that briquettes from willow biomass obtained in a three-year harvest cycle had high specific density and excellent net calorific value.

Table 2

Some physical and mechanical properties of biomass and briquettes

Indices	willow, one-year harvest cycle	willow, three-year harvest cycle
Moisture content of biomass, %	8.6	8.0
Ash content of biomass, %	2.65	1.23
Gross calorific value, MJ/kg	18.93	19.96
Bulk density of milled chaffs, kg/m ³	231	219
Specific density of briquettes, kg/m ³	656	715
Bulk density of briquettes, kg/m ³	401	421
Net calorific value of briquettes, MJ/kg	15.64	16.48

There are different results concerning the physical and mechanical properties of willow reported in research studies conducted by other authors. Kulig et al. (Kulig et al., 2019) determined that the gross calorific value of willow biomass ranged from 15,2 to 20,1 GJ/t dry matter, greater energy efficiency (329,3 GJ/ha/year) occurred in willow cultivars collected in a two-year cycle than in an one-year cycle (286.4 GJ/ha/year). Krzyżaniak et al. (Krzyżaniak et al., 2015) stated that the gross calorific value of willow biomass was 19,63 MJ/kg, the ash content was 1,28 %. Caslin et al. (Caslin et al., 2015) reported that willow biomass has an energy content of 13,2 GJ/t at 20 % moisture, 172 GJ/ha/year or equivalent of 4,500 litres oil. Klačnja et al. (Klačnja et al., 2013) mentioned that the average heating values of willow, poplar and black locust wood were 18,599 MJ/kg, 18.564 MJ/kg and 21,196 MJ/kg, respectively, the ash content was 0,56 %, 0,77 %, 0,59 %. Fijałkowska et al. (Fijałkowska, Styszko, 2011) showed that the heating value varied in the biomass of nine willow clones from 18.45 to 18.77 MJ/kg. Scriba et al. (Scriba et al., 2021) noted that Inger willow clone is characterized by rapid growth and a very high energetic value of 18,810–20,480 kJ/kg. Marian et al. (Marian et al., 2014) stated that, in the Republic of Moldova, the quality of biomass obtained from Tordis and Inger willow clone was: 19,11-19,75MJ/kg gross calorific value, 17,80-18,44 MJ/kg net calorific value, 1,75-1,53 % ash.

Conclusions. The willow cultivar 'Turbo' of *Salix viminalis* is characterized by a high growth and development rate, productivity of aerial biomass. The dry matter, depending on the harvesting period, contains 18,93-19,96 MJ/kg gross calorific value and 1,23-2,65 % ash. The briquettes from willow biomass obtained in a three-year harvest cycle had high specific density and net calorific value.

The study has been carried out in the framework of the project: 20.80009.5107.02 «Mobilization of plant genetic resources, plant breeding and use as forage, melliferous and energy crops in bioeconomy».

References

Caslin B., Finnan J., Johnston C., McCracken A., Walsh L. Short Rotation Coppice Willow. Best Practice Guideline. 2015. 128 p.

Fijałkowska D., Styszko L. Calorific value of willow biomass. Rocznik Ochrona Srodowiska. 2011. Vol. 13. P. 875-890.

Klačnja B., Orlović S., Galić Z. Comparison of different wood species as raw materials for bioenergy. South-East European Forestry. 2013. Vol. 4 (2). P. 81-88.

Krzyżaniak M., Stolarski M., Szczukowski, S., Tworowski, J. Thermophysical and chemical properties of biomass obtained from willow coppice cultivated in one- and three-

year rotation cycles. Journal of Elemntology. 2015. P.161–175. 20. 10.5601/jelem.2014.19.4.695.

Kulig B., Gacek E., Wojciechowski R., Oleksy A., Kołodziejczyk M., Szewczyk W., Klimek- Kopyra A. Biomass yield and energy efficiency of willow depending on cultivar, harvesting frequency and planting density. Plant, Soil and Environment. 2019. Vol. 65. P. 377-386.

Marian G., Muntean A., Gudîma A., Țiței V., Pavlenco A. Analiza comparativă a biomasei obținute din culturi energetice. Știința agricolă. 2014. Vol.2. P. 70-75. URL: <https://sa.uasm.md/index.php?journal=sa&page=article&op=view&path%5B%5D=140>

Scriba C., Lunguleasa A., Salca E. A., Ciobanu V. D. Properties of biomass obtained from short-rotation Inger willow clone grown on a contaminated and non-contaminated land. Maderas. Ciencia y Tecnología. 2021. Vol. (23):14. P. 1-12.

Țiței V., Roșca I. Bunele practici de utilizare a terenurilor degradate în cultivarea culturilor cu potențial de biomasă energetică. Ghid practic pentru producătorii agricoli. Chisinau, 2021.80 p.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ КОЛЛЕКЦИЙ РАСТЕНИЙ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МОЛДОВЫ

Цымбалы В. И.

Национальный Ботанический сад (И) Республики Молдова, г. Кишинев

e-mail: valentina_timbali@rambler.ru

Ключевые слова: биоразнообразие, генофонд, коллекции,отдел, семейство,род, таксон, вид.

На протяжении более 50 лет в Национальном Ботаническом саду (И) «Ал. Чиботару» была собрана большая коллекция растений закрытого грунта (Дворянинова, Шестак, 1985), которая в конце 2020 года насчитывала 3069 таксонов, относящихся к 133 семействам и 589 родам. Первые виды растений (около 30) , которые положили начало наших коллекций были получены из Главного Ботанического сада России (г. Москва) в 1964 году. В настоящее время генофонд содержит виды растений возраст которых больше 50 лет, такие как *Cycas circinalis* L., *C.revoluta* Thunb., *Consolea rubescens* Lem. и др. .

Увеличение коллекции осуществляется различными путями: семенным обменом по делектусам – *Index Seminum*, привозом черенков растений из других ботанических садов, а также обменом с цветоводами любителями. Наш генофонд включает практически все жизненные формы, начиная с травянистых растений и заканчивая деревьями (*Eucaliptus* L.,Herit.,*Callistemon* R.Br.,*Casuarina* L. et Adans).

Растения расположены на стеллажах вдоль стен по систематическому принципу, а по середине в грунт созданы экспозиции. Все коллекции разделены на 3 группы: I – суккулентные (включая *Cactaceae* Juss.); II – субтропические и III – тропические растения.

С систематической точки зрения (Тахтаджян, 1956, 1987) генофонд содержит 6 отделов (табл.).

Таксономический состав генофонда

	Отдел	Кол-во семейств	Кол-во родов	Кол-во таксонов
1.	Psilotophyta	1	1	1
2.	Lycopodiophyta	1	1	4
3.	Polypodiophyta	10	24	58
4.	Pinophyta	4	4	5
5.	Cycadophyta	2	2	3
6.	Magnoliophyta	115	557	2996
a.	Cl.Magnoliopsida	81	394	2182
b.	Cl.Liliopsida	34	163	814
	Всего	133	589	3069

Согласно данным таблицы наибольшим числом таксонов представлен отдел **Magnoliophyta** (2996), из которых класс **Magnoliopsida** – 2182, а **Liliopsida** – 814.

По семействам наибольшим количеством таксонов представлены: *Cactaceae* – 985, *Crassulaceae* J.St.-Hil. – 237, *Araceae* Juss. – 150, *Bromeliaceae* Juss.-141, *Asphodelaceae* Juss. – 142, *Geraniaceae* L.,Herit. – 114, *Aizoaceae* Rudolphi – 130 и др.

В семействе *Cactaceae* наибольшим числом представлены роды: *Mammillaria* Haw. – 206, *Opuntia* Mill. – 50, *Gymnocalycium* Pfeiff. – 41 и др. В результате проведения фенологических наблюдений, нами было установлено, что из 773 таксонов генеративную фазу (цветут) достигают 437 (56,53 %), а плодоносят 278 (35,96 %). В основном цветут представители родов: *Mammillaria*, *Astrophytum* Lem., *Parodia* Speg., *Dolichotele* Br. Et R., *Opuntia*, *Rhipsalis* Gaertn. и др. Растения этого семейства размножаются в основном семенным и вегетативным путем, а также для сохранения слабых видов применяем прививание на более сильный подвой.

Коллекция растений семейства *Crassulaceae* распределена среди 21 рода, из которых наибольшим числом представлены: *Kalanchoe* Adans. – 58; *Crassula* L.– 44; *Echeveria* DC – 41; *Sedum* L. – 22; *Aeonium* Webb. Et Berth. – 16 и др. Представители этого семейства размножаются легко вегетативным путем (черенками), причем черенки укореняются в горшках с субстратом для посадки при температуре выше + 23 °С.

В семействе *Araceae* наибольшим числом таксонов представлены роды: *Philodendron* Schott – 34, *Anthurium* L. – 29; *Syngonium* Scott – 12, *Spathiphyllum* Schott – 10 и др. Проведенные фенологические наблюдения позволили установить, что из 150 таксонов данного сем-ва генеративную фазу достигают 48 (30,9 %), и плодоносят – 12 (7,7 %). Растения этого семейства размножаются в наших оранжерейных условиях, преимущественно черенками (верхушечными и стеблевыми).

В коллекции растений семейства *Bromeliaceae* наибольшим числом представлены роды: *Aechmea* Ruiz et Pav. – 25; *Billbergia* Thunb. – 25; *Neoregelia* L. B. Smith – 19; *Nidularium* Lem. – 8, *Vriesea* Lindl. – 13 и др. Из 141 таксонов этого сем-ва в наших условиях цветут 76 (55,9 %), а семена завязывают 11 (8,1 %). В основном цветут представители родов: *Aechmea*, *Billbergia*, *Cryptanthus* Otto et Dietr., *Neoregelia*, *Vriesea* Lindl. и др. Растения данного семейства в условиях нашей оранжереи размножаются отделением дочерних от маточного растения в период пересадки (IV – VI месяцы).

В семействе *Asphodelaceae* из 142 таксонов генеративную фазу достигают 77 (60,2 %) цветут, а семена завязывают 9 (7 %). Наибольшим числом представлены роды: *Aloe* L. – 56; *Gasteria* Duval. – 37; *Hawortia* Duval. – 32 и др. В наших условиях растения

этого семейства размножаются вегетативно отделением молодых растений и укоренением черенков.

Семейство *Geraniaceae* представлено одним родом *Pelargonium* L. Herit, который насчитывает 114 таксонов, распределяющиеся на 4 группы: I – зональные; II – щитовидные; III – английские и IV – ароматические. Наибольшим числом сортов представлена группа зональных (*P. zonale*) – 76, которые цветут (100 %) и 65 (83,3 %) завязывают семена. На втором месте группа – английские (*P. grandiflorum*) с 22 цветущими сортами, щитовидных (*P. peltatum*) с 8 сортами, которые в наших условиях достигают генеративную фазу (цветут), но не завязывают семена, и ароматические (IV) насчитывают 8 видов. В условиях закрытого грунта НБС был установлен оптимальный период вегетативного размножения всех видов и сортов гераниевых, конец августа-сентябрь месяцы.

Семейство *Aizoaceae* представлено 130 таксонами, относящихся к 28 родам: *Glottiphyllum* Haw. – 22; *Faucaria* Schwant. – 20; *Pleiospilos* N.Br. – 11 и др. В этом семействе цветут 65 видов (58,6 %), а плодоносят – 27 (24,3 %).

В результате проведения фенологических наблюдений за коллекционными растениями было установлено: что из 2996 таксонов высших растений генеративную фазу (цветут) достигают 1482 (49,47 %), а семена завязывают 585 (19,53 %), таким образом можно утверждать, что в основном (80-85 %) все наши виды растений прошли этапы адаптации и интродуцированы в условиях закрытого грунта оранжереи НБС.

Генофонд растений закрытого грунта НБС практически включает все жизненные формы: начиная с травянистых растений и заканчивая деревьями.

Большая разнообразность видов, разновидностей и сортов, высокая декоративность большинства таксонов тропических, субтропических и суккулентных растений делает их перспективными для внутреннего озеленения различных типов интерьеров, а некоторых и для внешнего в теплый период года (*Pelargonium*, *Agava*, *Punica*, некоторых видов семейства *Cactaceae* и др.).

Список литературы

Дворянинова К. Ф., Шестаков В. И. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического сада АН МССР, Кишинев «Штиинца», 1985. 190 с.

Тахтаджян А. Л. Высшие растения. 1. От псилофитов до хвойных. Изд. АН СССР, М. – Л. 1956. 488 с.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., Наука, Ленинградское отделение, 1987. 438 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН СИДЫ МНОГОЛЕТНЕЙ И СИЛЬФИИ ПРОНЗЁННОЛИСТНОЙ

ЧЕРЕМПЕЙ В. ^{1,2}, ЦЫЦЕЙ В. ¹, ГАДИБАДИ М. ^{1,2}

¹Национальный Ботанический Сад (Институт) «Александру Чуботару»,
МД 2002 Республика Молдова, город Кишинэу, ул. Пэдурий, 18;

²Государственный Аграрный Университет Молдовы,
МД 2049 Республика Молдова, г. Кишинэу, ул. Мирчешть, 44

e-mail: cerempeivalerian@gmail.com

Ключевые слова: *Sida hermaphrodita*, *Silphium perfoliatum*, семена, фракционный состав, текучесть, неустойчивость посева

В научных исследованиях (Бабенко и др., 2016; Трубилин, Абликов, 2010; Фирсов и др., 2006; Хайлис и др., 1998; Cujbescu et al., 2020; Cujbescu et al., 2021; Ene,

Мосану, 2016; Matei, Feher, 2010; Muscalu, 2021) установлено, что физические свойства и морфологическая структура семян весьма существенно влияют на режимы технологических операций по их уборке, кондиционированию, хранению, транспортированию и посеву. Поэтому исследования вышеуказанных свойств семян необходимы и важны для новых и нетрадиционных видов культурных растений.

Целью нашей работы являлось освоение потенциала нетрадиционных видов кормовых и энергетических растений, относящихся к семейству: астровых *Asteraceae* – сильфия пронзённолистная *Silphium perfoliatum* L. и мальвовых *Malvaceae* – сиды многолетней *Sida hermaphrodita* Rusby, собранных с экспериментального участка Национального Ботанического Сада (Институт) Кишинэу (С 46°58'25.7" и В 28°52'57.8"), контроль – подсолнечник *Helianthus annuus* L.

Задачи исследований- изучение свойств семян (размерных характеристик; фракционного состава; свойств текучести, выраженных через угол естественного откоса α и угол течения α_1 ; а также устойчивости дозирования и степени повреждения при посеве). Линейные размеры измерили в соответствии с нормативными документами (ISO 7256-1:1984, ISO 7256-2:1984; GOST 31345- 2007) с помощью штангенциркуля ШЦ-I-125-0.05 и инструментальной линейки длиной 150мм. Фракционный состав мелких семян определили, руководствуясь нормативными документами (SM EN ISO 17827-1; ГОСТ 12037) и используя ситовой аппарат AS 200 (фирма Retsch, Германия), оснащенный ситами с отверстиями следующих размеров: 0,25; 0,50; 1,0; 1,4; 2,0; 2,8; 3,15мм. Каждая проба была взвешена электронными весами, модель EW-3000-2М (фирма Kern, Германия), с точностью 0,01 г. Определение угла естественного откоса α было осуществлено путем формирования кучи семян конической формы, которую получали при их свободном падении через воронку на горизонтальную поверхность. Величину угла α определяли 2 методами: а) непосредственным измерением с помощью цифрового угломера Bosch PAM 220; б) путем расчета величины угла по формуле: $\text{tg}\alpha = 2h/D$, где h – высота конуса, D – диаметр его основания. Угол течения α_1 семян измерили на столе с верхней поверхностью, вращающейся в вертикальной плоскости. На верхней поверхности предусмотрели возможность установки пластин из различных материалов (в данном случае, пластины из стали 10 и дерева). Угол течения α_1 был определен также 2 методами: а) непосредственным измерением с помощью цифрового угломера; б) путем измерения катетов прямоугольного треугольника, которые совпадают с осью горизонтальной X и вертикальной Y , пересекаясь с верхней плоскостью стола (гипотенузой треугольника). Используя длины катетов, рассчитали тангенс угла течения по формуле: $\text{tg}\alpha_1 = a/b$. Устойчивость дозирования и степень повреждения семян определили согласно ГОСТ 31345 на стенде с использованием сеялки СЗ 3,6.

Полученные результаты демонстрируют, что исследуемые семена нетрадиционных видов кормовых растений, обладают высокой размерной однородностью. Мажоритарная фракция семян сильфии пронзённолистной (97,5 %) имеет размер, больший 3,15мм, а величина остатка и потерь составляет 2,5 %. У сиды многолетней также выявлена мажоритарная фракция (97,8 %) с размерами 2,0-1,4 мм и сопутствующая фракция (2,2 %) – 2,8-2,0 мм. У семян подсолнечника установлен следующий диапазон размеров: длина a x ширина b x толщина $\delta = (9,2 \pm 1,1) \times (5,6 \pm 0,3) \times (4,2 \pm 0,4)$, мм.

Наши исследования показали, что высокая однородность размеров семян положительно влияет на точность измерения их текучести. Самые большие отклонения углов текучести ($\pm 1,5^0$) были у семян сильфии пронзённолистной и подсолнечника (оба вида растений принадлежат семейству *Asteraceae*), тогда как у семян сиды многолетней эти отклонения не превысили $\pm 0,9^0$. Исследуемые семена обладают достаточно высоким уровнем текучести. Так, у сиды многолетней средняя величина угла естественного откоса $\alpha = 30,7^0$ и угол течения по стали $\alpha_1 = 26,6^0$, а по дереву

$\alpha_1=29,5^0$; у сальфии пронзённолистной углы имеют следующие величины $\alpha = 29,4^0$ и угол течения по стали $\alpha_1=27,8^0$, а по дереву $\alpha_1=27^0$, тогда как у подсолнечника – $\alpha = 33^0$ и угол течения по стали $\alpha_1=29,3^0$, а по дереву $\alpha_1=31,3^0$. Следует отметить, что у всех исследуемых культур угол текучести семян α_1 по стали 10 и по дереву имеет меньшие величины, чем угол естественного откоса α . Указанная разница не превысила 4^0 , что свидетельствует о том, что при движении по стали и дереву у исследуемых семян внешний коэффициент трения меньше, чем внутренний между семенами.

Относительно малые величины углов текучести α_1 у семян можно объяснить их морфологической структурой. Сальфия пронзённолистная и подсолнечник принадлежат одному и тому же семейству *Asteraceae*, их семена имея сходства в структуре: оба типа семян заключены в плодовые оболочки (лузгу), которая обеспечивает им малые величины коэффициента трения при их движении. Семена сиды многолетней имеют твердую глянцевую оболочку, меньше по размерам, чем семена сальфии пронзённолистной и подсолнечника, и относятся по своей структуре к семенам с эллиптической формой, имея одновременно на внешней поверхности участки с выпуклой и вогнутой формой. В научной литературе приведены значения угла естественного откоса α семян сельскохозяйственных культур (Бабенко и др., 2016; Ене, Мосану, 2016; Matei, Feher, 2010): пшеница $\alpha = 23^0-38^0$, ячмень $\alpha = 28^0-45^0$, овес $\alpha = 31^0-54^0$, рожь $\alpha = 23^0-38^0$, кукуруза $\alpha = 30^0-47^0$, горох $\alpha = 22^0-30^0$, соя $\alpha = 25^0-30^0$, подсолнечник $\alpha = 31^0-45^0$, арбуз $\alpha = 24^0-44$, дыня $\alpha = 33^0-83'$, овсяница $\alpha = 20^0-24^0$, ежа сборная $\alpha = 25^0-31^0$, клевер $\alpha = 14^0-19^0$, люцерна $\alpha = 19^0-24^0$.

Исследования на стенде показали, что, независимо от величины посевной дозы, неустойчивость высева I_d у семян сиды многолетней имеет коэффициент вариации, не превышающий 1 %, а степень их механического повреждения g_s меньше 0,2 %. У семян сальфии пронзённолистной вышеотмеченные показатели находились в следующих пределах: $I_d = 6,55$ % и $g_s = 1$ % (при минимальной дозе высева); $I_d = 1,72$ % и $g_s = 3,5$ % (при максимальной дозе высева). Исследования показали, что высевающие аппараты с дозирующим устройством катушечного типа обеспечивают качество посева семян сиды многолетней согласно агротехнических требований (коэффициент вариации неустойчивости высева семян I_d не должен превышать 6%, а степень их механического повреждения g_s должна быть меньше 1,0 %). В то же время при посеве семян сальфии пронзённолистной получены показатели, выходящие за пределы агротехнической нормы, вследствие чего на данный момент при посеве семян сальфии возможно использование дозирующего устройства катушечного типа с увеличением нормы высева и последующим корректированием густоты растений в процессе вегетации. Тем не менее, повышение эффективности операции посева семян сальфии пронзённолистной требует дополнительных исследований, в частности, с аппаратами другого типа (например, дисковыми).

Выводы. Исследуемые семена нетрадиционных видов растений, сиды многолетней *Sida hermaphrodita* и сальфия пронзённолистная *Silphium perfoliatum*, обладают текучестью, которая соответствует пределам текучести наиболее распространенных в нашей зоне сельскохозяйственных культур, что является весьма важным фактором, так как позволяет использовать для уборки, транспортирования, кондиционирования технические средства и сооружения, имеющиеся в агропромышленном комплексе.

При строительстве транспортных сооружений, складов, бункеров для исследуемых семян сиды многолетней и сальфии пронзённолистной мы рекомендуем величину угла наклона в 40^0 для трубопроводов круглого сечения и 45^0 величину угла наклона для трубопроводов квадратного сечения.

При посеве семян сиды многолетней продемонстрировал высокую эффективность дозирующий аппарат катушечного типа (неустойчивость высева и степень механического повреждения семян имеют величины меньше, чем предусмотренные

агротехническими требованиями). Посев семян сальфии пронзённолистной вышеотмеченным аппаратом рекомендуется путем увеличения нормы высева с последующим корректированием густоты растений в процессе вегетации. Тем не менее, повышение эффективности операции посева семян сальфии пронзённолистной требует дополнительных исследований, в частности, с аппаратами другого типа (например, дисковыми).

Представленная работа выполнена в рамках Государственной программы научно-инновационных проектов Республики Молдова (2020-2023): № 20.80009.5107.02 «Мобилизация генетических ресурсов растений, селекция сортов растений и их использование как кормовые, медоносные и энергетические культуры в различных отраслях биоэкономики».

Список литературы

Бабенко Д., Горбенко Е., Доценко Н., Ким Н., Сосновский С. Результаты исследований механико-технологических свойств семян бахчевых культур. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*, 2016. Vol. 18(2). P. 3-7.

Трубилин Е. И., Абликов В. А. Машины для уборки сельскохозяйственных культур (конструкции, теория и расчет): Учебное пособие. 2 изд. перераб. и дополн. Краснодар, КГАУ, 2010. 325 с.

Фирсов И. П., Соловьев А. М., Трифонова М. Ф. Технология растениеводства. Учебное издание. М.: Колосс, 2006. 472 с.

Хайлис Г. А., Горбовский А. Ю., Гошко З. О., Ковалёв М. М. Механико – технологические свойства сельскохозяйственных материалов. Луцк. ЛГТУ, 1998. 268 с.

Cujbescu D., Biriş S.Şt.,Voicu G., Matache M., Paraschiv G., Vladut V., Ungureanu N., Bularda M. Determination of sowing precision in simulated laboratory conditions. *In: INMATEH. Agricultural Engineering*. 2020. Vol. 61(2). P. 209-218.

Cujbescu D., Găgeanu I., Persu C., Matache M., Vlăduţ V., Voicea I., Paraschiv G., Biriş S. Ş., Ungureanu N., Voicu G., Ipate G. Simulation of sowing precision in laboratory conditions. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11(14). P. 6264.

URL: <https://doi.org/10.3390/app11146264>

Ene T. A., Mocanu V. Producerea, condiţionarea şi stocarea seminţelor de graminee şi leguminoase perene de pajişti. *Tehnologii, echipamente şi instalaţii*. Braşov. 2016. 116 p.

Matei G., Feher E. Condiţionarea şi conservarea produselor agricole. Craiova. 2010. 168 p.

Muscalu A., Tudora C., Vlăduţoiu L., Vlad C., Dorogan A. Precision sowing of vegetable seeds using electrically operated distribution devices. *E3S Web of Conferences*, 2021. 286. 03015. 10.1051/e3sconf/202128603015.

ИНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН У ЛАНДШАФТНІЙ АРХІТЕКТУРІ ТА ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА *PINUS* L. И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ МОЛДОВЫ

Букацел В. А., Букацел С. В.

Национальный Ботанический Сад (Институт) «Александру Чуботару»,
MD – 2002, Республика Молдова
e-mail: vbucatsel@gmail.com

Ключевые слова: *Pinus* L., вид, культивар, ландшафтный дизайн, Молдова

Интродукция древесных растений в культурные ландшафты, в том числе видов рода *Pinus*, является одним из многообещающих способов обогащения биологического разнообразия, а также повышения эстетической ценности. Виды сосен обладают рядом ценных декоративных качеств, необходимых в зелененном строительстве – это долговечность и монументальность, высокие санитарно-оздоровительные свойства и благоприятное эмоциональное воздействие на человека. Эти свойства в сочетании с разнообразными экологическими особенностями различных видов сосен позволяют с успехом применять их при создании парковых, лесопарковых и других типов зеленых насаждений. Объектами исследований служили виды и культивары рода *Pinus*, произрастающие в старинных помещичьих парках, Национальном Ботаническом Саду «Александру Чуботару» дендрариях, парках и скверах муниципия Кишинева, лесных культурах, частных садах. Для проведения исследований использовался ряд известных методик, методических подходов и рекомендаций по уточнению видового и формового состава, определения зимостойкости, засухоустойчивости, фенологических наблюдений, репродуктивной способности, уровня адаптации, перспективности интродукции и др. (Букацел, 1987, Методика фенологических ..., 1975). В результате определения и уточнения таксономического состава рода *Pinus* в Республике Молдова, нами было установлено 39 видов, подвидов, гибридов и 177 разновидностей и культиваров. Наибольшим числом таксонов отличаются: *P. densiflora*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. parviflora*, *P. strobus*, *P. sylvestris* и др. (табл.).

Таблица

Таксономический состав видов рода *Pinus* в Республике Молдова

Виды, подвиды, гибриды	Разновидности, культивары
1	2
<i>P. aristata</i> Engelm.	'Schneverdingen'
<i>P. armandii</i> Franch.	-
<i>P. banksiana</i> Lamb.	'Chippewa', 'Schneverdingen', 'Teardrop', 'Uncle Fogy'
<i>P. bungeana</i> Zucc. ex	-

Endl.	
<i>P. cembra</i> L.	'Compacta Glauca', 'Fastigiata', 'Glaucua', 'Matterhorn', 'Sartori'
<i>P. contorta</i> Dougl. ex Loud.	'Spaan's Dwarf'
<i>P. densiflora</i> S. et. Z.	'Alice Verkade', 'Aurea', 'Burke's Red Variegated', 'Cesarini's Variegated', 'Compacta', 'Globosa', 'Oculus Draconis', 'Pendula', 'Umbraculifera', 'Vibrant'
<i>P. densiflora x P. nigra</i>	'Bambino', 'Pierrick Bregeon'
<i>P. x densithunbergii</i> Uyeki	'Jane Kluis'
<i>P. eldarica</i> Medw.	
<i>P. flexilis</i> E.James	'Pygmaea', 'Vanderwolf's Pyramid'
<i>P. funebris</i> Kom.	-
<i>P. griffithii</i> M' Clelland	-
<i>P. halepensis</i> Mill.	var. <i>pithysa</i> (Stev.) Gord., var. <i>stankeviczii</i> (Sukaczew) Fitch.
<i>P. heldreichii</i> H.Christ	'Aureospicata', 'Compact Gem', 'Den Ouden', 'Horak', 'Malinki', 'Satelit', 'Smidtii'
<i>P. jeffreyi</i> Grev. et. Balf.	'Joppy'
<i>P. kohiana</i> Klotzsch ex.C.Koch	-
<i>P. koraiensis</i> S. et. Z.	'Jack Corbit', 'Silveray'
<i>P. laricio</i> Poir.	-
<i>P. longaeva</i> D.K.Bailey	'Sherwood Compact'
<i>P. mugo</i> ssp. <i>mugo</i> (syn. <i>P. pumilio</i> Haenke; <i>P. mugo</i> var. <i>pumilio</i> (Haenke) Zenari)	'Albospicata Domschke', 'Almhutte', 'Alpenzweg', 'Benjamin', 'Botanischer Garten Dresden', 'Brevifolia', 'Carsten', 'Chameleon', 'Columbo', 'Columnaris', 'Dezember Gold', 'Fischleinboden', 'Gnom', 'Golden Glow', 'Hesse', 'Hnízdo', 'Humpy', 'Jakobsen', 'Jalubi', 'Kobold', 'Lilliput', 'Little Goldstar', 'Minikin', 'Minima Kalous', 'Mops Midget', 'Mini Mops', 'Mops', 'Mughus', 'Ofenpass', 'Ophir', 'Pal Maleter', 'Picobello', 'Schweizer Tourist', 'Slezký Dom', 'Suncrest Broom', 'Suzi', 'Teeny', 'Uelzen', 'Winter Gold', 'Winter Sun', 'Winzig', 'Zundert'
<i>P. mugo</i> ssp. <i>rotundata</i> (Link) Janch. & H. Neumayer,	'Karel', 'Kostelnicek', 'Sisi'
<i>P. murrayana</i> Balf.	-
<i>P. nigra</i> Arn.	'Aurea', 'Birte', 'Bright Eyes', 'Fastigiata', 'Frank', 'Globosa', 'Globosa Viridis', 'Goldfingers', 'Green Rocket', 'Green Tower', 'Helga', 'Hornibrookiana', 'Komet', 'Lesisko', 'Molette', 'Moseri', 'Nana', 'Oregon Green', 'Otto's Compact', 'Pyramidalis', 'Richard', 'Rondello', 'Ruwer', 'Spielberg', 'Zimmer 2'
<i>P. nigra</i> J.F. Arnold ssp. <i>pallasiana</i> Lamb.	'Podgornii'
<i>P. parviflora</i> Sieb. et Zucc.	'Bergmann', 'Blue Angel', 'Fukai', 'Gauca', 'Heidelberger Schloss', 'Hereygers', 'Kokuho', 'Negishi', 'Nellie D', 'Pygmy Yatsubusa', 'Shirobana', 'Tempelhof'
<i>P. peuce</i> Griseb	'Arnold Dwarf', 'Glaucua Compacta', 'Wilhelm's Hof Fructata', 'Glaucua'

<i>P. pinaster</i> Sol.	-
<i>P. ponderosa</i> Dougl. ex. Laws.	-
<i>P. pumila</i> (Pall.) Rgl.	'Gauca'
<i>P. resinosa</i> Ait.	-
<i>P. scopulorum</i> Lemm.	-
<i>P. sibirica</i> (Rupr.) Mair.	-
<i>P. strobus</i> L.	'Bennett Clumpleaf', 'Blue Shag', 'Fastigiata', 'Golden Candles', 'Gold Painted', 'Krügers Lilliput', 'Louie', 'Macopin', 'Minima', 'Nana', 'Radiata'
<i>P. sylvestris</i> L.	<i>var. hamata</i> Stev., 'Anny's Winter Sun', 'Aurea', 'Aurea Nisbet', 'Bayeri', 'Beuvronensis', 'Candlelight', 'Fastigiata', 'Fjell Teppich', 'Glauca Compacta', 'Glauca Pyramidalis', 'Globosa', 'Gold Coin', 'Hillside Creeper', 'Kaltha Norwegen', 'Kelpie', 'Longmoor', 'Marshall Park', 'Norway Bonsai', 'Pendula', 'Sandrigham', 'Sentinel', 'Watereri', 'Wintergold', 'Yellow Wola'
<i>P. sinensis</i> Lamb.	-
<i>P. schwerini</i> Fitch.	-
<i>P. taeda</i> L.	-
<i>P. thunbergii</i> Parl.	'Banshosho', 'Ogon', 'Thunderhead'
<i>P. uncinata</i> Ramond ex DC.	'Boži Dar', 'Compacta', 'Etschtal', 'Fritsche', 'Grüne Welle', 'Leucolike', 'Moorkugel', 'Paradekissen', 'Pyramidata', 'Schweizer Mini'

Учитывая мировые флористические запасы данного рода (124 вида, 5 подвигов, 18 гибридов, 16 разновидностей и 2086 культиваров) (Den Ouden, Boom, 1978; Encyclopedia of Conifers ..., 2012; Krüssmann, 1983). ассортимент таксонов, используемых в зеленом строительстве и лесном хозяйстве республики, сравнительно беден. В основном это *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pallasiana*, *P. strobus*, *P. sylvestris*. Остальные виды используются для создания декоративных группировок в ботанических садах, дендрариях, старинных парках, а также в частных садах. Сезонный рост побегов является одним из основных периодов жизнедеятельности древесных растений, тесно связанный с климатическими условиями местообитания. Изучение роста и развития интродуцированных растений в разных почвенно-климатических условиях позволяет судить об их адаптации к новой среде существования и выявить перспективные виды для народного хозяйства.

Наблюдения показали, что в условиях Центральной Молдовы (г. Кишинев), у исследованных видов сосны рост осевых побегов начинается в конце апреля – первая половина мая, при среднесуточной температуре 8-16 °С и сумме положительных температур 270-430 °С. Конец роста, у большинства видов, приходится на конец июня – начало июля. Сроки начала и конца роста изменяются по годам, вследствие чего продолжительность роста различна. Самый интенсивный прирост побегов наблюдается в мае. Цветение и семяношение – важный момент в жизни любого растения. Вступление в генеративную фазу является одним из критериев оценки успешности интродукции растений. В условиях Республики Молдова «цветут» и образуют семена 28 видов сосны. Их пыление происходит в первой половине мая при среднесуточной температуре воздуха 9-18° С и сумме положительных температур 290-480 °С. Период пыления варьирует по годам, находится в зависимости от погодных условий и длится от 7 до 14 дней. Семена созревают на второй год начиная со второй декады сентября.

Определение качества семян показало высокую лабораторную всхожесть (более 70 %) у *P. sylvestris*, *P. mugo*, *P. ponderosa*, *P. hamata* и *P. pallasiana*; среднюю (40-50 %) у *P. banksiana*, *P. contorta* и *P. strobus*; низкую (10-25 %) у остальных видов. По нашему

мнению, низкая всхожесть семян обусловлено недостаточным количеством деревьев этих видов. Известно, что большую роль при интродукции играет зимостойкость растений. Причем, в процессе акклиматизации она может измениться. В настоящее время 90 % культивируемых видов рода *Pinus* имеют высший балл зимостойкости – I. Часть видов имеют переходной балл (I - II), в зависимости от климатических условий года. За период исследований более 95 % видов и культиваров сосны показали полную засухоустойчивость. Нами исследованы также особенности семенного размножения. В нашем опыте использованы семена местной репродукции. В программу исследований входило выявление оптимального способа выращивания сеянцев некоторых видов сосны, для чего испытывали различные варианты почвосмесей и предпосевной подготовки семян, а также разные сроки семян. Более высокая грунтовая всхожесть семян (до 86 %) отмечено на субстрате, состоящем из дерновой земли и речного песка (3:1). Использование растворов химических веществ (марганцевокислый калий – 1 %, гетероауксин – 0,01 %, суперфосфат – 0,5 %) для предпосевной подготовки семян привело к значительному повышению грунтовой всхожести. Наряду с семенным способом размножения, который для большинства видов рода *Pinus* является основным, нами впервые, в почвенно-климатических условиях Молдовы, проведены исследования по прививке различных видов и культиваров сосны. Изучены сроки, оптимальные способы и влияние химических веществ на срастание прививок. Большое внимание уделялось привлечению различных видов и культиваров сосны в условиях Республики Молдова при помощи трансплантации. На основе анализа полученных данных мы пришли к выводу, что высокодекоративные виды и культивары сосны следует размножать прививкой. Оптимальным для размножения является модифицированный нами способ «в расщеп осевого побега через верхушечную почку камбием на сердцевину». Лучшие результаты дает прививка в весенний период, в момент набухания почек, и в летне-осенний, после окончания роста побегов. Обработка места среза привоев раствором янтарной кислоты (0,01 %), непосредственно перед прививкой, ведет к повышению процента приживаемости. На основании многолетнего изучения роста, развития, устойчивости и декоративности для зеленого строительства Республики Молдова рекомендуются следующие виды рода *Pinus* (*P. aristata*, *P. banksiana*, *P. bungeana*, *P. cembra*, *P. densiflora*, *P. flexilis*, *P. hamata*, *P. heldreichii*, *P. jeffreyi*, *P. koraiensis*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. parviflora*, *P. peuce*, *P. ponderosa*, *P. pumila*, *P. resinosa*, *P. scopulorum*, *P. sibirica*, *P. strobus*, *P. sylvestris*), а также высокодекоративные культивары.

Список литературы

- Букацел В. А. Биологические особенности и размножение интродуцируемых видов рода *Picea* A. Dietr. в Молдавии. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Кишинев, 1987, 16 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
- Den Ouden P., Boom B. K. Manual of cultivated conifers. The Hague–Boston–London: Martinus Nijhoff, 1978. 526 p.
- Encyclopedia of Conifers: Comprehensive Guide to Cultivars and Species by Aris G. Anders and Derek P., Spicer, Hardcover. 2012. Vol. 2. 1507 p.
- Krüssmann G. Handbuch der Nadelgehölze. Berlin; Hamburg: Parey, 1983. 396 p.

PROMISING ORNAMENTAL *ALLIUMS* FOR LANDSCAPE DESIGN

Voineac I.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)

e-mail: inna0566@mail.ru

Keywords: *Allium*, distribution, promising species, uses, landscape design

In the Republic of Moldova, less than 10 % of the territory has preserved the natural vegetation cover. The destructive human activity and climate change have an increasingly noticeable effect on the wild flora: the floristic composition of some coenoses, which have been developing for centuries, is disrupted, and some species are extinct or migrate. The decrease in species and population diversity indicates the loss of genetic material that is potentially valuable for humanity. Therefore, among the scientific issues concerning the protection, enrichment and use of the plant gene pool of any region, the introduction of plants is of great importance. In this connection, one of the main tasks of the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute) is the introduction, study, conservation and enrichment of plant resources and the determination of the most appropriate ways of using them.

In the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), large collections of ornamental plants have been created and studied. Among the numerous plants of the collections, the species of the genus *Allium* L. are of great interest, particularly because they have a whole range potential uses – medicinal, food, melliferous and ornamental. They were introduced from the collections of the Botanical Gardens of Ukraine, Russia, Belarus, Romania, Germany, Hungary back in the 70s-90s of the last century. Now, there are 16 species of the genus *Allium* in the collection, and their detailed study was renewed in 2011. In 2020-2021, about 20 species of decorative alliums were received by Delectus Seminum from Germany, Hungary, Poland, Russia and the Baltic countries and were added to our collection.

The purpose of our research has been to identify the adaptive and biological characteristics of ornamental allium species and to determine the best ways of using them in landscape design. The research was conducted on the experimental plot of the Laboratory of Ornamental Plants, using the techniques developed by: Cheryomushkina (2004), Pavlova (2010), The Methodology of Phenological Observations in the Botanical Gardens (1979).

The genus *Allium* L., (family – *Amaryllidaceae*) is one of the largest genera of the subclass Liliidae of the monocotyledonous class. According to the data from literature, the genus consists of 750-800 species (Stearn, 1992; Hanelt, Fritsch, 1994), occurring in the Northern Hemisphere (Cheryomushkina, 2004). In Russia, there are about 200 species, and in Moldova, there are about 15 species, 6 of which have been included in the Red Book (Negru, 2007; Pavlova, 2010).

The name of the genus comes from the ancient Celtic word «all», which means «burning». Alliums are perennial herbaceous bulbous or rhizomatous plants. The species of the genus *Allium* are characterized by the presence of modified stems: bulbs, rhizomes and stolons (Cheryomushkina, 2004). Bulbs are ovoid or spherical, of various diameters, up to 12-18 cm. The rhizomes in most species are compact, short, serving as nutrient supplies. The stems are large – from 20-30 cm and up to 1,8 m in height. The leaves are basal, juicy, tubular, with a specific aroma, up to 50 cm long, have phytoncidal properties. The inflorescences are produced on scapes. The flowers are white, pink, purple, yellow, lilac or violet, in umbel inflorescences of various shapes: spherical, hemispherical, bundle-like etc. The seeds have an endosperm that occupies almost the entire volume of the seed and surrounds the embryo on all sides (Cocoreva, 1998; Sorocoletova, Sorocopudova, 2004).

The diversity of habitats contributed to the development of special mechanisms in plants that allow them to adapt to new conditions of existence and create stable cenopopulations. The species of the genus *Allium* L. occur under various environmental

conditions. Their reaction to such factors as temperature, light and type of the substrate is still uncertain. According to our observations, the alliums are undemanding and do not need special care. However, for their successful cultivation, it is necessary to take into account the biological characteristics of the plants and the growing conditions. They prefer sunny places, but can tolerate partial shade, and some species even grow in the shade. They can grow in almost any soil type, but they do not tolerate stagnant water, as the bulbs may rot. Most alliums are drought tolerant and cold hardy. Alliums are usually propagated by vegetative methods (by dividing the bulbs, by offsets (baby bulbs), by dividing the rhizomes, by aerial bulbs). Also, alliums reproduce generatively, but this process is longer.

The research resulted in new data on the seasonal rates of development, morphological characteristics, decorativeness and biological characteristics of the studied species. We concluded that rhizomatous-bulbous species predominate in our collection, for example: *A. schoenoprasum* L., *A. odorum* L., *A. neapolitanum* L., *A. erubescens* L., *A. nutans* L. etc., but 7 out of 16 are bulbous – *A. sphaerocephalon* L., *A. giganteum* Regel, *A. aflatunense* B.Fedtsch., *A. caeruleum* L., *A. moly* L., *A. christophii* Traunt., *A. atropurpureum* Waldst.et Kit. The soil and climatic conditions of our country are favourable for the cultivation of all species of allium. The best time for planting and transplanting alliums, in the Republic of Moldova, is September-October. We determined the characteristics of the species of ornamental alliums from our collections and the best ways of using them in landscape design.

Chives (*A. schoenoprasum*) is widespread in the northern hemisphere in meadows, in river valleys, less often on rocky slopes. It grows up to 50 cm tall, produces lilac-pink flowers, collected in a dense umbel inflorescence up to 5 cm in diameter. It blooms from mid-May to mid-June, up to 25-30 days. The leaves are small, dark green, and they are edible. The diameter of the bush is 20-25 cm. The bulbs are conical, about 1 cm in diameter, with dark grey tunic scales, attached to a short horizontal rhizome. It can be used as a ground cover plant, in borders, rabattes, flowerbeds, in rockeries and alpine gardens.

Neapolitan garlic (*A. neapolitanum*) grows in olive groves in the south of France and Italy. The plant is 20-25 cm tall, sometimes up to 45 cm. The leaves are bright green, almost recumbent. The inflorescence is hemispherical, the flowers are white with a honey-like aroma. It blooms from mid-May to late June. It is recommended for creating flower spots, for flower beds, rabattes, borders, rocky hills.

Blue ornamental onion (*A. caeruleum*) occurs in dry steppe areas in Siberia, Central Asia and China. The plant height reaches up to 80 cm. It produces spherical umbel inflorescences of blue, broad, bell-shaped flowers. The leaves are triangular, slightly pubescent. The bulbs are ovoid, about 1 cm in diameter, the tunic scales are scarious, dense, greyish-purple, edible. By the end of the growing season, the plants produce numerous «baby bulbs». It blooms from mid-May to late June, for 2-3 weeks. The leaves developed in autumn are preserved in winter, and then in the spring. This species looks great in group plantings, mixborders and as cut flowers.

Round-headed garlic (*A. sphaerocephalon*) occurs naturally in the Mediterranean Basin, Asia Minor and North Africa. It grows on sands, rocks, glades, dry steppes with sandy-loam soil. The plant height reaches 70-80 cm. The inflorescences are dense, globular umbels with a diameter of 4 cm, with dark purple flowers. The flowers are small, bell-shaped. The leaves are light green, semi-grooved, up to 25 cm long, semi-cylindrical. The bulbs are ovoid, up to 1,5 cm in diameter, the tunic scales are leathery, brown, cracking. It blooms from the first half of June to the end of July. This species is perfect for group plantings on an open lawn or near shrubs in combination with other perennials and looks good as cut flowers.

Giant onion (*A. giganteum*) is native to mountainous areas of Central Asia. The scapes (flower stems) are vigorous, up to 120 cm tall. The inflorescences are spherical, up to 8 cm in diameter; the flowers are violet, 1.5 cm in diameter. It blooms in May, for 20-25 days. The leaves are belt-shaped, glaucous, 4-10 cm wide, 40-50 cm long. After flowering, the leaves turn yellow and dry off, they are edible. The bulbs are ovoid, with a diameter of 4-6 cm, tunic

scales are dark gray, leathery, cracking. It grows well in full sun, is suitable for group plantings, as a colourful accent in mixborders, or as cut flowers for bouquets (the cut flowers keep decorativeness for over 10 days).

Aflatun onion (*A. aflatunense*) was named after its habitat, Aflatun pass (Chatkal Range in Kyrgyzstan). The scapes of the plants are vigorous, 80-100 cm tall. The inflorescences are spherical, 4-6 cm in diameter, with star-shaped, purplish-pink flowers, 1.5-1.8 cm in diameter, with a pungent smell. The bulbs are ovoid, up to 6 cm in diameter, the tunic scales are light grey, scarious. The plants bloom in May-June. The species can be used to decorate flower beds in combination with shorter plants, in open, sunny areas, in group plantings; it is also suitable for use as cut flowers.

Persian onion (*A. cristophii*) occurs from desert foothills to the mountain-steppe belt of Turkmenistan. It is an endemic species. The plants grow up to 50-60 cm tall. The inflorescence is a showy umbel, 20-25 cm in diameter, spherical, loose, on long scapes, the flowers are star-shaped, bright purple with a metallic sheen. The tepals are narrow, triangular-pointy; after drying, they become leathery and remain on the flower. The bulb is spherical, 2-4 cm in diameter, the tunic scales are scarious, dark grey. The plants bloom from mid-May to late June. The species is recommended for group plantings, mixborders, alpine gardens, it also can be used as dried flowers.

Fragrant garlic (*A. odorum*) occurs in sunny steppes and meadows in Siberia, the Far East, Mongolia, the Himalayas, in the north of China. The scapes grow 40-70 cm tall, with hemispherical, multi-flowered inflorescences. The flowers are white with a greenish vein in the centre of the tepals, stellate, gathered in an inflorescence of 7-8 cm in diameter, with honey-like aroma. The leaves are narrowly linear, slightly shorter than the scape, almost do not turn yellow during the growing season. The bulbs are narrow-conical, with a brown mesh tunic, attached to the rhizome. The plants bloom from mid-August to October. They look good in group plantings against a background of dark earth. The cut flowers are long-lasting.

Golden garlic (*A. moly*) occurs in humid areas and limestones from the plains to the middle belt of the Mediterranean region of Europe. The bulb is ovate, 1,0-1,2 cm in diameter, the tunic scales are scarious, light grey. The leaves are lanceolate, glaucous, 0,5-1,5 cm wide, 10 cm long. The scape is 10-16 cm tall. The flowers are bright yellow, star-shaped, 1,2-1,5 cm in diameter, grouped by 5-9 in a flat, loose umbel inflorescence, 3,0-3,5 cm in diameter. This species blooms in late May – early June, for 10-15 days.

The introduced species of decorative alliums, under the climatic conditions of Moldova, are able to complete the full cycle of development, bloom and multiply, which characterizes their stability. The Republic of Moldova is located in a zone of insufficient moisture, and therefore these species of alliums are promising plants capable of maintaining their ornamental qualities under conditions of insufficient moisture.

Bibliography

Введенский А. И. Род Лук – *Allium* L. Флора СССР. Ленинград, Изд-во АН СССР. Т.IV. С.112-379.

Кокорева В. Цветущий лук среди камней. Флора. 1998. № 3. С.24-28.

Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul. 2007. 391 p.

Осадчий В. М. Наш зеленый дом. Кишинев. Штиинца, 1989. 55с.

Павлова М. А. Декоративные луки для использования в ландшафтном дизайне : рекомендации / под общ. ред. А. З. Глухова. Донецк: Б.и., 2010. 16 с.

Сороколетова Е., Сорокопудова О. Декоративные луки. Ж., Цветоводство. 2009. № 3, С.12-14.

Черемушкина В. А. Биология луков. Новосибирск: Наука, 2004. 245 с.

ХВОЙНІ ПОРОДИ У НАСАДЖЕННЯХ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ (м. КИЇВ)

Глухова С. А.¹, Михайлик С. М.¹, Шиндер О. І.²

¹Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення
syrets.dendropark@gmail.com

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

Ключові слова: хвойні, дендрофлора, Сирецький дендрологічний парк

Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення – один із інтродукційних осередків м. Києва і його дендрофлора відзначається багатством та різноманітністю. За даними останньої інвентаризації дендрофлори (Глухова та ін., 2017а) у насадженнях та розсадниках парку нараховувалося 848 одиниць деревних рослин, у т. ч. 538 таксонів із 71 родини. Колекційне різноманіття хвойних порід налічувало 147 одиниць, у тому числі 65 таксонів, що становить велику частку всієї дендрофлори парку – 17,3 % від колекційних одиниць і 12,1 % від таксономічного складу.

За чисельністю особин хвойні у Сирецькому дендропарку мають ще більшу репрезентативність і нерідко переважають у паркових композиціях. У 2020 р. була проведена покуртинна інвентаризація складу насаджень парку. За її результатами на території паркової частини відзначено 8139 особин деревних і кущових порід, із яких 2087 (25,6 %) – становили хвойні. Причому, із 2817 екземплярів дерев у парку 1617 (57,4 %) – є хвойними. Частка деревних і кущових хвойних рослин у 7 куртинах дендропарку перевищує 70 % і ці вічнозелені насадження є одними із найбільш привабливих у парку впродовж усього року.

Сирецький дендрологічний парк був заснований у 1949 р., а в його композиційній основі було використано невеликий масив з хвойних та листяних деревних порід. Дерева з цього масиву, які збереглися, нині перетнули віковий рубіж. Серед вікових дерев у парку більше половини (23 із 38) є хвойними (Таблиця), причому, деякі із них є найстарішими у Києві представниками виду (Глухова та ін., 2018).

Таблиця

Вікові хвойні дерева Сирецького дендрологічного парку

Вид, культивар	Кількість	Вік, рр.	Обхват стовбура, см
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	2	121	110, 144
<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera'	1	121	123
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	2	121	155, 206
<i>Picea engelmannii</i> Parry ex Engelm.	1	121	144
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Argentea'	6	121	61-177
<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold	1	121	263
<i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc.	6	146	55-164
<i>Thuja occidentalis</i> L.	3	126	91-190
<i>Thuja occidentalis</i> 'Ellwangeriana'	1	121	55,64,84
Разом	23		

Найбільш цінними екзотами є група із 6 особин *Taxus cuspidata* 1875 р. посадки і 3 особини *Thuja occidentalis* 1895 р. посадки. Інші вікові дерева посаджені у 1900 р. Вікові екземпляри хвойних інтродуцентів компактно зосереджені ближче до центрального входу в парк у його південно-східній частині. Віковий екземпляр *Pinus nigra* – єдиний,

що перебуває за межами паркової частини і розташований біля адміністративної будівлі. Фітосанітарний стан вікових хвойних дерев добрий, лише частина екземплярів *Taxus cuspidata* та деякі інші мають на стовбурах невеликі пошкодження. З метою детального ознайомлення відвідувачів Сирецького дендропарку зі «старожилами» його насаджень розроблено маршрут екологічної стежки, біля дерев встановлено інформаційні таблички.

Більша частина рослин у насадженнях Сирецького дендропарку, включаючи хвойні рослини, були висаджені у 1950–1960 рр., але впродовж всього часу функціонування парку його колекційний фонд постійно поповнювався. Значна увага при поповненні колекції хвойних рослин приділялася культиварам найбільш поширених голонасінних порід. Завдяки цьому нині серед провідних родин у дендрофлорі парку представлені: Cupressaceae (86 колекційних одиниць, у т. ч. 23 таксони) і Pinaceae (50; 37), а серед провідних родів – *Juniperus* (37 одиниць, в т. ч. 10 таксонів), *Thuja* (29; 2), *Picea* (22; 11). Враховуючи, що інтродукційна робота в Сирецькому дендрологічному парку постійно триває, після останньої інвентаризації дендрофлори (Глухова та ін., 2017) колекція хвойних рослин була доповнена *Picea pungens* 'Glauca Globosa', *Abies alba* Mill. 'Fastigiata', *Picea asperata* Mast, *Juniperus semiglobosa* Regel, *Ginkgo biloba* L. 'Variegata', *Picea omorika* (Pancic) Purk. 'Nana', *Thuja koraiensis* Nakai.

Сирецький дендрологічний парк розташований на південній межі Правобережного Полісся у місцевості із підвищеною природною вологістю, завдяки якій і виник топонім «Сирець». Подібні умови тривалий час були сприятливими для інтродукції та акліматизації великої кількості таксонів хвойних порід, зростаючих у бореальній і помірній смугах Голарктики. Останнім часом потепління клімату виявляється сприятливим для інтродукції і більш теплолюбних порід. Впродовж кількох десятків років культивування чимало хвойних порід досягли високих ступенів акліматизації і в умовах парку формують самосів – від одиничного до щільного.

Окремі інтродуценти натуралізувалися. Так, до складу спонтанної флори дендропарку крім єдиного аборигенного тут виду *Pinus sylvestris* L. ми включили: *Abies alba*, *Taxus baccata* L., *T. cuspidata* і *T. × media* Rehder (Шиндер та ін., 2018a). *Abies alba* утворює розріджений самосів і в деревостані парку наявні кілька дорослих дерев насінневого походження. Помірний самосів на певній віддалі від дорослих дерев утворює і *A. nordmanniana* (Steven) Spach, але всі її сянці вилючаються з метою дорошування, тому спонтанного підросту не формується. Також, у насадженнях дендропарку присутній 1 віргінільний самосівний екземпляр *Picea abies*.

Рясний і регулярний самосів утворюють обидва інтродуковані види роду *Taxus* (Шиндер та ін., 2018б). Навесні 2017 р. у складі культурфітоценозів парку було зафіксовано 101 дорослу особину тисів насінневого походження віком понад 4 роки і 109 сянців віком до 3 років. Точно ідентифікувати вдалося лише дорослі плодоносні особини тисів – серед таких 33 належать до *T. baccata*, а 15 – *T. cuspidata*. Припускаємо, що таке співвідношення (2 : 1) характерне для всіх вікових груп тисового підросту. Пізніше було встановлено, що в умовах перезапилення частина самосівних тисів мають гібридне походження і належать до нотовиду *T. × media*. Отже, на сьогоднішній день у Сирецькому дендропарку сформувалася спонтанна повностанова гетерогенна популяція тисів, із переважанням прегенеративних особин. Такі популяції відносяться до молодих нормального типу.

Крім того, певний потенціал для формування інтродукційних популяцій мають і види роду *Thuja*: поруч із насадженнями дорослих екземплярів на одній із куртин зростає кілька дорослих самосівних особин *Thuja occidentalis* і *Thuja plicata* Donn ex D. Don.

В озелененні хвойні рослини мають універсальне значення для формування декоративних композицій. Цьому сприяє природне біоморфологічне і тональне

різноманіття цих рослин, значно збагачене декоративними формами і культиварами. Зважаючи на багатство габітусів, форм, кольорів і їх відтінків, хвойні використовуються для формування як самостійних композицій коніферетуму, так і у поєднанні з покритонасінними. Актуальними залишаються екзотичні декоративні форми, зокрема, різноманітні варієгатні культивари: *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray bis) Parl. 'Alumii', *Juniperus horizontalis* Moench 'Variegata', *Juniperus* × *pfitzeriana* (Späth) P.A.Schmidt 'Blue and Gold', *Platyclusus orientalis* (L.) Franco 'Aurea', *Thuja occidentalis* 'Aurea', *Thujopsis dolabrata* (Thunb. ex L.f.) Siebold & Zucc. 'Variegata' та з повислою формою росту – *Picea abies* 'Virgata'. Для розмноження декоративних форм у дендропарку використовується їх щеплення.

Слід відзначити, що багато хвойних рослин є реліктами, тому в природі вони рідкісні і часто охороняються в межах своїх ареалів. Із колекційного фонду Сирецького дендропарку до Червоної книги України (2009) занесені: *Juniperus foetidissima* Willd., *Pinus cembra* L., *Taxus baccata* (Глухова та ін., 2017б). Велика кількість хвойних рослин занесені до переліку МСОП, але часто не мають критичних категорій рідкості.

Декоративний розсадник дендропарку забезпечує вирощування широкого асортименту саджанців дерев і чагарників у відповідності з вимогами озеленення, серед яких основною є декоративні якості рослин, їх адаптованість до умов вирощування, можливість використання упродовж всього року. В розсаднику дендропарку вирощується понад 100 видів деревно-кущових порід з них хвойних – 25, листяних дерев – 25, листяних кущів – 52 та понад 80 видів трав'янистих багаторічників. Протягом 30 років успішно вирощується посадковий матеріал *Picea abies* 'Nidiformis', *Picea pungens* 'Argentea' та *Picea glauca* (Moench) Voss 'Conica'. Це дає можливість відновлювати та поповнювати насадження Сирецького дендропарку високодекоративними формами дерев і кущів, проводити роботи по введенню в культуру нових, перспективних для озеленення видів.

Список літератури

Глухова С. А., Шиндер О. І., Михайлик С. М. Вікові дерева – перлина насаджень Сирецького дендропарку. В кн.: Історичні, правові та природоохоронні аспекти збереження пам'ятних багатовікових дерев: матеріали 3 конф., присвяченої 120-річчю НУБіП України (18-20.04.2018 р.). Київ–Чигирин, 2018. С. 33-35.

Глухова С. А., Шиндер О. І., Михайлик С. М. Каталог деревних рослин Сирецького дендрологічного парку. Довідкове видання. Полтава: Полтавський літератор, 2017а. 72 с.

Глухова С. А., Шиндер О. І., Михайлик С. М. Раритетні види флори України в колекції Сирецького дендрологічного парку. Лісове і садово-паркове господарство. 2017б. № 13. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9771>

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

Шиндер О. І., Глухова С. А., Михайлик С. М. Спонтанна флора Сирецького дендрологічного парку загальнодержавного значення (м. Київ). Інтродукція рослин. 2018а. № 2. С. 54–63.

Шиндер О. І., Рак О. О., Глухова С. А. Спонтанні популяції видів роду *Taxus* (*Taxaceae*) у Сирецькому дендрологічному парку. Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. 2018б. Т. 1. С. 52–58.

**ОПТИМІЗАЦІЯ ДЕНДРОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ДІЛЯНКИ
«ЯПОНСЬКИЙ САД» ШЛЯХОМ ВВЕДЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ
HYDRANGEA L. В ПАРКУ «ФЕНТАЗІ» ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ
«СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ**

Гончарова А. В., Музика Г. І., Гончар Н. О., Коджебаш А. П.
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
e-mail: ukrcargo@ukr.net

Ключові слова: сад, інтродукція, сорти, гортензії

Японське садове мистецтво розвивалося протягом більш ніж тисячі років, а відірваність країни від зовнішнього світу зумовила його виняткову самотність і оригінальність. Основні риси японського характеру - схильність до споглядання, зосередження не на зовнішній формі речей, а на їх внутрішній суті, глибокий символізм японської культури в поєднанні з мінімалізмом - все це гармонійно втілюється в проекті японського саду. Споглядаючи цей сад, людина занурюється в світ фантазій, пізнає навколишню природу і визначає своє місце в ній, а свідомість його при цьому слід за химерною грою ліній і світла, яку надає йому японський сад (www.ginkgo.ru).

У 1776 році шведський вчений Карл Петер Тунберг працював на данську компанію, на одному з японських островів. Для вивозу рослин з Японії він замаскував їх серед фуражу. Таким чином до Європи потрапила гортензія великолиста (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC). Через багато років німецький лікар Філіп Франц Зібольд (1796-1866) виявив кілька рослин гортензій на материковій частині Японії. Повернувшись до Голландії з Японії у 1830 році він привіз кілька рослин гортензій волотевої (*Hydrangea paniculata* (Siebold.)) та великолисту (*H. macrophylla*), яка раніше була винайдена Тунбергом. Згодом написавши книгу «Флора Японії» (Зб.автохт.інтр. 2014 р).

Відкритий у 2019 році в дендрологічному парку «Софіївка» НАН України парк «Фентезі» став ще одним живописним куточком відпочинку уманчан та гостей міста. Паркові рослинні композиції тут створені з урахуванням особливостей тематичних садів: «Японський сад», «Українська садиба», «Сад драконів», «Казковий сад», «Регулярний сад» та інші, які представлені у «Новій Софіївці». Серед гарноквітучих кущів значне місце посідають представники роду (*Hydrangea L.*) родина (*Hydrangeaceae Dumort*).

Гортензії – одна з декоративних і найкращих груп рослин, що користуються великою популярністю у всьому світі. Така популярність пояснюється різноманітністю форм куща, листків, суцвіть. Це листопадні, іноді виткі кущі, зрідка дерева. Листки чергові, черешкові, прості, зубчасті, зрідка лопатеві, без прилистків. Квітки білі, або рожеві, у кінцевих щитках або волотях; серединні в щитку двостатеві, крайні як правило, стерильні більші, із 3-5 пелюсткоподібними чашолистками. У садових форм, як правило, всі квітки стерильні; фертильні квітки з 4-5 дрібними стулчастими пелюстками; зав'язь нижня або напівнижня, 2–5 гніздна; стовпчиків 2–5, вони можуть бути як вільними, так і зростатися біля основи. Плід – 2-5 гніздна коробочка, яка розтріскується на вершині. (Коркуленко, 2012).

В загальному в парку «Фентезі» висаджено 650 кущів представників роду *Hydrangea* 3 видів та 6 культиварів. З них на ділянці «Регулярний сад» висаджено 300 кущів 4 культивари одного виду, та на ділянці «Японський сад» – 350 кущів 3 видів 5 культиварів.

Відомо, що при проектуванні регулярного саду використовується кілька характерних прийомів озеленення. Квітники створюють, формуючи строгі орнаментальні візерунки, і використовують тільки 2-3 види квітів, надаючи їм

геометричної форми. Це стосується і поодиноких посадок, кущів або квітів (www.tsvetnik.info). Тому було враховано розміри, декоративність, період цвітіння, забарвлення сортів *H. Paniculata* "Magical Candle", "Confetti", "Candelight", "Bobo" в поєднанні з кизильниками, астільбами, тисами ягідними та іншими листяними деревами, кущами та багаторічниками. В «Японському саду» японський стиль підкреслено такими декоративними елементами, як кам'яні ліхтарі, місточки, чайний будиночок з двориком, альтанка для медитативних практик, не менш важливо у філософії японського саду – стихія води (Вегера, 2021). Вода відображає мінливість, гнучкість життя і рух часу. Це може бути річка або невелике озеро, які оздоблені традиційно камінням або валунами. Але і пам'ятаємо про стихію рослин. З декоративних гарноквітучих рослин використовують рододендрони, азалії, гортензії, папороті, трави та інше. Значне місце також займають дерева: сосни звичайна та гірська, черволисті сакури. В проектуванні ділянки основне місце надали гортензіям. З закінченням весни і настанням літа розпускаються яскраві квітки гортензії. Гортензія одна із популярних рослин в японських садах В Японії її культивування почалось з середини VIII ст., а сортимент гортензій, які відомі світу, походять від сортів культивованих в Японії.

З точки зору біоекологічних особливостей представників роду гортензій і кліматичних умов району інтродукції, місце для посадки рослин було вдалим.

H. paniculata "Magical Candle" кущ компактний висотою до 150 см. При розпусканні має зеленкувате забарвлення, з настанням осені суцвіття змінює забарвлення на інтенсивно рожевий. В середині вересня сильні пагони витримують великі суцвіття щільної конічної форми заввишки до 30 см. Період цвітіння довготривалий. Сорт зимостійкий.

H. paniculata "Confetti" – кущ з компактною кроною висотою 120 см та шириною до 100 см з великими ажурними суцвіттям завдовжки 30 см. Цвітіння довготривале. Змінюють забарвлення на ніжно рожевий знизу догори. Сорт зимостійкий.

H. paniculata "Candelight" – раскидистий кущ з округлою, густою кроною, що досягає у висоту 150 см. Пагони сильні з легким фіолетовим відтінком. Листя рослини відрізняється темно-зеленим забарвленням, вона має продовгувату форму, зубчасті краї і жилкування на зовнішній поверхні. Суцвіття має ажурну конічну форму завдовжки 35см. З настанням осені суцвіття змінює забарвлення на відтінки червоного. Сорт зимостійкий.

H. paniculata "Bobo" – карликовий сорт що формує шаровидну форму висота 60-70 см. Суцвіття при розпусканні мають відтінки зеленого, а з другої половини літа набувають м'якого пастельно - рожевого кольору. Суцвіття 25-30 см заввишки і 10 см в ширину. Сорт зимостійкий. Природня форма крони волотевої гортензії культивару "Bobo" підкреслює геометричні форми в регулярному саду.

H. arborescens "Strong Annabelle" – шаровидний кущ висотою 150 см, ширина 120-150 см. Квітки закладаються на поточних пагонах. Період цвітіння довготривалий. Суцвіття до 20 см в діаметрі. На початку та в кінці цвітіння забарвлення змінюється на зеленкуватий. Сорт не потребує укриття на зиму, зимостійкий. Навесні проводиться санітарна обрізка.

H. paniculata "Limelight" – сорт виведен у 1990 році голандськими селекціонерами. Кущ висотою до 150 см, маю шаровидну крону. Суцвіття широко-конічні, завдовжки 30см, складається з стерильних квіток. При цвітінні забарвлення спочатку білувато-зелене потім змінюється на відтінки рожевого. Сорт зимостійкий

Все таки в «Японських садах» надають перевагу *Hydrangea macrophylla* інтродукована до Європи у 1790 році з Китаю. Рослини до Никітського ботанічного саду вперше потрапили у 1840 році (Редер, 1949). Листопадний кущ, висотою до 100 см. з шаровидною кроною та суцвіттям щиток до 15см в діаметрі. Листки широко-овальні з мілкими зубчиками, темно-зеленого кольору. Квітка закладається на минулорічних

пагонах. Суцвіття складається з фертильних та стерильних квіток. Початок цвітіння з липня до кінця серпня. Кущ потребує ґрунт рН 3.5-4. Вимогливий до поливу та місця посадки – напівтінь. Сорт у наших умовах не зимостійкий. Потребує укриття назиму. Культивар був інтродукований з Садового центру Єва у вигляді трьох річних саджанців заввишки 30-50 см. Сортимент не відомий. На початку вегетаційного періоду 2020 року навесні кущі підмерзли тому квітування ми не спостерігали. Завдяки м'якій зимі в цьому році ми можемо спостерігати 20 % квітування у екземплярів, що ростуть на експозиційній ділянці В подальшій роботі будемо визначати сортимент та створювати опис виду.

Висновок. В оптимізації дендрологічної структури «Японський сад» використано станом на 2021 рік 3 види представників роду *Hydrangea* (*H. arborescens*, *H. macrophylla*, *H. paniculata*). Всі представники роду *Hydrangea* є високо декоративними гарноквітучими кущами. Види та сорти рослин, які використали в посадках регулярного саду в парку «Фентазі» підкреслили всі геометричні форми. Кожен елемент традиційного «Японського саду» допоможе людям з'єднатися з природними стихіями і відчути всю силу природи. Це потребує великого досвіду та догляду.

Список літератури

Гончарова А. В. Історія інтродукції видів роду *Hydrangea* L. в Україні. Автохтонні та інтродукованні рослини. Випуск 10. 2014

Вегера Л. В. Особливості створення саду рододендронів в дендропарку «Софіївка» НАН України. Актуальні питання садовопаркового господарства: матеріали наук.-практ. Internet-конф. (м. Умань, 6 червня 2017 р.). Умань: Уманський НУС. 2017. С. 65–68

Коркуленко О. М. Біоекологічні особливості видів роду *Hydrangea* L. та перспективи їх використання в озелененні м. Києва: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Нац. Ун-т біоресурсів і природокористування України. К., 2012. 22 с.

Alfred Rehder Manual of cultivated trees and shrubs. New York The Macmillan Company. 1949.

Вебсайт. URL: <http://www.tsvetnik.info/regular/01.htm> (Accessed 16.09.2021)

Вебсайт. URL: <https://www.ginkgo.ru/inform/landshaft/japanesestyle> (Accessed /13.09.2021)

ІНТРОДУКЦІЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПЛОДОВИХ РОСЛИН У ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ

Гончаровська І. В., Кузнецов В. В., Антонюк Г. О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: Inna_lera@ukr.net

Ключові слова: декоративне садівництво, гумі, жимолость, агрус

Використання нетрадиційних плодкових рослин, зокрема прищеплених на штабл, у композиціях ландшафтного дизайну, наразі є досить актуальним. На сьогодні, робота селекціонерів направлена не тільки на створення нових корисних для суспільства плодкових сортів рослин, але і на їх декоративність та привабливість. Саме тому на території Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка у 1957 році створено ділянку «Декоративно-формового саду» для поєднання традиційних та нетрадиційних плодкових рослин. Створюючи рослинні композиції із використання інтродукованих рослин, потрібно враховувати динаміку їх розвитку, довговічність, щільність розміщення, морозостійкість рослин, вимогливість до ґрунту і т. ін. Специфіка

розміщення декоративних дерев і кущів на ділянці продиктована законами ландшафтної архітектури. Ретельно підібрані форми і контрастні відтінки кольорів рослинності, виглядатимуть ефектно та компактно, а за грамотного підбору асортименту, також сприятиме відновленню та збагаченню виснаженого ґрунтового покриву.

В Україну *E. multiflora* інтродукована у I половині ХХ ст., інтерес до неї як до плодової рослини з'явився у 80-х роках минулого століття. Вивченням цієї культури займаються в Донецькому і Львівському ботанічних садах та в НБС імені М. М. Гришка (Васюк, Мороз, 2005).

У Європі та Росії створено сорти маслинок багатоквіткової і без сумніву вона заслуговує на більшу увагу і в Україні не тільки як плодова, але і культура для збагачення збіднелих ґрунтів та укріплення схилів, які піддаються ерозійному впливу.

Маслинка багатоквіткова належить до родини *Elaeagnaceae* L. (порядок *Elaeagnales* Nemejc), яка об'єднує 3 роди: маслинку (*Elaeagnus* L.), обліпиху (*Hippophaë* L.), шефердію (*Shepherdia* Nutt.); рід *Elaeagnus* найчисельніший нараховує 39 видів. Монограф родини *Elaeagnaceae* С. Servettaz (1908) розділив їх на дві секції: *Sempervirentes* (вічнозелені) і *Deciduae* (листопадні). До секції *Deciduae* відноситься 8 видів, в тому числі й *Elaeagnus multiflora*, до секції *Sempervirentes* 31 вид (Васюк, Мороз, 2005).

Маслинка багатоквіткова поширена у Китаї, Японії і Кореї в Східно-Азіатській (Японо-Китайській) області, зокрема, у Сахаліно-Хокайдській, Північно-Китайській і Японо-Корейській провінціях. Під час Другої світової війни японці завезли маслинку на Сахалін, де вона місцями натуралізувалась. Маслинка багатоквіткова формує потужну, добре розгалужену поверхневу кореневу систему, яка не має чітко вираженого головного кореня і складається з численних мичкуватих коренів, розміщених у шарі ґрунту до 50 см, на глибині 1 м вони практично відсутні. Діаметр кореневої системи перевищує діаметр крони в 1,3–2,1 рази. На коренях маслинок багатоквіткової є бульбочкові утворення з азотофіксуючими бактеріями, які виникають вже наприкінці першого року життя. Спочатку вони мають розмір 1–5 мм, у дорослих рослин діаметр бульбочок становить 20–25 мм. Рослини можуть розмножуватися кореневими паростками. Ріст пагонів маслинок починається в II–III декаді квітня. Їх середня довжина становить 14,4–17,6 см. Сума ефективних температур на період закінчення росту пагонів складає 732,4–751,4 °С (рис. 1). Найбільший середньодобовий приріст пагонів маслинок спостерігається в I–II декаді травня і досягає 4,8 мм.



Рис. 1. *Elaeagnus multiflora*

Листки у *Elaeagnus multiflora* еліптичні або овально-довгасті, тупо-загострені на верхівці і широко-клиноподібні біля основи, цілком, зелені, майже воскові зверху і сріблясті, покриті дрібними ворсинками зісподу, завдовжки від 72,84 до 97,76 мм, завширшки від 40,35 до 50,61 мм (див.рис. 1).

Квітки розташовані поодинокі або попарно в пазухах листків. Вони двостатеві (інколи лише тичинкові), актиноморфні, трубчасті, пониклі, жовтувато-білі, запавні, 6–15 мм завширшки. Тичинок 4, маточка 1.

Плід – несправжня кістянка, округло-циліндричної форми, з тупими кінцями, розташована на довгій (2–3 см) плодоніжці. При досяганні набуває яскраво-червоного кольору, вкрита сріблястими крапками. Довжина плоду сягає від 13,26 до 16,67. Маса 1 плоду – 0,8–1,8 г. Довжина насінини від 12,14 до 16,64 мм. Маса 1 насінини – 0,1–0,3 г.

У літературі перша згадка про солодку, придатні для вживання ягоди жимолості зустрічається у «Казках» російського дослідника Володимира Атласова, який в кінці XVII ст. (1697–1699 pp.) відкрив Камчатку. У «Описі земель Камчатки» Степана Крашеніннікова, відомого дослідника природи центрів, XVIII ст., містяться детальні відомості про ягоди жимолості і способах їх використання. Перше культивування у садах дикорослих форм жимолості початку Т. Д. Маурітц у Східному Сибіру (м. Нерчинск) у 1884 році. На початку XX ст. її почали вирощувати на Далекому Сході у центральній і північній частині Західної Росії. Однак тільки у 1956 році Всесоюзна Рада із введення у культуру нових корисних рослин рекомендувала жимолость для широкого культивування (Рябова, 1980).

У природі жимолость поширена у Північній півкулі, але найбільше видів цієї рослини трапляються у Східній Азії і Гімалаях. Зростає жимолость швидко, живе і плодоносить довго – до 80 років. Сорти жимолості садової перехреснозапилні, тому для того, аби дочекатися плодів, потрібно висаджувати на одній ділянці кілька різних сортів, щоб комахи-запилювачі жимолості могли забезпечити їх перезапилення. У деяких місцевостях жимолость є цінним медоносом. Садити жимолость можна з весни до осені, але тільки не у травні або червні – у цей період в жимолості найактивніший ріст пагонів. Краще висаджувати жимолость восени, з кінця вересня до середини жовтня.

Цвіте і плодоносить жимолость рано – ягоди досягають щорічно вже в кінці червня або початку липня. Період цвітіння триває 10–12 днів. У пору плодоношення вступає на 4–5-й рік після висадки у сад.

Плодоносять тільки пагони поточного року. Ягоди дозрівають неодноразово. Збір проводять у 2–3 прийоми. Біологічної особливістю є повільне зростання кущів у перші 3–4 роки.

Жимолость досягає у висоту 2–2,5 м, пагони прямостоячі, злегка зігнуті, крона компактна. Кора бура з сірим або червоним відтінком, відділяється від стовбура смугами. Листя жимолості синьої супротивні, еліптичні, майже сидячі, довжиною до 6 см, шириною до 3 см (рис. 2)



Рис. 2. *Lonicera L.*

Блідо-жовті правильні дзвоникоподібні квітки зібрані у суцвіття в пазухах декількох нижніх пар листя (див. рис. 2). Діаметр квітки сягає від 8,04 до 10,58 мм. Довжина плодоніжки від 5,5 до 6,83 мм

Плід представляє собою ароматну довгасто-еліптичну ягоду темно-блакитного кольору з сизим нальотом і гірко-солодкого смаку, що нагадує чорницю.

У ягодах жимолості міститься величезна кількість незамінних для людини вітамінів і мінералів. Наприклад, вітаміни В, С, А, фруктоза та глюкозу, різні органічні кислоти. До складу жимолості входять такі мінерали, як натрій, магній, калій, марганець, цинк, мідь, йод і багато інших.

Ягоди жимолості рекомендується вживати за фізичного і розумового виснаження, погіршенні і відсутності апетиту, за лихоманки, набряках різного походження, адже жимолость відома як прекрасний сечогінний засіб, доведена користь жимолості і для серцево-судинної системи, сприяє зміцненню стінок кровоносних судин, служить для профілактики атеросклерозу. Ягоди жимолості в цілому здатні зміцнювати імунітет, допомагати організму у боротьбі з різного роду захворювань. Варто відзначити, що калорійність жимолості становить всього 30 ккал на 100 г.

Штамбова форма рослин є природною, відібраною, або створеною селекціонером формою чи формується шляхом обрізки крон, введенням спеціальних щеплень і т. ін. У невеликих штамбових дерев чітко виділяється стовбур, крона може бути різної форми (куляста, кубічна, зонтична). Важко підібрати щось більш вдале, ніж декоративні штамбові форми для оформлення парадних зон ділянки в класичному стилі (Андрейченко, 2011).

Існують види деревних рослин, які мають природну плакучу форму крони – береза повисла (*Betula pendula* Roth.), верба вавилонська (*Salix babylonica* L.), клен сріблястий (*Acer saccharinum* L.), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), ліщина звичайна (*Coryllus avellana* L.), вільха сіра (*Alnus incana* Moench), тополя біла (*Populus alba* L.), черемха звичайна (*Padus avium* Mill.), це досить високі і ширококронні дерева, тому їм необхідний простір для зростання (Андрейченко, 2011).

Ribes uva-crispa 'Наматекіі' – агрус у дикому вигляді росте в деяких країнах Європи, Азії, а також Північної Америки, проте, на ділянці «Формовий сад» він зростає щеплений на штамбі. Для штамбу використовується вид смородина золотиста.

Велика кількість культурних сортів агрусу отримані від родичів європейського, далекосхідного і деяких видів американського агрусу. Наші культурні сорти виведені в основному з агрусу звичайного, який росте в Європі. Вони відрізняються від сортів, які отримані від американських видів, розміром, красивим зовнішнім виглядом ягід і добрим смаком.

Суцвіття – грона, в гроні одна-дві, інколи три квітки. Зацвітає першим серед ягідних, із кінця квітня і до травня, цвітіння триває від 10-ти до 20-ти днів (Гончаровська та ін., 2020).

Квітки діаметром від 5,74 до 8,4 мм, довжина плодоніжки від 5,85 до 8,92 мм (рис. 3).



Рис. 3 *Ribes uva-crispa* 'Наматекіі'

Листки – 3–5 лопатеві, зубчасті, довжина від 24,00 до 40,52 мм, ширина від 24,57 до 37,66 мм. Кількість жилок – від 9 до 15 шт. Довжина черешка – від 7,18 до 16,3 мм (див.рис. 3).

Плоди (несправжні ягоди) червоного кольору, опушені, з великою кількістю насіння. Чашечка не опадає. Довжина плоду сягає від 17,02 до 23,27 мм. Маса – 2,9-5,8 г (див.рис. 3).

Список літератури

Андрейченко Д. А. Смородинно-крыжовниковые гибриды. Бюлл. Сибирского ботанического сада. Томск, 2011. С. 27-32.

Васюк Є. А., Мороз П. А. Інтродукція маслинки багатоквіткової (*Elaeagnus multiflora* Thunb.) в Лісостепу України. Повідомлення 2. Інтродукція рослин, 2005, № 4. С. 31-37.

Гончаровська І. В., Рузнецов В. В., Антонюк Г. О. Використання біорізноманіття плодових рослин для збереження існуючих і створення нових декоративних композицій Біорізноманіття України в контексті сучасних природних умов середовища: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф., (Тернопіль, 04-05 червня, 2020) [ред.кол. : В.Черняк (відп.ред.) та ін.] ; Тернопільський ОКІППО. Тернопіль: Вид. центр ТОКІППО, 2020 С. 16-19.

Рябова Н. В. Жимолость. М.: Наука, 1980. 154 с.

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Калашнікова Л. В., Дорошенко Ю. В.
Дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ
e-mail: kalashnikovaluda@gmail.com

Ключові слова: інтродукція, раритетні види, вікові рослини

Історія інтродукції рослин тісно пов'язана з історією людства, його соціальним і економічним розвитком. Головна мета процесу інтродукції – це вирощування рослин за межами природного ареалу виду. Генофонд інтродукованих деревних рослин в Україні у 2000 р. нараховував 2491 вид і 715 форм та культиварів дерев, чагарників та ліан – всього 3206 таксонів, що є у 6 разів більше ніж видів природної дендрофлори (Лапин, 1967). У дендропарку «Олександрія» 195 видів деревних рослин є раритетними, з них 176 – інтродуценти, що складає 90 %.

Інтенсивне ввезення декоративних рослин до країн Західної Європи розпочалося у XVI ст. «Заморські» плодови, технічні та декоративні рослини у XVIII ст. проникли і до садів та парків Правобережної України. Початок XIX ст. виявився найрезультативнішим для інтродукції деревних рослин в Україні, які стали основою генофонду культивованих у теперішній час дерев, чагарників та ліан (Кузнєцов, 2009). За свідченням сучасників, жодна садиба не залишилася без парку або саду із різноманітними декоративними рослинами, більшість з яких були інтродуценти. З маєтку в с. Основинці Богодухівського повіту Харківської губернії (нині Краснокутський парк Харківської області), вперше в Україні була проведена акліматизація понад 200 видів деревних рослин, які потрапили у відомі вже на той час парки, такі як «Софіївка» та «Олександрія» (Клименко та ін., 1996).

Більша частка рослин інтродукованих видів, які на теперішній час сягають зрілого віку, стають раритетними і потрапляють у «червоні» списки різних рангів внаслідок змін абіотичних факторів. Європейський вид *Picea abies* (L.) H. Karst. включений до фітоценозів дендропарку на початку XIX ст., який формував алейні та групові посадки, залучений до Міжнародного червоного списку (МСОП) (The IUCN Red..., 2016) і регіонально рідкісних видів Київської області (Офіційні переліки ..., 2012). Вікові рослини голонасінних страждають від посухи і шкідників, кількість їх катастрофічно зменшується, залишилось менше 100 вікових ялин. До МСОП залучено європейські види *Pinus nigra* Arn., інтродукований до дендропарку у 1826 р., в ландшафтних композиціях якого залишилося 18 вікових рослин і *Pinus sylvestris* L (рік інтродукції 1800) – 120, вікових рослин північноамериканського виду *Pinus strobus* L. (1850 р.) залишилося 10.

Із видів роду *Larix*, які залучено до МСОП, найстарішими є рослини *Larix decidua* Mill. (рік інтродукції 1850) вікових – 6, *Larix sibirica* Ledeb. (1850 р.) – 2 і залучений до Червоної книги України (Червона книга України, 2009) *Larix polonica* Rasib. (1840 р.) – 1. За показниками життєздатності (Лапин, Сиднева, 1973) рослини отримали оцінку як цілком перспективні (97 балів), за акліматизаційним числом (Кохно, Курдюк, 1994) підтверджена гарна ступінь акліматизації (95).

З покритонасінних найстарішим і найчисельнішим є середземноморський вид *Aesculus hippocastanum* L., інтродукований у 1846 р. На теперішній час у ландшафтних композиціях дендропарку нарахували 105 вікових рослин. Вид залучено до МСОП і Європейського червоного списку (ЄЧС) (European Red list..., 2011) *Aesculus hippocastanum*, який повністю акліматизувався у Лісостеповій зоні України, останнє 20-тиріччя упродовж вегетаційного періоду втрачає декоративні якості внаслідок ураження шкідником – каштановою міллю.

Євразійський вид *Betula pendula* Roth прикрашає паркові ландшафти із I пол. XIX ст. Зміна кліматичних умов існування призвели до залучення виду у МСОП і ЄЧС. У дендропарку за останні роки залишилося 25 вікових рослин, які страждають від посухи і втрачають декоративність.

Середземноморський вид *Juglans regia* L., залучений до МСОП, проходив випробування у фруктових садах дендропарку з початку XX ст. Вікових рослин нараховано 89, вид має повну ступінь акліматизації (100). Історія інтродукції північноамериканського виду *Quercus rubra* L., якій потрапив до переліку МСОП, почалася у дендропарку із сер XIX ст. На теперішній час залишилося 5 вікових рослин Північноамериканський вид *Robinia pseudoacacia* L., залучений до МСОП, культивується у дендропарку з початку XIX ст. Більша частка вікових рослин – 242 дерева зберіглася вздовж парканів і в моногрупах у Західній частині.

Найстаріших рослин європейського виду *Tilia platyphyllos* Scop., залученого до переліку МСОП, нарахували 19 (рік інтродукції 1930), в останні роки рослини виду страждають від посухи і втрачають декоративність.

На теперішній час раритетна складова інтродукованих рослин, вік яких сягає 90-200 років нараховує 13 видів. Рослини продукують схоже насіння, деякі види дають самосів і є цілком перспективними для зростання в умовах дендропарку «Олександрія», мають гарну або повну ступінь акліматизації (за акліматизаційним числом 95-100). Але внаслідок змін сучасного клімату, характерною рисою якого є потепління і аридизація, страждають від посухи, втрачають декоративні якості і потребують додаткового догляду.

Список літератури

Клименко Ю. О., Кузнецов С. І., Черняк В. М. Старовинні парки України загальнодержавного значення: довідник. Частина I. Тернопіль: Мандрівець, 1996. 106 с.

Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев, 1994. 186 с.

Кузнецов С. И. Исторический аспект и современный этап мобилизации древесных растительных ресурсов в Украине. Проблемы современной дендрологии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 185-187.

Лапин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. *Бюллетень ГБС*. 1967. Вып. 65. С. 13-18.

Лапин П. И. Сиднева С В. Оценка перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений. Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 7-67.

Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України / Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.

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

European Red list of vascular plants. / M. Bilz, S. Kell, N. Maxted, R. Lansdown. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 125 p.

The IUCN Red list of Threatened Plants. / compiled by the World Conservation Monitoring Centre IUCN. 2016.2. 1715 p.

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ВИДІВ І КУЛЬТИВАРІВ РОДУ *HYDRANGEA* L. В УМОВАХ м. КИЄВА

Коркуленко А. М.

Малинський лісотехнічний коледж

e-mail: Alyna_k@ukr.net

Ключові слова: *Hydrangea* L., зимостійкість, глибокий спокій, вимушений

Успіх інтродукції багатьох деревних і кущових рослин у зонах із порівняно суворими кліматичними умовами залежить, передусім, від стійкості рослин проти всього комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період, зокрема проти екстремальних низьких температур (Іванов, 1961).

Об'єктами досліджень були види і культивари роду *Hydrangea* L.: *H. arborescens* L., *H. arborescens* 'Grandiflora' Rehd., *H. arborescens* 'Sterilis' Torr. et Gr., *H. aspera* 'Macrophylla' Hemsl., *H. bretschneideri* Dipp., *H. macrophylla* (Thunb.) DC., *H. macrophylla* (Thunb.) DC. 'Alba', *H. macrophylla* 'Normalis' Wils., *H. paniculata* Sieb., *H. paniculata* 'Grandiflora' Sieb., *H. paniculata* Sieb. 'Limelight', *H. petiolaris* Sieb. et Zucc., *H. serrata* (Thunb.) DC. 'Bluebird', *H. serrata* (Thunb.) DC. 'Imperatrice Eugenie'. Стаціонарні спостереження за рослинами проводили в ботанічних садах м. Києва впродовж 2007-2017 рр.

Під зимостійкістю розуміють здатність рослин переносити весь комплекс несприятливих умов навколишнього середовища, особливо тривалі відлиги й різкі коливання температури (Коровин, 1969). Зимостійкість рослин залежить від багатьох екзогенних та ендогенних чинників і характеризується рядом ознак – своєчасним закінченням росту та дозрівання пагонів, значним зниженням активності фізіологічних процесів і переходом до стану спокою (Гурский, 1957).

Зимостійкість пагонів гортензій ми оцінювали за восьмибальною шкалою, запропонованою С. Я. Соколовим (Соколов, 1953). Візуально визначали зимостійкість, аналізуючи стан рослин після перезимівлі.

На підставі результатів вивчення зимостійкості інтродукованих гортензій нами виділено три групи:

1) зимостійкі (1 бал) – *H. arborescens*, *H. arborescens* 'Grandiflora', *H. arborescens* 'Sterilis', *H. bretschneideri*, *H. paniculata*, *H. paniculata* 'Grandiflora', *H. paniculata* 'Limelight' і *H. petiolaris*;

2) середньозимостійкі (1–2 бали) – *H. serrata* 'Imperatrice Eugenie', *H. serrata* 'Bluebird', *H. aspera* 'Macrophylla';

3) рослини із низькою зимостійкістю (2–3 бали) – *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba', *H. macrophylla* 'Normalis'.

В суворі і малосніжні зими спостерігали значне пошкодження пагонів у *H. serrata* 'Imperatrice Eugenie', *H. serrata* 'Bluebird', *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba', *H. macrophylla* 'Normalis' (4 бали).

Слід відмітити, що *H. macrophylla* та її культивари хоч і пошкоджуються морозами, однак відрізняються високою пагоноутворювальною здатністю – швидко відрастають. Проте внаслідок обмерзання спостерігали відсутність цвітіння у *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba' та *H. macrophylla* 'Normalis'. Оскільки генеративні органи у цих рослин формуються в бруньках у рік їх закладання (в зимівлю генеративні бруньки входять на III–V етапах органогенезу), рослини зацвітають на початку літа наступного року.

У річному циклі деревних рослин помірного кліматичного поясу, за даними Л. І. Сергеева (Сергеев, 1960), слід розрізняти чотири періоди росту – росту пагонів, «прихованого» росту (диференціації генеративних бруньок і дозрівання пагонів),

«глибокого» чи органічного та «вимушеного» спокою. Дослідник Л. І. Сергєєв вважає, що для своєчасної підготовки рослин до несприятливого сезону року велике значення мають початок та тривалість росту пагонів, оскільки відмінності в тривалості їхнього росту позначаються на подальших змінах, спрямованих на закінчення вегетації й підготовки до зими. Наші дослідження показали, що між тривалістю росту пагонів і ступенем їхнього здерев'яніння існує прямий зв'язок. Дозрівання пагонів ми визначали візуально за ступенем здерев'яніння, кольором та розвитком захисних поверхневих покривів, кольором і захищеністю бруньок по закінченні листопада. Так, найбільша тривалість лінійного росту пагонів у *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba' та *H. macrophylla* 'Normalis' поєднується з найменшим їх здерев'янінням порівняно з іншими досліджуваними таксонами, в яких коротший період росту.

Осінньо-зимовий спокій складається з двох послідовних періодів – глибокого і вимушеного спокою. У деревних рослин помірного клімату період глибокого спокою починається в серпні – вересні й закінчується у більшості рослин в листопаді – грудні (Сергєєв, Сергєєва, 1969).

Для гортензій, які природно поширені в субтропічному та помірному поясах, важливу роль відіграє проходження періоду спокою. Тривалість спокою у різних видів неоднакова і залежить як від історичних умов їхнього формування, так і від конкретних умов зростання. На думку А. М. Бурачинського (Бурачинский, 1967), саме глибокий спокій визначає зимостійкість рослин. На зміну морозостійкості видів протягом зими великий вплив мають тривалі відлиги, оскільки рослини неоднаково реагують на тимчасове потепління. Так, рослини, які знаходяться в більш глибокому спокої менше реагують на відлиги (Генкель, Окнина, 1964). Дослідники також зазначають, що в залежності від того, в якій фазі рослини піддавалися дії пониженої, а також мінусової температури, стійкість їх виявиться різною (Лапин, Сиднева, 1968).

Тривалість періоду глибокого спокою ми вивчали на зрізаних однорічних пагонах гортензій за методикою Я. С. Нестерова (Нестеров, 1971). Результати спостережень за зміною глибини спокою і виходом із нього наведено в таблиці. Швидке та одночасне розпускання бруньок було характерною ознакою закінчення періоду глибокого спокою.

Таблиця

Тривалість виходу бруньок гортензій зі стану глибокого спокою, днів

Види, культивари	Дати нарізання пагонів			
	5.11	5.12	8.01	4.02
<i>H. arborescens</i>	56	25	14	9
<i>H. arborescens</i> 'Grandiflora'	–	–	16	8
<i>H. arborescens</i> 'Sterilis'	57	25	15	8
<i>H. aspera</i> 'Macrophylla'	–	–	42	13
<i>H. bretschneideri</i>	55	25	14	8
<i>H. macrophylla</i>	38	20	13	7
<i>H. macrophylla</i> 'Alba'	38	17	12	7
<i>H. macrophylla</i> 'Normalis'	36	17	12	7
<i>H. paniculata</i>	59	27	15	9
<i>H. paniculata</i> 'Grandiflora'	57	26	14	9
<i>H. paniculata</i> 'Limelight'	57	25	14	9
<i>H. petiolaris</i>	55	37	14	8
<i>H. serrata</i> 'Bluebird'	55	25	14	7
<i>H. serrata</i> 'Imperatrice Eugenie'	53	25	13	7

Веgetація у видів та культиварів роду закінчується в другій половині жовтня –

на початку листопада, рослини переходять у стан спокою, що триває до кінця березня – початку квітня. Тривалість періоду спокою в різних видів неоднакова – 137–174 дні. Найкоротший період спокою у *H. macrophylla* 'Normalis' – 137 днів. Найдовший він у *H. paniculata* 'Grandiflora' та *H. paniculata* – 174 дні.

Бруньки деревних рослин, які перебувають у стані глибокого спокою, не розпускаються навіть за сприятливих для росту умов. Стан глибокого спокою виключає або значно зменшує вплив на рослини несталого температурного режиму.

Як видно з табл. 1 з кожним наступним терміном відбувається зменшення числа днів, необхідних для прояву ростових процесів, що, в свою чергу вказує на динамічну зміну глибини спокою. Найраніше на підвищення температури в лабораторних умовах відреагували *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba' та *H. macrophylla* 'Normalis', які через 36-38 днів після зрізання в ранній термін (5.11) – почали ріст.

Досліджувані рослини виходять зі стану спокою в кінці грудня – на початку січня. Винятком є лише *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba' та *H. macrophylla* 'Normalis', які виходять зі стану глибокого спокою в середині грудня. Результати наших досліджень показали зв'язок між зимостійкістю і періодом глибокого спокою. Найраніше зі стану глибокого спокою виходять менш зимостійкі види, дещо пізніше – зимостійкі.

Із наближенням весни глибокий спокій поступово переходить у вимушений (Генкель, Окнина, 1964). Кулагін Ю. З. (Кулагин, 1969) стверджує, що при зимівлі особливо велике значення має період вимушеного спокою, який характеризується високим ступенем готовності рослини до відновлення ростових процесів, оскільки саме в цей період стійкість деревних рослин проти несприятливих факторів зимового періоду часто є недостатньою. Вказаний період критичний для видів із нестійким спокоєм, що швидко реагують на незначне підвищення температури. Такими, зокрема, за нашими спостереженнями, є *H. macrophylla*, *H. macrophylla* 'Alba' та *H. macrophylla* 'Normalis'.

Список літератури

Бурачинский А. М. О некоторых особенностях взаимосвязи между периодом покоя и зимостойкостью древесных растений. Пути и методы повышения зимостойкости акклиматизируемых растений. Київ : Наук. думка, 1967. С. 25-38.

Генкель П. А., Окнина Е. З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. Москва : Наука, 1964. 242 с.

Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. Москва, Ленинград : Изд-во АН СССР, 1957. 304 с.

Иванов А. Ф. Интродуцированные деревья и кустарники Белорусской ССР. Минск : Изд-во АН БССР, 1961. С. 207–208.

Коровин А. И. Об отношении растений к низким температурам и заморозкам и пути повышения их холодо- и заморозкоустойчивости. Устойчивость растений к низким положительным температурам и заморозкам и пути ее повышения. Москва : Наука, 1969. С. 5-15.

Кулагин Ю.З. О зимостойкости древесных растений в период вынужденного покоя. Симпозиум по физиологии глубокого покоя древесных растений. Уфа. 1969. С. 25-28.

Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии. Бюллетень Главного ботанического сада. 1968. Вып. 69. С. 14-21.

Нестеров Я. С. Методические рекомендации по селекции плодовых и ягодных культур в связи с периодом их покоя. Тамбов : ВАСХНИЛ, 1971. 94 с.

Сергеев Л. И. Особенности годичного цикла и зимостойкость деревьев и кустарников. Физиология устойчивости растений. Москва : Изд-во АН СССР, 1960. С. 202-207.

Сергеев Л. И., Сергеева К. А. О глубоком (органическом) покое древесных растений. Симпоз. по физиологии глубокого покоя древес. растений. Уфа, 1969. С. 5-8.

Соколов С. Я. Современное состояние теории интродукции и акклиматизации растений. Тез. совещ. по теории интродукции растений. Москва; Ленинград, 1953. С. 10-18.

СУБТРОПІЧНІ ПЛОДОВІ КУЛЬТУРИ У ЛАНДШАФТНІЙ АРХІТЕКТУРІ ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Красовський В. В., Черняк Т. В.

Хорольський ботанічний сад
e-mail: horolbotsad@gmail.com

Ключові слова: ботанічний сад, субтропічні плодові культури, колекція, ландшафтна архітектура

Субтропічні плодові культури за комплексом господарського використання мають велике наукове та практичне значення (Федоренко, 1990). В умовах кліматичних змін у лісостеповій зоні України перспективними для культивування у відкритому ґрунті є листопадні види, що здатні реалізувати свій адаптивний потенціал в нових умовах зростання. Для окремих видів, з врахуванням їх морфологічних особливостей, параметри відповідності умов навколишнього середовища у зимовий період можуть забезпечуватись вкриттям рослин утеплюючим матеріалом. Систематику видів субтропічних плодових культур, що досліджуються в Хорольському ботанічному саду і які теоретично найповнішою мірою мають реалізувати свій генетичний потенціал, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Систематика субтропічних плодових культур Хорольського ботанічного саду

Порядок	Родина	Рід	Вид
Магнолієцвіті <i>Magnoliales</i>	Анонові <i>Annonaceae</i> DC.	Азиміна <i>Asimina</i> L.	Азиміна трилопатева <i>Asimina triloba</i> (L.) Dunal
Розоцвіті <i>Rosales</i>	Жостерові <i>Rhamnaceae</i> R. Br.	Говенія <i>Hovenia</i> Thunb.	Говенія солодка <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.
Миртоцвіті <i>Myrtales</i>	Плакунові <i>Lythraceae</i> J. St-Hil.	Гранатник <i>Punica</i> L.	Гранатник зернястий <i>Punica granatum</i> L.
Жостероцвіті <i>Rhamnales</i>	Жостерові <i>Rhamnaceae</i> R. Br.	Зизифус <i>Zizyphus</i> Mill.	Зизифус справжній <i>Zizyphus jujuba</i> Mill.
Розоцвіті <i>Rosales</i>	Тутові <i>Moraceae</i> Link	Фікус <i>Ficus</i> L.	Інжир звичайний <i>Ficus carica</i> L.
Розоцвіті <i>Rosales</i>	Тутові <i>Moraceae</i> Link	Кудранія <i>Cudrania</i> Trecul.	Кудранія тризагострена (<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carriere) Bureau ex Lavallee)
Розоцвіті <i>Rosales</i>	Розові <i>Rosaceae</i> Juss.	Слива <i>Prunus</i> L.	Мигдаль звичайний <i>Amygdalus communis</i> L. - <i>forma amara</i> DS - <i>forma dulcis</i> DS

Розоцвіті <i>Rosales</i>	Розові <i>Rosaceae</i> Juss.	Мушмула <i>Mespilus</i> L.	Мушмула звичайна <i>Mespilus germanica</i> L.
Сапіндоцвіті <i>Sapindales</i>	Рутові <i>Rutaceae</i> Juss.	Цитрус <i>Citrus</i> L.	Понцирус трилистий <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.
Сапіндоцвіті <i>Sapindales</i>	Сумахові <i>Anacardiaceae</i> R.Br.	Фісташка <i>Pistacia</i> L.	Фісташка справжня <i>Pistacia vera</i> L.
Вересоцвіті <i>Ericales</i>	Ебенові <i>Ebenaceae</i> Guer.	Хурма <i>Diospyros</i> L.	Хурма віргінська <i>Diospyros virginiana</i> L.

Оскільки цілеспрямоване впровадження культурних видів у нові для них умови неможливе поодинокими особинами, Проектом організації території Хорольського ботанічного саду передбачена закладка двох науково-дослідних колекційних ділянок «Сад субтропічних плодкових культур» та «Формовий плодвий сад», що складають наукову зону установи. На теперішній час колекції є об'єктом інноваційної діяльності, адже забезпечують проведення прикладних науково-дослідних робіт з інтродукції, акліматизації, селекції, розмноження субтропічних плодкових культур, що є ефективним використанням рослин світової флори.

Колекцію «Сад субтропічних плодкових культур» площею 0,26 га закладено у північно-західній частині території ботанічного саду у 2014 році згідно схеми проєктованих ділянок, колекцію «Формовий плодвий сад» площею 0,23 га закладено в північно-східній частині у 2019 році. Кількісний та якісний склад насаджень колекційних ділянок наведено в табл. 2.

Оскільки у картографічних матеріалах Проекту організації території показано лише місце розташування вищезазначених ботанічних колекцій, їх архітектурно-ландшафтне рішення розроблялось додатково фахівцями установи з врахуванням функціонального призначення колекцій, рельєфу земельної ділянки, біотичних та абіотичних факторів середовища.

Спираючись на те, що ландшафтна архітектура передбачає незвичайне поєднання мистецтва і науки, дизайну і навколишнього середовища, а основою композиції творів ландшафтної архітектури є природа, а саме рельєф як база для геопластики, ґрунт як середовище для розвитку рослинності і різноманітна рослинність як матеріал для архітектурних форм (Мілевська, 2021) ми розглядаємо насадження колекцій як цілісність архітектурних композицій реалізованих за участю субтропічних плодкових культур локалізованих в обмеженій частині простору.

Таблиця 2

Кількісний та якісний склад насаджень колекційних ділянок
«Сад субтропічних плодкових культур» та «Формовий плодвий сад»

Види	Кількість, шт	Зростає на колекційній ділянці, з року	Вік колекційних рослин, років	Квіту- вання	Плодоно- шення
Сад субтропічних плодкових культур					
<i>A. triloba</i>	69	2014	13	+	+
<i>P. granatum</i>	6	2014	9	+	
<i>Z. jujuba</i>	50	2014	10	+	+
<i>F. carica</i>	8	2014	12	+	+
<i>A. communis</i>					
- <i>forma amara</i> DS	3	2014	7	+	+
- <i>forma dulcis</i> DS	1	2021	7		
<i>M. germanica</i>	4	2014	7	+	+

<i>P. trifoliata</i>	10	2019	4		
<i>D. virginiana</i>	28	2014	13	+	+
Формовий плодовий сад					
<i>H. dulcis</i>	2	2021	3		
<i>C. tricuspidata</i>	10	2021	2		
<i>A. communis</i>					
- <i>forma amara</i> DS	18	2019	7	+	+
- <i>forma dulcis</i> DS	8	2021	1		
	2	2021	4		
<i>M. germanica</i>	10	2020	5	+	+
<i>P. vera</i>	10	2020	2		
	10	2021	2		

З одного боку створювані колекційні насадження субтропічних плодових культур мають уособлювати елементи промислового саду, з іншого, кожна посадка в ботанічному саду має по справжньому бути гармонійною та гарною, тобто створювана колекція повинна нести й елемент декоративності.

На перший погляд зіставлення декоративної, художньої і естетичної сторін створюваних колекцій з науковою, просвітницькою і господарською сприймається як взаємовідносини протилежностей і нібито краса і користь взаємно виключають одна одну. Проте ми не відокремлювали категорію краси і користі, а навпаки, використали такий ландшафтний стиль насаджень щоб їх функціональне призначення та декоративність взаємодоповнювались, адже спільне рішення функціонального і декоративного напрямків в умовах ботанічного саду є необхідним (Кузнецов, 1994). Оскільки ділянки під створювані колекції після завезення ґрунту, його розгортання та планування мали рівну горизонтальну поверхню, у плані близьку до прямокутної, для ландшафтної композиції використано регулярний планувальний прийом. У результаті такої композиційної організації великі однорідні групи окремих видів, які зростають суцільними рядами, забезпечують перехресне запилення рослин, що сприяє плодоношенню. Посадка у регулярному стилі полегшує догляд за рослинами, створює зручність у веденні прикладних досліджень, таких як: маркування рослин, біоекологічне та морфологічне порівняння особин у межах виду, відбір форм із поліпшеними помологічними характеристиками, формування крон, а також улаштування поливу та виконання заходів по захисту рослин від несприятливих погодних умов у зимовий період. Крім того утворення доміанти просторових осей сформованих із насаджень додає зручності у проведенні краєзнавчих, демонстраційних, навчальних та наукових екскурсій.

Регулярний планувальний прийом вбачає упорядкування навколишнього простору, декоративність групи плодових субтропічних видів забезпечується нехарактерною для лісостепової зони архітектонікою крони дерев та кущів, морфологічною будовою вегетативних органів, їх листковою мозаїкою, забарвленням квіток та будовою плодів.

Нині, основна маса рослин колекції «Сад субтропічних плодових культур» вступила в генеративну фазу свого розвитку і стала об'єктом естетичного сприйняття привносячи фіторізноманіття в місцевий пейзаж. Відвідування колекції стало екскурсом в краєвид субтропіків, адже базовим компонентом її є листопадні субтропічні плодові рослини, а створений об'ємний простір виключно із субтропічних видів позиціонується із субтропіками. Оригінальна композиція «Саду субтропічних плодових культур» багата за змістом і викликає захоплення, виглядає мальовничо і позитивно впливає на емоційний стан відвідувачів.

За належного догляду за насадженнями, захисту молодих рослин у зимовий період від великих морозів колекція «Формовий плодовий сад» з плином часу також стає цінним об'єктом для досліджень і привабливим для відвідувачів ботанічного саду

Список літератури

Мілевська О. А. Про ландшафтну архітектуру. Ландшафт і архітектура. 2021. № 1. С. 17-21.

Федоренко В. С. Субтропические и тропические плодовые культуры : учеб. пособие. Киев : Выща шк., 1990. 239 с.

Формирование основных типов экспозиций в ботанических садах и дендропарках / С. И. Кузнецов и др. Киев : Наук. думка, 1994. 198 с.

ЛІАНИ НА БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНІЙ ДІЛЯНЦІ ДАЛЕКИЙ СХІД В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАНУ: МИНУЛЕ ТА СУЧАСНЕ

Кушнір Н. В.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: crocusnat8@gmail.com

Ключові слова: ліани, інтродукція, Далекий Схід

Рослинний покрив Далекого Сходу різноманітний та багатий за видовим складом, це обумовлено великою територією, високою поясністю та зональністю. Більшу частину території займають хвойно-широколистяні та широколистяні ліси (не враховуючи північну частину Далекого Сходу). (Кушнір, 2016, Kushnir, 2017; Інтродукція на Україні..., 1972) Однією із особливостей цих територій – це обов'язкова наявність ліан, які зростають під пологом лісу, вздовж схилів та берегів річок.

Така структура лісів нагадує деривати тропічних тургових лісів. Тому на Далекому Сході, в умовах вологого та теплого клімату, ці ліси відрізняються багатством флори, різноманітністю та складністю будови через рельєф та домішками субтропічних елементів (Сочава, 1962).

Може виникнути питання, чому беручи до уваги велику територію Далекого Сходу, та різноманітність його флористичного складу, акцент робиться лише на хвойно-широколистяні та широколистяні ліси? Відповідь досить проста. Під час формування колекцій рослин Далекого Сходу на території Києва, в першу чергу враховували та порівнювали найбільш наближені за кліматичними умовами території. Тому на ботаніко-географічній ділянці Далекий Схід в НБС імені М. М. Гришка НАН України розташовані чотири флористичні області: Сибірська (пісенно-східна частина Сибіру); Даурська (північна Монголія, північне та західне Забайкаллі); Охотська (береги Охотського моря, Камчатка, Сахалін) та Маньчжурська область (північ Усурійського краю, південна частина вздовж річки Амур та Буреїнські гори) (Техноробочий проект, 1961). До флористичного складу кожної з цих областей обов'язково входять ліани.

Аналізуючи літературні джерела вітчизняних авторів (Воробьев, 1968; Ворошилов, 1982; Сосудистые растения, 1985-1996; Усенко, 1969) свідчить, що на території російського Далекого Сходу зростає до 29 видів ліан.

У техноробочому проекті надані списки рослин що плануються посадити на території ділянки Далекий Схід :

Actinidia arguta (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq

Actinidia kolomikta (Maxim.) Maxim.

Actinidia polygama (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim.

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv

Ampelopsis heterophylla (Thunb.) Siebold & Zucc. Makino)
Celastrus orbiculata Thunb.
Menispermum dauricum L.
Clematis brevicaudata DC.
Clematis fusca Turcz.
Clematis mandschurica Rupr.
Clematis serratifolia Rehder (*Clematis wilfordii* (Maxim.) Kom.)
Schisandra chinensis (Turcz.) Baill.
Vitis amurensis Rupr

В першу чергу проводились посадки дерев та чагарників (основні алеї були закладені крупномірними деревами 10-15 років). В другу та третю чергу поступово висаджували ліани та трав'яні рослини. На 1961 р. на ділянці вже росли такі види:

Actinidia polygama, *Actinidia kolomikta*, *Actinidia argut*, *Clematis brevicaudata*, *Clematis serratifolia*, *Celastrus orbiculata*, *Celastrus flagellaris* Rupr, *Menispermum dauricum*.

Впродовж 1960-1975 рр. проводились експедиції на Далекий Схід з метою поповнення колекції. В ці роки були привезені такі види ліан: *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino, *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Dioscorea nipponica* Makino (*Dioscorea giraldii* R. Knuth *), *Celastrus flagellaris* Rupr.

За останні 15-20 років відбувається масове всихання та випадання деревних порід (берези, бархати, горіхи, груши, бузок). Ці породи слугували каркасами, на яких багато років були сформовані та розміщені більшість видів ліан. Тому, під час загибелі дерев, дуже пошкоджуються і ліани, і їх чисельність скоротилась.

На даний час на ділянці Далекий Схід зростає 11 видів ліан з 8 родин далекосхідної флори (Кушнір, 2020, Kushnir, 2017). За життєвою формою вони поділяються на:

- 1 трав'янисті ліани,
- 2 дерев'янисті ліани:
 - типові дерев'янисті
 - напівдерев'янисті

В таблиці представлений сучасний видовий склад ліан на ботаніко-географічній ділянці Далекий Схід в НБС імені М. М. Гришка НАН України, їх життєва форма, роки завезення в ботанічний сад, успішність інтродукції та господарське значення.

Родина	Вид	Життєва форма	Звідки, коли одержано	Розмноження	Успішність інтродукції	Господарська група
<i>Actinidiaceae</i> <i>Hutch.</i>	<i>Actinidia kolomikta</i>	дерев. ліана	1949, Примор'я	насіннєве	квітує, плодоносить	декоративна, харчова
<i>Actinidiaceae</i> <i>Hutch</i>	<i>Actinidia arguta</i>	дерев. ліана	1949, Примор'я	насіннєве	квітує, плодоносить	декоративна, лікарська, харчова
<i>Aristolochiaceae</i> <i>Juss.</i>	<i>Aristolochia manshuriensis</i>	дерев. ліана	1965, Примор'я	насіннєве	квітує	декоративна
<i>Celastraceae</i> <i>R.Br</i>	<i>Celastrus flagellaris</i>	дерев. ліана	1949, Примор'я	насіннєве, вегетативне	квітує, плодоносить	декоративна
<i>Dioscoreaceae</i> <i>R.Br.</i>	<i>Dioscorea nipponica</i>	напівдерев. ліана	1972, Примор'я	вегетативне	квітує,	декоративна, лікарська
<i>Menispermaceae</i> <i>Juss.</i>	<i>Menispermum dauricum</i>	напівдерев. ліана	1953, Примор'я	вегетативне	квітує,	декоративна
<i>Ranunculaceae</i> <i>Juss.</i>	<i>Clematis brevicaudata</i>	напівдерев. ліана	1954, Владивосток лісхоз.	насіннєве, вегетативне	квітує, плодоносить	декоративна

<i>Ranunculaceae</i> Juss.	<i>Clematis</i> <i>mandschurica.</i>	трав. ліана багаторічн ик	1956, Примор'я	насіннєве, вегетативне	квітує, плодоносить	декоратив- на
<i>Schisandraceae</i> Blume	<i>Schisandra</i> <i>chinensis</i>	дерев. ліана	1951, Уссурійськ ий край	вегетативне	квітує, плодносить	декоративна, харчова, лікарська
<i>Vitaceae</i> Juss.	<i>Ampelopsis</i> <i>brevipedunculata</i>	дерев ліана	Хасанський район, 1955	насіннєве та вегетативне	квітує, плодоносить	декоративна, лікарська, харчова
<i>Vitaceae</i> Juss.	<i>Vitis amurensis</i>	ліана	1950	насіннєве та вегетативне	квітує, плодоносить	декоративна лікарська, харчова,

Також на території ділянки зростають аборигенні види ліан, чисельність яких необхідно постійно контролювати, через їх агресивність та швидкість росту (*Humulus lupulus* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Clematis vitalba* L.)

Таким чином, можна зробити висновок, що штучно створені рослинне угруповання хвойно-широколистяних лісів на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід», до складу яких входять 11 видів ліани (8,5 % від видового складу ділянки), у Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України, відповідають аналогу природних угруповань флори Далекого Сходу. А також інтродукція витких рослин флори Далекого Сходу, продовж майже семи десяти років створили повностанові інтродукційні популяції.

Список літератури

Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л. : Наука, 1968. 278 с.

Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М. : Наука, 1982. 672 с.

Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. К. : «Наукова думка», 1972. 354 с.

Кушнір Н. В. Видовий склад ліан флори Далекого Сходу в НБС ім. М.М. Гришка НАН України. Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища. Матеріали Міжн. наук. конф. К. : Видавництво Ліра-К, 2020. С. 274-277.

Кушнір Н. В. Сучасний стан хвойно-широколистяних лісів на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» в НБС. Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій: Кам'янець-Подільський: Друкарня 2016. С.Сочава В. Б. Исходные положения типизации таежных земель на ландшафтно-географической основе / Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. 1962. Вып. 2. С. 14-23.;

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. В 8 т. / Отв. ред. С.С. Харкевич. Л.; СПб. : Наука, 1985-1996. Т. 1. Л., 1985. 398 с.; Т. 2. Л., 1987. 446 с.; Т. 3. Л., 1988. 421 с.; Т. 4. Л., 1989. 380 с.; Т. 5. Л., 1991. 390 с.; Т. 6. СПб., 1992. 428 с.; Т. 7. СПб., 1995. 395 с.; Т. 8. СПб., 1996. 383 с.

Технорабочий проект создания в Ботаническом саду Академии наук УССР участков растительности Дальнего Востока: Киев, 1961. Инв. № 145. С.85.

Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1969. 415 с.

Kushnir N. V. Collection of plants of the Far East in Ukraine. Scientific-discussion. 2017. Vol 1, №5. P. 29-32.

КУЛЬТИВОВАНА ДЕНДРОФЛОРА ХВОЙНИХ У САДОВО-ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЯХ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Ліснічук А. М., Панасенко Р. С., Вериківський Л. А.

Кременецький ботанічний сад

e-mail: antonina.lsn@ukr.net

Ключові слова: дендрофлора, інтродуценти, життєві форми, вікова структура

Кременецький ботанічний сад бере початок з аптечного саду організованому при єзуїтському колегіуму. З 1805 року сад став складовою частиною Волинської гімназії та важливим пунктом інтродукції й акліматизації, а також центром поширення багатьох видів рослин. Великим різноманіттям відзначалася дендрологічна колекція. У 1810 році в її складі були цікаві дендроекзоти, які природно зростають у різних флористичних областях (Cherniak, 2004; Melnyk, 2008; Choryk, Halahan, 2010; Kovtun, 2010).

Після юридичного відновлення та підпорядкування Мінприроди (2001 р.) у Кременецькому ботсаду заново формуються колекційні фонди та розпочинаються інтродукційні дослідження. За останнє десятиріччя спостерігається позитивна динаміка щодо розширення видового спектру культивованої дендрофлори, що дає змогу широко використовувати їх для створення різних садово-паркових композицій. Науково обґрунтований добір деревних видів, стійких до чинників навколишнього середовища, є одним з важливих факторів, що забезпечують високу ефективність і довговічність створюваних ботанічних експозицій. Професійний ландшафтний дизайн із якісним підбором рослин важко уявити без шпилькових, основною перевагою яких є відсутність сезонності у їх життєвому циклі. В останні два десятиліття завдяки інтродукторам та селекціонерам світу отримано велику кількість форм і культиварів шпилькових. Причому не тільки за формою крони (габітусу) куща чи дерева, а і за надзвичайно різним забарвленням (Черевченко, Кузнецов, 2003). Завдяки декоративним якостям цих рослин цієї групи можна покращити естетичний вигляд будь-якої ділянки і при їх правильному підборі насадження залишаються завжди привабливими.

Згідно Проекту організації території Кременецького ботанічного саду під експозиційну зону відводиться найбільша площа (118,32 га), яка формується на основі природних ландшафтів з їх частковою або повною реконструкцією із створенням різних експозицій рослин (одні з них вже діючі, інші в стані формування). Тепер в основному експозиції зосереджено в історичній частині ботанічного саду та вздовж екскурсійних маршрутів.

Мета роботи – здійснити аналіз інтродукованої дендрофлори хвойних у садово-паркових композиціях ботанічного саду.

Об'єкт досліджень – культивовані хвойні інтродуценти Кременецького ботанічного саду.

Таксономія рослин прийнята відповідно до ієрархічної системи А.Л. Тахтаджяна (1987). Назви рослин наведено відповідно до Міжнародного індексу наукових назв рослин (IPNI). Первинні ареали видів встановлювались за літературними даними (Dendroflora..., 2001), їх аналіз здійснено за флористичним районуванням земної кулі (Takhtadzhian, 1978). Класифікацію життєвих форм деревних рослин приведено за І. Г. Серебряковим (1952, 1964), з розподілом на групи росту за С. Я. Соколовим (1965). Вік рослин встановлювали згідно з архівними документами, інвентаризаційними даними та каталогами. Дослідженнями не охоплено лісові масиви ботанічного саду.

Садово-парковий ландшафт ботанічного саду представляє особливу групу антропогенних ландшафтів. Тут природні умови місцевого рельєфу за допомогою озеленення, розкриваються, збагачуються, змінюються у бажаному напрямі, регулюються й постійно підтримуються у такому стані, який є оптимальним для

виконання естетичних, господарських, наукових і просвітницьких функцій. При формуванні цього ландшафту використано різні види зелених насаджень: масиви (частково паркові та сформовані з природних лісових насаджень), деревно-чагарникові групи, солітери, лінійні та алеїні посадки, в шаховому порядку (кенкос), живоплоти, вертикальне озеленення, квіткове оформлення, газони.

Основним елементом більшості садово-паркових композицій ботсаду виступають декоративні деревні насадження. До їх створення залучено 67 таксонів (31 вид і 36 форм) хвойних рослин. Найбільш багата за видовим різноманіттям родина *Cupressaceae* Gray., в її складі 6 родів, 18 видів, 28 форм. Три роди родини: *Chamaecyparis* Spach., *Thuja* L., *Juniperus* L. охоплюють 15 видів. Роди *Microbiota* Kom., *Platycladus* Spach, *Thujopsis* Siebold et Zucc. містять по одному виду. До складу родини *Pinaceae* Spreng. входить 4 роди, 10 видів, 3 форми. Найбагатшим на види є рід *Picea* A. Dietr. (4 види). Друга позиція у родів *Pinus* L. (3 види) та *Abies* Mill. (2 види). Рід *Larix* Mill. представлений одним видом. Родина *Taxaceae* Gray налічує 1 рід, 1 вид, 5 форм, родина *Taxodiaceae* Saporta – 2 роди, 2 види (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічний склад класу Хвойні (Pinopsida)
садово-паркових композицій Кременецькому ботсаду

№ п/п	Родина	К-сть родів	% від загальної кількості	К-сть видів	% від загальної кількості	К-сть форм	% від загальної кількості
2	Cupressaceae Gray.	6	46,15%	18	58,06%	28	77,78%
3	Pinaceae Spreng.	4	30,77%	10	32,26%	3	8,33%
4	Taxaceae. Gray	1	7,69%	1	3,23%	5	13,89%
5	Taxodiaceae Saporta	2	15,39%	2	6,45%	-	-
	Всього	13		31		36	

Найбільшу різноманітність форм мають *Thuja occidentalis* L., *Taxus baccata* L., *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray.) Parl.

За флористичним поділом світу культивовані голонасінні види природно зростають на території Голарктичного царства, Бореального і Мадреанського підцарств і походять із 5 флористичних областей (табл.2).

Ареали 3 видів (9,7%) охоплюють кілька флористичних областей: *Chamaecyparis nootkatensis* (D.Don) Spach, *Juniperus horizontalis* Moench, *Juniperus communis* L. Найбільша кількість видів походить із області Скелястих гір (9 видів, 29%): *Thuja plicata* Donn ex D.Don, *Picea pungens* Engelm., *Picea engelmanni* Engelm., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco та ін. Групу рослин із Циркумбореальної флористичної області складають 8 видів (25,8%), серед них: *Picea omarica* Lamb., *Picea glauca* (Moench)Voss., *Picea omarica* Lamb., *Picea glauca* (Moench)Voss., *Pinus Mugo* A.E.Murray та ін. Східноазійська та Атлантично-Північноамериканська флористичні області представлені однаковою кількістю видів (по 5 видів, або 16,1% в кожній):

Розподіл класу Хвойні (Pinopsida) садово-паркових композицій
Кременецького ботсаду за ботаніко-географічним походженням

Флористична область	Кількість видів	% від загальної кількості видів
Циркумбореальна	8	25,8
Область Скелястих гір	9	29
Атлантично-Північноамериканська	5	16,1
Східноазійська	5	16,1
Мадреанська	1	3,2
Види, що походять з декількох флористичних областей	3	9,7
Усього:	31	100

Cryptomeria japonica D.Don., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Abies koreana* E.N. Wilson, *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C. Cheng., *Abies balsamea* (L.)Mill., *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.)Endl., *Thuja standishii* Carriere, *Thuja occidentalis* L., *Juniperus virginiana* L., та ін.). Мадреанська обл.- 1 вид *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murr.)Parl.

Серед життєвих форм хвойних рослин домінуючою групою є дерева – 34 (50,75 %) видів та форм, на кущі припадає 23 види (34,32 %), найменшу частку рослин становлять напівкущі – 10 видів (14,93 %). Із загальної кількості переважають вічнозелені дерева та кущі 65 видів та 2 види листопадних – *Larix polonica* Racib., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng. (рис.)

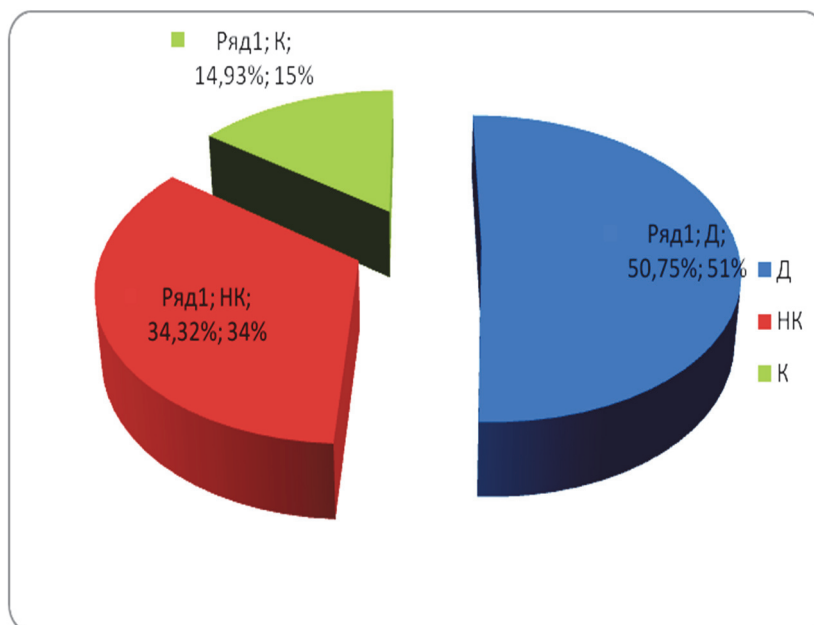


Рис. Розподіл видового складу класу *Pinopsida* садово-паркових композицій
Кременецького ботсаду за життєвою формою.

У складі садово-паркових композицій серед культивованої дендрофлори хвойних виявлено 9 (29,03 %) ендемічних таксони, які природно зростають на території Голарктичного царства. Переважають ендеміки із Східноазійської флористичної області – 6 видів 66,67 % від всіх ендеміків), 2 (22,22 %) види із області Скелястих гір та Мадреанської (11,11 %) 1 вид. Серед ендемічних дендрозоекзотів культивуються

такі види як *Abies holophylla* Maxim., *Chamaecyparis pisifera* Sieb., *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.). У експозиціях задіяно 4 видів реліктових рослин з класу *Pinopsida*, які за визначенням є рідкісними і зникаючими видами світової дендрофлори, два з них: *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C.Cheng, *Taxus baccata* L. занесені до Червоного списку МСОП (IUCN).

Результати вивчення вікової структури хвойних насаджень у експозиціях показали, що більша частина з них представлена рослинами віком в діапазоні від 10 до 35 років (35 видів та форм або 52,2 %). До групи рослин віком до 10 років та більше 35 років належать 17 видів та форм (25,4 %) та 15 видів та форм (22,4 %) відповідно.

Залежно від класу висот у складі садово-паркових композицій серед хвойних рослин переважають дерева третьої величини 12 (35,29% від загальної кількості дерев). Другої величини – 8(23,53%), третьої величини – 7 (20,59 %), першої величини 7(20,59 %) видів та форм. Серед кущів домінуючою є група середніх за розмірами рослин 15 видів (45,45 %), друге та третє місце займають низькі – 10 видів (30,3 %), високі – 8 видів (24,24 %). Домінуючим типом гігоморф є мезофіти, найменшу кількість становить перехідна до вологолюбивих рослин група мезоксерофітів. За трофічним показником переважає група мезотрофів, найменше представлені евтрофи.

Композиції розподілено на чисто хвойні та змішані хвойно-листяні. Чисто хвойних експозицій три. Одна з них представлена у вигляді підвищеної ділянки з пологими схилами, яку закладено у 2012 році. Асортимент хвойних рослин, який тут використано попередньо досліджений у культурі. Деякі з представників цієї групи (*Taxus baccata* L., *Juniperus sabina* L., *Thujaopsis dolabrata* Siebold et Zucc.) культивуються у ботсаду з 60-90 років минулого століття, в експозиції використано матеріал вже власної репродукції. Тут зростає 55 екземплярів рослин 23 видів і 16 форм, які відносяться до 3 родин та 10 родів. Друга композиція представляє собою невеликий за площею коніферетум, де зростає 10 видів хвойних рослин. Третя експозиція одновидова з *T. baccata*.

Отже, культивована дендрофлора хвойних, які представлені у садово-паркових композиціях Кременецького ботанічного саду доволі різноманітна за таксономічним складом. Для їх створення залучено інтродуковані види, які добре акліматизувалися. Композиції створено у пейзажному стилі з використанням ботаніко-географічного та декоративного принципів. Формування нових експозиційних ділянок за участю хвойних рослин слід проводити за окремими проектами із врахуванням еколого-біологічних особливостей рослин, геоморфологічних характеристик території та локальних екологічних умов.

Список літератури

Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / М. А. Кохно, В. І. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін. ; за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнецова ; НАН України, Нац. бот. сад ім. М. М. Гришка. К.: Вища шк., 2001. 207 с.

Каталог рослин Кременецького ботанічного саду / Р.С. Іваницький, А.М. Ліснічук, І.А. Гнатюк та ін. Кременець, 2015. 160 с.

Мельник В. І. Сад Волинських Афін. Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії – Кременецькому ліцеї (1806-1832). К.: Фітосоціоцентр, 2008. 28 с.

Определитель высших растений Украины: Киев: Наук. думка, 1987. 548 с.

Серебряков И. Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк, 1962. 378 с.

Соколов, С. Я. География древесных растений СССР. Т. 7 [Текст] / С. Я. Соколов, О. А. Связева // Деревья и кустарники СССР. М.-Л.: Наука, 1965. 265 с.

Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

Черняк В. М. Культивована дендрофлора Волино-Поділля, перспективи її використання та збагачення. Тернопіль : Вид-во ТНПУ, 2004. 264 с.

Чопик В. І. Професор Університету св. Володимира Віллібальд Бессер та його учні – перші дослідники флори України (до 225-річчя з дня народження) / В.І.Чопик, О.К. Галаган. Кременець, 2010. 48 с

IPNI (The International Plant Name Index)[Електронний ресурс]. URL: <http://www.ipni.org>.

ІНТРОДУКАВАНІ ДЕРЕВНІ ТА КУЩОВІ РОСЛИНИ В ОЗЕЛЕНЕННІ СТУДМІСТЕЧКА УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Мамчур Т. В.

Уманський національний університет садівництва

e-mail: mamchur-tv@ukr.net

Ключові слова: інтродукція, дерева, кущі, озеленення, гербарій

Уманський національний університет садівництва має свою історичну цінність у підготовці фахівців у галузі сільського господарства з кваліфікації вчений агроном, біолог, лісівник, спеціаліст садово-паркового господарства та ін. На сьогодні це підготовка спеціальностей 091 «Біологія», 201 «Агрономія», 202 «Захист рослин», 203 «Садівництво і виноградарство», 205 «Лісове господарство», 206 «Садово-паркове господарство». Так сталося історично, що Головне училище садівництва, яке було засновано на базі Одеського ботанічного саду (м. Одеса) ще в 1844 р. переїхало з усім майном та рослинним матеріалом до м. Умані в 1859 р. у зв'язку із змінами кліматичних умов і його навчальною базою став Царицин сад (нині НДП «Софіївка» НАНУ).

Численний асортимент інтродукованих рослин можна перевірити за каталогами, які щороку велись в училищі та фіксувались директором і головним садівничим Царициного саду В. В. Пашкевичем, Ю. Р. Ланським (Каталог..., 1905). Училище мало надзвичайну практичну базу з вивчення, інтродукції та акліматизації рослин висаджених у Царициному саду, Грековому лісі, Білогрудівській дачі (нині НВВ «Білогрудівський ліс»), який засновано відомим ботаніком, лісоводом, другим директором училища М. І. Анненковим (1863–1875 рр.). Його ціллю було організувати навчальну, наукову і виробничу практики з облаштування об'єктів зразково-показового ведення лісового господарства для підготовки висококваліфікованих фахівців лісової галузі. Учні опановували такі фахові дисципліни як «Ботаніка», «Дендрологія», «Декоративне садівництво», «Лісівництво» та принагідно збирали гербарні зразки (Уманское..., 1910).

Дослідження рослин з інтродукції та акліматизації вивчали в умовах змін клімату в межах степової та лісостепової зон. Насіння рослин висівали у шкільки розсадників, висаджували на території парку училища з метою вивчення, використання в озелененні міста, околиць Умані й на території Київської губернії України та ін. суміжних, зарубіжжі.

На сьогодні університет підтримує та удосконалює давні традиції історичного навчального закладу. Оскільки інтродукція дерев та кущів надзвичайно підвищила кількість видового складу, їх сортів та форм і потребує впровадження в озеленення новітніх насаджень у прилеглі частини території нашого студмістечка (рис.).



Рис. Фотофіксація інтродукованих насаджень дерев, кущів в озелененні студмістечка.

Під час лабораторно-практичних занять на території студмістечка студенти вивчають асортимент вищих голонасінних та покритонасінних рослин, проводять обстеження, обрахунки та спостерігають як рослини почувують у ці дні змін клімату (як перезимували, який мають приріст, наявність цвітіння та репродукції та ін.). В свою чергу висаджені рослини дендрофлори є навчально-науковою базою для досліджень з вивчення фіторізноманіття, біо-екологічних особливостей, їх пошкоджень шкідниками чи то хворобами з метою застосування засобів захисту в зелених насадженнях. Вони також є і окрасою в озелененні студмістечка та надають комфорт для відпочинку студентів у перервах між заняттями.

У своїй праці Н. П. Голуб та ін. (2009) висвітлили перелік рослин, які зростали на території студмістечка та лісопарковій зоні ботанічного розсадника кафедри біології, на сьогодні цей асортимент дерев та кущів збережено належним чином і доповнено все новими культиварами.

Ботанічний розсадник історично згадується з устаткування училища в Умані при вивченні ботаніки, а на сьогодні його лісопаркова зона прилягає до території дендропарку «Софіївка». Зростаючі види в цій зоні досить різноманітні, є рідкісні, зникаючі та реліктові види (*Euonymus nanus* M. Bieb., *Ginkgo biloba* L., *Staphylea pinnata* L.). Ймовірно деякі інтродуценти були висаджені ще на початку 30-х років Уманського с.-г. інституту, а на сьогодні вони використовуються як навчально-наукова база для студентів університету. Студенти вивчають декоративні ознаки й можливості перспектив їх використання в озелененні при створенні садово-паркових композицій (Мамчур та ін., 2017).

Дослідження виконуються на основі польових геоботанічних популяційних і лабораторних досліджень з використанням загальноприйнятих інтродукційних методів отримання й обробки інформації. Кафедра біології приймає активну участь у

міжнародному проєкті 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-CBHE-JP Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation 15.11.2020 – 14.11.2023 та проводить дослідження інтродуцентів в насадженнях студмістечка в умовах змін клімату.

Дослідники-біологи описують видовий асортимент рослин лісопаркової зони з вивченням їх біо-морфологічних та екологічних особливосте, насінневого та вегетативного розмноження, розглядають елементи декоративності для використання в озелененні. Також вони формують гербарні колекції дендрофлори та поповнюють фонди Гербарію Уманського НУС (UM) (Мамчур та ін., 2017). Проаналізовані дендрологічні види включають два відділи Gymnosperms – *Juniperus sabina* L., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L. та переважну кількість Magnoliophyta – *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *Amelanchier ovalis* Medik., *Aristolochia macrophylla* Lam., *Betula pendula* Roth., *Buddleja davidii* Franch., *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn., *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Corylus avellana* L., *C. avellana* 'Atropurpurea', *Cotoneaster horizontalis* Decne., *Crataegus mollis* (Torr. & A.Gray) Scheele, *Deutzia scabra* Thunb., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., *Exochorda racemosa* (Lindl.) Rehder., *Euonymus nanus* M. Bieb., *Forsythia suspensa* Thunb. (Vahl), *Fraxinus excelsior* L., *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser., *Juglans cinerea* L. *J. nigra* L., *Kerria japonica* (L.) DC, *Kolkwitzia amabilis* Graebn., *Liriodendron tulipifera* L., *Magnolia kobus* DC, *Malus niedzwetzkyana* Dieck. ex Koehne, *Philadelphus coronarius* L., *Prunus serrulata* Lindl., *Prunus tenella* Batsch., *Pyracantha coccinea* M. Roem., *Prunus triloba* Lindl., *Rosa canina* L., *R. rugosa* Thunb., *Rhododendron luteum* Sweet., *Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino, *Sambucus nigra* L., *Spiraea japonica* L.f., *S. media* Schmidt, *S. ×vanhouttei* (Briot) Zabel, *Staphylea pinnata* L., *Syringa vulgaris* L., *S. persica* L., *Tamarix gracilis* Willd., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall., *Weigela floribunda* C.A. Mey, *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet.

Науковці університету разом зі студентами-лісниками проводять на території аналіз таксономічного складу автохтонних та інтродукованих деревних і кущових рослин. Встановлено, що серед голонасінних рослин переважають представники роду *Thuja* L. та його формового різноманіття, дещо менше рід *Picea* A. Dietr., а найменшим за чисельністю є рід *Pinus* L. Серед кущових порід переважають роди *Juniperus* L. і *Taxus* L. Видовий склад покритонасінних рослин найбільше представлений родами *Acer* L., *Aesculus* L., *Betula* L., *Corylus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Mahonia* Nutt., *Quercus* L., *Salix* L., *Sorbus* L., *Tilia* L. та *Ulmus* L., Найбільше переважають з кущових рослин роди *Berberis* L., *Caragana* Lam., *Cornus* L., *Forsythia* Vahl., *Laburnum* Medik., *Philadelphus* L., *Spiraea* L., *Symphoricarpos* L., *Syringa* L., *Tamarix* L. та *Viburnum* L. Також наявні плодови рослини роду *Armeniaca*, *Cerasus* L., *Malus* Mill., *Morus* L., *Pyrus* L. Для покращення естетичного стану необхідно проводити формуючу, санітарну обрізки (Вітенко, 2009, Шлапак ін., 2019).

Під час обстеження зелених насаджень на території студмістечка було досліджено інтродукованих представників відділу Gymnosperms таких таксономічних родин як Ginkgoaceae, Pinaceae, Taxaceae, Cupressaceae (Мамчур, 2020) і занесено видовий склад до каталогу Голонасінних України за ініціативи науковців державного дендропарку «Олександрія» НАН України та Ради ботанічних садів і дендропарків України навесні 2021 р.

У своїй науковій праці приуроченій дослідженню та опрацюванню історичної дендрологічної колекції гербарію (2000 г.з.) у фондах Наукового гербарію Уманського НУС (UM) висвітлено два відділи які налічують 51 родину. Найбільшу кількість гербарних зразків у колекції представлено 45 родинами відділу Angiosperms: Aceraceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Fagaceae, Rosaceae, Tiliaceae, Salicaceae та ін., які налічують

різні роди, види та форми – ‘Atropurpurea’, ‘Aurea’, ‘Aureo-marginata’, ‘Grandiflora’, ‘Pendula’, ‘Plena’, ‘Variegata’.

Слід відмітити, що опрацьовані гербарні збори рослин були сформовані учнями училища під час проходження навчальних практик на базі Нікітського ботанічного саду (Крим) та Царициного саду (дендропарк «Софіївка»), що відмічено на рукописних етикетках або ж безпосередньо в гербарних аркушах. На сьогодні Гербарій (УМ) продовжують поповнювати студенти гербарними зразками інтродукованих рослин дендрофлори за їх місцем проживання та експедиційними виїздами викладачів ботаніки Т. В. Мамчур та М. І. Парубок, аспірантів і любителів природи (Мамчур ін., 2017).

Внаслідок проведеного візуального обстеження загального стану інтродукованих насаджень деревних та кущових рослин, що зростають на території УНУС, в умовах змін клімату на сьогодні, подано пропозиції щодо їх реконструкції та збільшення видового і формового різноманіття. Так, за останні роки шляхом селекції рослини представників як голонасінних, так і покритонасінних мають велику кількість новітніх культиварів, що потребують збільшення їх асортименту на території та забезпечать відмінні знання студентів. Також бажано б було встановити підписи рослин з їх українськими та латинськими назвами, походженням у підмогу з вивчення таксонів.

Список літератури

Вітенко В. А., Козаченко І. В. Таксономічний склад деревних рослин адміністративної території Уманського національного університету садівництва. Збірник наук.-техн. пр. НЛУУ. Львів, 2009. Вип. 23.2. С. 36-40.

Голуб Н. П., Іщук Л. П., Величко Ю. А. Декоративні рослини Уманського державного аграрного університету. Дерева, кущі, ліани: монографія. Умань: ВІЗАВІ, 2009. 207 с.

Каталог деревьев и кустарников Уманского Царициного сада на 1905 г. Умань, 1905. №11-А. 50 с.

Мамчур Т. В. Використання видів *Gymnosperms* для озеленення студмістечка Уманського національного університету садівництва. Пріоритетні напрямки дослідження Голонасінних у сучасних умовах: І міжн. наук. конф. присвяч. пам'яті д.б.н. С. І. Галкіна на честь 70-річчя від дня народження) (Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України (м. Біла Церква, Київська обл.), 21–22 жовтня 2020 р., Біла Церква, 2020. С. 125-130.

Мамчур Т. В., Карпенко В. П., Парубок М. І., Свистун О. В. Вчені-ботаніки Уманського національного університету садівництва та їх наукові дослідження (1921-2016): монографія. Умань: ВПЦ «Візаві», 2017. С. 179-197.

Мамчур Т. В., Карпенко В. П., Парубок М. І. Історичний дендрологічний гербарій Уманського національного університету садівництва та його використання у навчально-науковому процесі. Вісник ЧНУ «Біологічні системи». Т.9. Вип. 2., 2017. С. 256–263.

Парубок М. І., Мамчур Т. В. Лісопаркова зона Ботанічного розсадника кафедри садово-паркового господарства УНУС. Проблеми збереження та збагачення рослинного різноманіття в ботанічних садах та дендропарках: матеріали всеукр. наук. конф. присвяч. 95-тим роковинам видатного вченого, ботаніка, засновника української школи дендрологів, дійсного члена Міжнародного дендрологічного товариства у Великобританії, д.б.н., проф. Миколи Арсеновича Кохна (1923-2007) та з нагоди 100-річчя заснування Національної академії наук України (м. Умань, 20-22 листопада 2018). Умань: Видавець «Сочинський М. М.», 2018. С. 151–156.

Шлапак В. П., Тисячний О. П., Вітенко В. А., Коваль С. А., Масловата С. М. Таксономічний склад деревних і кущових насаджень Уманського національного університету садівництва. Науковий вісник НЛТУ України, 2019, Т. 29, № 7 С. 9-12.

Уманское училище садоводства и земледелия. Составлено директором училища М. Е. Сафроновым при участии преподавателей и заведующих отдельными отраслями. Санкт-Петербург, 1910. 80 с.

РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ОДНОРІЧНИХ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Машковська С. П., Горай Г. О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна
e-mail: mashkovska@ukr.net, ninaklim@ukr.net

Ключові слова: інтродукція, колекції, однорічні квітnikово-декоративні рослини

Одним із шляхів поповнення та збагачення асортименту рослин для озеленення ландшафтів та декоративного садівництва є інтродукція квітnikово-декоративних рослин (КДР). В Україні провідним центром з інтродукції КДР є відділ квітnikово-декоративних рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС), де роботи з інтродукції започатковані у ще з 1946 р (Дудик, 1986). Результатом цих робіт є створення найбільшої у нашій країні колекції КДР відкритого ґрунту, що репрезентована 1019 видами (в т.ч. підвидами, різновидами, формами), 440 родами, 92 родинами, 4 класами, 3 відділами, а з врахуванням культиварів колекція нараховує 5156 зразки.

Значне місце серед інтродукованих КДР належить однорічним культурам, кількість видів яких становить більш, ніж третину всього видового складу колекційного фонду відділу, а кількість сортів – більш, ніж 20 % сортового складу колекції КДР. Загалом, колекцію однорічних КДР репрезентують 169 родів, 353 види, 16 різновидів, 9 підвидів, 781 сорт, що відносяться до 48 родин (табл.1). Провідні позиції в колекції займають родини Asteraceae, Brassicaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Papaveraceae, Amarantaceae. Родина Asteraceae нараховує 54 роди, 89 видів, 3 різновиди, 23 підвиди й 418 сортів. Найбільшою сортовою різноманітністю представлені роди *Callistephus* Cass. – 164 сортів, *Tagetes* L. – 107 сортів, *Zinnia* L. – 30, *Cosmos* Cav. – 21, *Calendula* L. – 14. Родина Brassicaceae репрезентована 4 родами, 13 видами, 2 різновидами, 66 культиварами. Найбільшим сортовим різноманіттям (52 сорти) відрізняється рід *Matthiola* R.Br. Родина Solanaceae репрезентована 10 родами, 33 видами, 3 підвидами і 41 сортом. Багатством видового складу цієї родини характеризується рід *Nicotiana* L., який нараховує 13 видів, а найбільшим сортовим різноманіттям відрізняється рід *Petunia* (22 сорти). Родина Scrophulariaceae у колекції репрезентована 10 родами, 20 видами, 26 культиварами. Найбільшою сортовою різноманітністю (13 сортів) представлений рід *Antirrhinum* L. Родина Papaveraceae представлена 8 родами, 31 видом, 1 різновидом та 1 підвидом. Найбільшу кількість сортозразків нараховують роди *Eschscholtzia* Cham. (11) і *Papaver* L. (15). Родина Amarantaceae репрезентована 3 родами, 13 видами, 2 різновидами, 28 сортами, серед них рід *Amaranthus* L. нараховує 15 сортів.

Систематична структура колекційного фонду
однорічних квітничково-декоративних рослин НБС НАН України

Родина	Рід	Вид	Різновид	Підвид	Сорт	Родина	Рід	Вид	Різновид	Підвид	Сорт
1.Acanthaceae	1	1				25.Iridaceae	2	2			
2.Aizoaceae	1				2	26.Lamiaceae	3	15	1		21
3. Amaranthaceae	3	13	2		28	27.Limoniaceae	1	1			6
4.Apiaceae	1	1				28.Linaceae	1	4			14
5.Araliaceae	1	1				29.Loasaceae	2	2			
6.Asphodelaceae	1	1				30.Lobeliaceae	1	3	1		18
7.Asteraceae	54	89	3	3	41 8	31.Lythraceae	1	3			
8.Balsaminaceae	1	1			2	32.Malvaceae	8	9			7
9.Basellaceae	1	1			1	33.Nyctaginaceae	1	3		1	5
10.Begoniaceae	1	1			2	34.Onagraceae	4	9			6
11.Boraginaceae	4	4			2	35.Papaveraceae	8	31	1	1	26
12.Brassicaceae	4	13	2		66	36.Phrymaceae		3			3
13.Campanulaceae	1	1				37.Plantaginaceae	5	6			13
14.Caprifoliaceae	1				1	38.Polemoniaceae	4	7		1	19
15.Caryophyllaceae	6	16	4		8	39.Portulacaceae	3	3	1		6
16.Chenopodiaceae	2	1	1		2	40.Ranunculaceae	3	9			4
17.Cleomaceae	2	5			7	41.Resedaceae	1	3			
18.Convulvulaceae	3	9			15	42.Rubiaceae	2	2			
19.Cucurbitaceae	1	1				43.Sapindaceae	1	1			
20.Dipsacaceae	1	3			1	44.Scrophulariaceae	10	20			26
21.Euphorbiaceae	2	2			1	45.Solanaceae	10	33		3	41
22.Fabaceae	4	11			3	46.Talinaceae	1	1			
23.Geraniaceae	2	8				47.Tropaeolaceae	1	1			7
24.Hydrophyllaceae	1	4				48.Verbenaceae	1	12			

Одним родом у колекції представлені родини *Aizoaceae* (*Mesembryanthemum* L. – 1 вид), *Acanthaceae* (*Tunbergia* Bojer. – 1 вид), *Apiaceae* (*Bupleurum* L. – 1 вид), *Araliaceae* (*Trachymene* – 1 вид), *Asphodelaceae* (*Bulbinopsis* – 1 вид), *Balsaminaceae* (*Impatiens* L. – 1 вид), *Basellaceae* (*Basella* – 1 вид), *Begoniaceae* (*Begonia* L. – 1 вид), *Campanulaceae* (*Legousia* Durand. – 1 вид), *Caprifoliaceae* (*Centranthus* – 1 вид), *Cucurbitaceae* (*Cyclanthera* – 1 вид), *Limoniaceae* (*Limonium* Mill. – 1 вид), *Sapindaceae* (*Cardiospermum* L. – 1 вид), *Talinaceae* (*Talinum* – 1 вид), *Tropaeolaceae* (*Tropeolum* L. – 1 вид), *Lythraceae* (*Cuphea* P. Browne. – 2 види), *Dipsacaceae* (*Scabiosa* L. – 3 види), *Phrymaceae* (*Mimulus* – 3 види), *Resedaceae* (*Reseda* L. – 3 види), *Lobeliaceae* (*Lobelia* L.

– 3 види), *Nyctaginaceae* (*Mirabilis* L. – 3 види), *Hydrophyllaceae* (*Phacelia* – 4 види), *Linaceae* (*Linum* – 4 види), *Verbenaceae* (*Verbena* L. – 12 видів).

Провідною культурою серед однорічних КДР є айстра однорічна (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). колекційний фонд якої в НБС складає 164 сорти, що, відповідно до загальноприйнятої класифікації (Петренко, 1973) відносяться до 23 сортотипів (табл. 2). Найчисельніші в колекції променеві айстри, а саме сортотип Художня (45 культиварів), віночкові – сортотип Принцеса (37 культиварів) й напівкулясті – сортотип Півонієподібна (24 культивари). Загалом, колекція представлена 119 інтродукованими сортами іноземної селекції та 45 сортами вітчизняної селекції, з яких 14 – належать селекції НБС.

Аналіз архівних матеріалів дозволив відобразити динаміку поповнення колекції однорічних КДР: у 1966 р. в колекції налічувалося 98 видів, 268 сортів, у 1969 р. – 108 видів, 290 сортів, у 1983 р. – 208 видів, 590 сортів, у 1991 р. – 170 видів, 352 сортів, у 2003 р. – 286 видів, 475 сортів, у 2008 р. – 285 видів, 626 сортів, у 2013 – 337 видів (в т.ч. різновидів, підвидів), 683 сорти, у 2021 – 398 видів (в т.ч. різновидів, підвидів), 781 сорт.

Таким чином, в результаті інтродукційної роботи за період 30-річний період незалежності нашої країни до колекційного фонду НБС залучено 228 видів та 429 сортів однорічних КДР. Серед них нові види та сорти, які належать до родин, що раніше не були представлені у колекції однорічних КДР, а саме *Araliaceae* (1 вид), *Asphodelaceae* (1 вид), *Basellaceae* (1 вид, 1 сорт), *Talinaceae* (1 вид), *Caprifoliaceae* (1 вид, 1 сорт). А також, у результаті ревізії колекції, до її складу колекції увійшли нові родини, зокрема *Plantaginaceae* (5 родів, 6 видів, 13 сортів), *Phrymaceae* (3 види) та *Cleomaceae* (2 роди, 5 видів, 7 сортів).

Одним із основних факторів успішності інтродукції є географічне походження видів, яке і визначає багато біоекологічних особливостей рослин. Ареологічний аналіз видового складу колекції однорічних КДР показав, що в результаті інтродукції були залучені рослини з усіх 12 мегагенетичних центри видового різноманіття, виділених П. М. Жуковським (Жуковський, 1970). Істотну роль у збагаченні колекційного фонду відіграли Північно-Американський, Центрально-Американський, Південно-Американський, Середземноморський центри, тому що вони дали найбільш перспективні стійкі види, які відрізняються високою декоративністю.

Таблиця 2

Структура колекції айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees)
НБС імені М. М. Гришка НАН України (зп класифікацією Петренко, 1973)

Клас	Тип	Сортотип	Кількість сортів*		
			I	B	НБС
Перехідний	Прості	Вальдерзес	3		
		Едельвейс	2		
	Напівмахрові	Анемоноподібна	1		
	Віночкові	Лаплата	1	2	1
		Фантазія	1		
		Помпонна	6		
		Принцеса	35	2	1
Язичковий	Кучеряві	Комета	1		
		Страусове перо	1		
		Хризантемоподібна	-	2	1
	Променеві	Радіо	1	2	2
		Унікум	3	2	1
		Художня	25	20	6

	Голчасті	Голчаста	1		
	Напівкулясті	Дюшес	7		
		Півонієподібна	16	8	
		Трояндоподібна	2	2	1
		Тріумф	1	2	
		Американська кущова	1	1	
		Міледі	2		
	Кулясті	Куляста	1	2	1
	Черепитчасті	Вікторія	2		
		Карликова королівська	5		
Всього	9 типів	23 сортотипи	119	45	14

*Примітка: І – інтродуковані сорти іноземної селекції, В – сорти вітчизняної селекції, НБС – сорти, створені в НБС.

Сформована колекція однорічних КДР є базою для всебічного вивчення інтродукованих рослин і відбору найбільш перспективних видів та сортів з метою їх практичного використання як у ландшафтному будівництві та декоративному садівництві, так і для створення стійких високодекоративних сортів.

Список літератури

Дудик Н. М. Основные достижения и перспективы научно-исследовательской работы с цветочно-декоративными растениями. Интродукция и акклиматизация. 1986. Вып.6. С.59-62.

Жуковский П. М. Мировой генофонд растений для селекции. Мегогенцентры и эндемичные микрогенцентры: монография. Ленинград: Наука, 1970. 87 с.

Петренко Н. А. Однолетние астры. Ленинград: Лениздат, 1973. 136 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПАРКОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ ШЛЯХОМ РЕІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН *CLEMATIS RECTA* L.

Музика Г. І., Порохнява О. Л., Гончар Н. О.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
e-mail: musika1@ukr.net; porokhniava@gmail.com

Ключові слова: реінтродукція рослин, оптимізація, структура паркових культурфітоценозів

Один із проектів, який було розпочато в дендрологічному парку «Софіївка» більш як 30 років тому, передбачав проведення досліджень з вивчення і збереження біологічного різноманіття представників роду *Clematis* L. у природному середовищі та культурфітоценозах парку. Введення рослин в паркові насадження через їх первинну інтродукцію і реінтродукцію в культуру на території «Історичного ядра» парку або інших етноботанічних ділянках таких як «Українська садиба», «Японський сад» є процесом який не має обмежень в часі, а тільки в просторі. Цей процес може повторюватись циклічно з різними періодами через безліч різних факторів впливу та асортимент рослин. В даному випадку більше буде мати вагу ідея створення та функціонування ділянки, яка має бути передана через форму, зміст та структуру асортименту рослин. Введення етнографічних аспектів або елементів структури автохтонних рослин (представників роду *Clematis* L.) на етнографічних ділянках в

значній мірі оптимізує їх структуру і форму сприйняття етносу у форматі оточуючого ландшафту, підвищить тим самим рівень ландшафтно-екологічної амплітуди експозиції цих територій.

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України, з моменту його заснування і до теперішнього часу, велика увага приділяється питанням інтродукції, охороні біологічного різноманіття, збереженню рослинного генофонду автохтонних та інтродукованих рослин у формі колекцій живих рослин на спеціалізованих ділянках та у паркових насадженнях. Крім цього велику роль у збереженні рослинного різноманіття покладено на насінневу лабораторію відділу дендрології та паркобудівництва, стратегічний напрямок роботи якої направлений на інтеграцію з системою Міжнародної ради ботанічних садів з охорони рослин (МРБСЗОР) (Botanic Gardens Conservation International – BGCI). Ця некомерційна благодійна організація була заснована в 1987 році, основний напрям роботи якої полягає у популяризації та підтримці ботанічних установ як центрів з вивчення, збереження та збагачення рослинного біорізноманіття (Convention on Biological Diversity, 2021).

Об'єкт досліджень – рослини *Clematis recta* L. у культурфітоценозах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Мета досліджень – з'ясувати перспективність оптимізації структури культурфітоценозів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України шляхом реінтродукції *C. recta*. Морфологічний опис видів виконували за ілюстрованим довідником з морфології рослин та атласами з описової морфології (Федоров, Артюшенко, 1979; Определитель высших растений..., 1987; Ілюстрований довідник..., 2012). Видові назви визначали за «The Plant List» (*Clematis* L..., 2013).

Різноманіття життєвих форм, оригінальність забарвлення та форми квіток, рясність та тривалість цвітіння рослин видів роду *Clematis* L. представляють особливу цінність для використання їх у ландшафтному дизайні.

До складу роду *Clematis* за даними різних авторів входить від 325 до 354 видів (Johnson, 2001; Wang, Li, 2005). Згідно «The Plant List» рід включає 433 видів та внутрішньовидових таксонів (*Clematis* L..., 2021).

Види роду *Clematis* ростуть в помірному, тропічному та субтропічному кліматі. Більшість видів поширені у Європі, Азії, Північній Америці (Луферов, 2004). В природних фітоценозах вони ростуть в помірному поясі в різних екологічних умовах: в степах, лісах, по берегах річок. Багато видів добре почувають себе на схилах, піщаниках, навіть на засолених ґрунтах. В Європі в природних фітоценозах трапляються *C. recta*, *C. integrifolia* L. та інші.

В Україні вперше види роду *Clematis* з'явилися в оранжереях знаті на початку XIX століття (у Розумовського в Горенках, в маєтку Потоцьких в Умані, в Києво-Печерській лаврі, у Демидових, Орлових, Аксакових). В культурі відкритого ґрунту в паркових насадженнях в основному використовувались лише дрібноквіткові клематиси, серед яких важливе місце займав *C. recta*.

В першому путівнику по парку «Софіївка», виданому у Вільно в 1843 році Сильвестром Грозою, було перераховано деякі деревні рослини, які росли на території парку, а також наведено опис квіткових рослин з природних фітоценозів навколо Умані, які прикрашали окремі ділянки парку і були висаджені у вази. В цих описах згадується про колекції рідкісних і екзотичних рослин, в тому числі і про видові клематиси (*C. recta*, *C. integrifolia*), що й поставило питання оптимізації антропогенно змінених ландшафтів і культурфітоценозів через реінтродукцію представників роду *Clematis* L. у ранг актуальності.

Clematis recta відноситься до європейсько-середземноморської географічної групи. Батьківщина – Середня і Південна Європа, Середземномор'я, Мала Азія (Крашенников, 1937). Прямостоячий трав'янистий багаторічник висотою до 1,5 м.

Квітки до 3 см в діаметрі, зібрані в багатоквіткові волотеві суцвіття, мають приємний аромат. Чашолистків 4 (рідше 5), білого забарвлення; пиляки жовті. Листки складні, складаються із 5-7 листочків. Цвіте рясно в кінці травня–липні. Зав'язує багато якісного насіння. Вид зимостійкий. Культивується в парку на колекційній ділянці ліан з 1987 року. Насіння зібрано з рослин в околицях м. Умань. В колекції є форма *C. recta* 'Purpurea', яку в 1989 році було привезено із Санкт-Петербурга (ботанічний сад ім. Комарова, Росія).

На даний час *C. recta* і його садова форма 'Purpurea' вирощується на колекційній ділянці ліан у кварталі № 1. Рослини місцевої репродукції неодноразово були висаджені в парку для озеленення кам'янистих ділянок природного і штучного походження як у вигляді одиночних, так і групових посадок, на різних клумбах нерегулярної структури в кварталах № 1, 2, 6, 20, 29. З ряду причин, а саме: антропогенний чинник, рекреаційне навантаження та вплив лімітуючих екологічних факторів спричинив значне зменшення кількості рослин в паркових культурфітоценозах.

Більш як 30-річний досвід вирощування *C. recta* в Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України показав, що вид виявився перспективним для використання в парку завдяки відповідності ґрунтово-кліматичним умовам та вдалому поєднанню рослин цього виду з автохтонними та інтродукованими рослинами у штучностворених фітоценозах. Після попередньої оцінки стану насаджень рекомендовано повторно реінтродукувати *C. recta* у квартали № 8, 9, 15, 20, 23, 51 (ділянка «Українська садиба» і інші) для створення групових та поодиноких посадок на газонах, кам'янистих гірках, скельних садах та інших об'єктах.

Подальші дослідження і перспективність використання рослин виду *C. recta* в дендропарку «Софіївка» та інших об'єктах в значній мірі будуть залежати від результатів комплексних досліджень з вивчення біоекологічних особливостей рослин на різних мікрокліматичних ділянках парку.

Вивчення культурфітоценозів сприятиме підбору перспективних видів для визначення особливостей взаємовідносин між штучним фітоценозом і середовищем та дозволить прогнозувати динаміку сучасного покриву в антропогенно змінених ландшафтах, яким являється Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

Список літератури

Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин / С. М. Зиман та ін. 2-ге вид. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 176 с.

Крашенинников И. М. Род Ломонос *Clematis* L. *Флора СССР*. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 310–323.

Луферов А. Н. Таксономический конспект лютиковых (*Ranunculaceae*) Дальнего Востока России. *Turczaninowia*. 2004. № 7. С.1–80.

Определитель высших растений Украины / за ред. Ю. Н. Прокудин и др. Киев: Наукова думка, 1987. 545 с.

Федоров, А. А., Артюшенко, З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: соцветие. Л.: Наука, 1979. 296 с.

Clematis L. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=clematis> (accessed 18 February 2021).

Convention on Biological Diversity. X/2.Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. URL: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268> (accessed 22 February 2021).

Johnson M. The Genus *Clematis* L. Sweden: Plantskola AB. Södertälje, 2001. 896p.

Wang W. T., Li L. Q. A new system of classification of the genus *Clematis* (*Ranunculaceae*). II *Acta Phytotaxonomica Sinica*. 2005. 43. P. 431–488.

ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ *SALVIA SCLAREA* L. У САДІВНИЦТВІ

Решетюк О. В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: o.reshetyuk@chnu.edu.ua

Ключові слова: декоративне садівництво, кулінарна та медодайна рослина, органогенез, онтогенез

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.) з родини губоцвітих (*Lamiaceae*) поширена в Південній Європі, на Кавказі, в Середній Азії та в Північній Америці. В Україні вона трапляється у дикому стані в Криму (Кузнецов, 2004). Здавна шавлію мускатну культивують як цінну лікарську, кулінарну та медодайну рослину (Остапко, 2006, Чабан, 2020). У південних областях України *S. sclarea* теж культивують як промислову сільськогосподарську культуру (Кузнецов, 2004, Ушкаренко, 2020, Чабан, 2020, Юрчак, 1997).

Завданням нашого дослідження було визначити, наскільки перспективним може бути вирощування *S. sclarea* в інших регіонах України та чи придатний цей вид не тільки для промислового вирощування, а й для проектів декоративного садівництва. Протягом 2016-2021 рр. ми вивчали потенційні можливості культивування *S. sclarea* в декоративному садівництві на основі біологічних властивостей цього виду в умовах Буковини (Чернівецька область) і Західного Полісся (Волинська область). Використовували методи насінного та вегетативного розмноження *S. sclarea*, оцінювали умови зростання цього виду в культурі та перспективність ширшого впровадження *S. sclarea* в декоративному садівництві.

S. sclarea в культурі проявляє себе як дворічна або багаторічна трав'яниста рослина (Остапко, 2006, Чабан, 2020). Її культивування краще вдається на відкритих площах, бо затінення цей вид переносить погано (слабо розвивається, слабо квітує або не квітує зовсім і навіть відмирає на другий рік після посіву). Морози взимку та весняні заморозки в обох названих вище областях *S. sclarea* переносить добре, і будь-які ураження низькими температурами за період спостережень у цього виду ми не відмічали. До складу ґрунту *S. sclarea* невибаглива, хоч краще розвивається на глинистих гумусованих чорноземах.

Сезонні особливості розвитку *S. sclarea* типові для трав'янистих багаторічників підзони Лісостепу (рис.). Вегетація рослин починається на початку квітня, а квітування спостерігається з третьої декади червня й до кінця липня. У багатьох випадках (сприятливі погодні умови, пошкодження квітоносних погонів, тривалі зливи) відмічали повторне квітування рослин, яке триває з кінця липня до середини серпня.

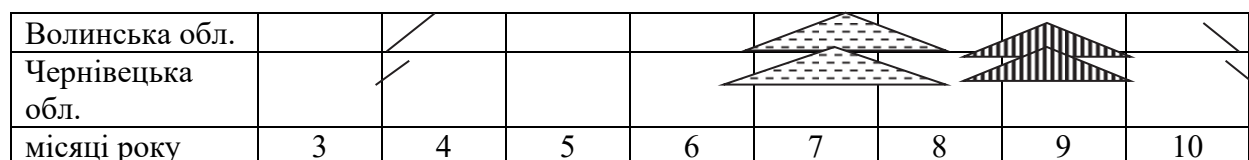


Рис. Сезонний розвиток *S. sclarea* в культурі. Умовні позначення: / - початок вегетації; - квітування; - плодоношення; \ - завершення вегетації.

Онтогенетичні особливості розвитку *S. sclarea* досить своєрідні. У перший рік зростання рослини утворюють лише прикореневу розетку листків. Квітування відбувається на другий рік розвитку рослин. Найчастіше тривалість життя *S. sclarea* обмежується двома роками, хоч в окремих випадках (сприятливі погодні умови, друге квітування, волога осінь і тепла зима) онтогенез *S. sclarea* продовжується ще 1-2 роки

(тому в різних публікаціях цей вид відносять до дворічних або багаторічних рослин (Остапко, 2006, Чабан, 2020).

Насінне розмноження. За нашою оцінкою, повноцінна особина *S. sclarea* може утворити до 80-132 насінин. Насіння краще висівати восени, одразу після його дозрівання. Схожість насіння становить 86 ± 4 %. При осінньому посіві перші сходи в кількості 15-20 % можуть з'явитися вже через 10-15 днів, якщо не буде ранніх осінніх заморозків. Понижені температури не виявляють згубної дії на такі проростки, й вони успішно розвиваються наступної весни. Більша частина проростків (до 75 %) проростає на початку квітня. При весняному посіві насіння проростки з'являються дещо пізніше, через 15-18 днів, тобто десь в середині квітня. Однак їхня поява більш активна і одночасна від результатів осіннього висіву. У разі необхідності *S. sclarea* можна вирощувати розсадою висіваючи насіння в ящики восени і залишаючи їх у підвальному приміщенні з плюсовими температурами. За таких умов схожість насіння підвищується і складає близько 96 %, а проростки утворюються вже в лютому або на початку березня.

В умовах культури можна використовувати й вегетативне розмноження *S. sclarea* шляхом поділу кореневої системи одно- або дворічних особин у листопаді. Ця методика найкраще підходить для розведення клонів з особливими індивідуальними ознаками: специфічне забарвлення квіток (від білого до рожевого і бузкового), форма листя або всієї рослини тощо.

У декоративному садівництві *S. sclarea* доцільно висаджувати куртинами або бордюрами, формуючи межові та периферійні лінії квітників. При цьому слід враховувати специфічний запах цих рослин, який настільки сильний, що далеко не всі люди можуть його безболісно переносити, наближаючись до таких квітників.

Куртинні посадки *S. sclarea* найкраще розміщувати серед стрижених газонів на відстані 5-10 м від пішохідних стежок. За нашою оцінкою, оптимальна кількість рослин у таких куртинах не повинна перевищувати 10 особин. При більшій кількості рослин куртини створюють суцільний масив, який краще обладнати на задньому плані огляду. Відстань між рослинами в куртині повинна становити 0.4-0.5 м. слід враховувати, що *S. sclarea* відростають до 1.5 м заввишки. Тому звичайні квітники доцільно планувати перед такими куртинами або довкола них.

Бордюрні посадки *S. sclarea* краще планувати обабіч широких алей, краще при відсутності на них деревних посадок. Такі бордюри можуть бути одно- або дворядними. Відстань між рослинами в них не повинна перевищувати 0.4 м. Дворядні бордюри краще створювати зігзаговими посадками рослин, що дає можливість ущільнити рослинну лінію бордюру.

Периферійні лінії квітників з *S. sclarea* можуть мати довільну багаторядну структуру, яка залежить від структурного планування експозиції. Однак у всіх випадках використання *S. sclarea* в декоративному садівництві слід контролювати осінній стан дворічних рослин, які на цьому етапі онтогенезу можуть відмирати. Це легко визначити за станом самих рослин (відмирання листя та погонів), які відповідно жовкнуть та дерев'яніють. У всіх випадках використання *S. sclarea* в декоративному садівництві необхідно контролювати й рівень самовідновлення виду, який здатний поширюватися на площі завдяки розсіюванню власного насіння. Таке самовідновлення, за нашою оцінкою, може складати в оптимальних умовах зростання понад 8 шт./м², особливо якщо поверхня ґрунту довкола *S. sclarea* розорана або має незначне трав'янисте покриття. Самовідновлення *S. sclarea* можна використовувати для відтворення нових композицій або продажу цих рослин.

Окрім декоративного садівництва, *S. sclarea* може бути рекомендована для вирощування на присадибних ділянках як цінний лікарський, кулінарний і медодайний вид. Культивування *S. sclarea* у таких випадках теж повинно дотримуватись певних правил агротехніки. По-перше, як вже було відмічено раніше, ділянка для

культивування *S. sclarea* повинна бути відкритою (незатіненою), достатньо гумусованою та обробленою. По-друге, слід дотримуватись оптимальної технології вирощування цих рослин. Розмножувати їх можна насінням, розсадою або висадкою готових для квітування дворічників. Посів насіння краще робити восени з розрахунку 25-30 г/м², заглиблюючи його на 1-3 см в ґрунт. Навесні або в кінці вегетаційного сезону молоді рослини краще розсадити на відстань 0.4 м в рядах і 0.5-0.6 м між рядами. За цією ж схемою слід висаджувати на ділянках і підготовлену заздалегідь розсаду *S. sclarea*.

Вирощені на плантаціях *S. sclarea* можуть бути використані за бажанням господарів по-різному. Листя, молоді пагони та суцвіття збирають на початку липня (початок квітування). З них готують маринади, соуси, чаї, використовують як лікарську сировину тощо (Чабан, 2020). Адже цю рослину за її цілющі властивості проти різних хвороб очей здавна називали «Христовим оком» (Остапко, 2006). За нашими підрахунками, пересічна продуктивність *S. sclarea* на таких ділянках становить 2.5-3.5 кг/м². Вирощена поблизу пасік, *S. sclarea* здатна забезпечити бджолярам близько 300 кг/га високоякісного та цілющого меду (Юрчак, 1997).

При культивуванні *S. sclarea* необхідно враховувати її вразливість до різноманітних уражень грибами (борошниста роса, фузаріозне в'янення) та шкідниками (довгоносики, кліщі, совки). Тому посіви *S. sclarea* у таких випадках слід обробити 1 % розчином бордоської рідини (проти грибкових захворювань) або 2 % розчином метафосу (проти довгоносиків та інших шкідників) (Кузнецов, 2004, Юрчак, 1997). У всіх випадках обробка ділянки *S. sclarea* повинна бути завершена за 10-15 днів до заготівлі сировини, щоб уникнути її забруднення.

Висновки. Культивування *S. sclarea* в декоративному садівництві, у присадибному господарстві та поблизу пасік цілком перспективне в названих областях Буковини й Західного Полісся. Це значить, що успішне вирощування *S. sclarea* може бути поширене практично по всій території України. Воно здатне не лише урізноманітнити склад декоративних рослин у садівництві, а й розширити асортимент цінних лікарських, кулінарних і медодайних рослинних ресурсів у нашій країні.

Список літератури

Кузнецов С. А. Адаптивные технологии возделывания шалфея мускатного в Крыму. Научные труды КГАТУ. Сельскохозяйственные науки. Симферополь, 2004. Вып. 86. С. 50–59.

Остапко В. М., Зубцова Т. В. Интродукция редких видов флоры юго-востока Украины : монография. Севастополь : Вебер, 2006. 296 с.

Ушкаренко В. О., Шепель А. В., Коковіхін С. В., Чабан В. О. Густота стояння рослин та забур'яненість посівів шавлії мускатної залежно від впливу агрозаходів та років використання культури в умовах півдня України. Зрошуване землеробство. 2020. Вип. 73. С. 116–119.

Чабан В. О., Ушкаренко В. О. Наукове обґрунтування вирощування шавлії мускатної в умовах краплинного зрошення південного степу України : монографія. Херсон : ХДМА, 2020. 148 с.

Юрчак Л.Д., Побирченко Г.А. Культура шалфея мускатного в лесостепи Украины: монография. Киев : Наук. Думка, 1997. 166 с.

МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ КВІТКИ *IRIS HYBRIDA* HORT. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Скрипка Г. І.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: anna_skripka@bigmir.net

Ключові слова: *Iris hybrida* hort., сорт, квітка, морфометричні параметри

Експеримент із інтродукційного сортовивчення, зокрема морфометричних параметрів квітки *Iris hybrida* hort. було проведено у відділі квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Матеріалом досліджень слугували рослини 54 високорослих сортів (ТВ). Органи рослин описували із дотриманням термінології, наведеної у працях М. Барни (Барна, 1997), С. М. Зиман (Зиман, 2004), П. Ю. Жмільова та ін. (Жмылев, 2005). Статистичну обробку результатів досліджень проводили за рекомендаціями Г. М. Зайцева (Зайцев, 1984) та пакету програм «Microsoft Office» (12.0).

Одними з основних ідентифікаційних ознак сорту у рослин *Iris hybrida* hort. є такі морфометричні параметри: висота та діаметр квітки, довжина та ширина зовнішніх і внутрішніх листочків оцвітини; довжина, ширина та висота борідки.

У ході спостережень було визначено значну варіабельність досліджених показників: висота квітки у рослин варіювала від 9,0 см ('Temptone') до 15,6 см ('Wench'), діаметр – від 8,7 ('Dotted Swiss') до 15,6 см ('Gypsy Romance').

Істотну різницю було відмічено між рослинами і за іншими характеристиками: довжина зовнішніх листочків оцвітини мала значення від 7,6 см ('Filibuster') до 11,8 см ('Dusky Challenger'); ширина зовнішніх листочків оцвітини – від 5,9 ('Before The Storm') до 8,7 см ('Lorilee').

На основі отриманих даних було проведено групування сортів за довжиною (короткі, середні та довгі) та шириною зовнішніх листочків оцвітини (вузькі, середні та широкі). Цікаві результати було одержано і при визначенні морфометричних параметрів внутрішніх листочків оцвітини квітки: найдовші виявлено у сорту 'Lorilee' (10,1 см.), найкоротші – у 'Filibuster' (6,7 см); найширші також відмічено у сорту 'Lorilee' (8,2 см) і найвужчі – у 'Darkside' (5,1 см).

Найбільшу довжину борідки у вигляді виросту (так званого «рогу») було виявлено у квітках рослин 'Mescalero Chief' (5,8 см) і 'Thornbird' (4,8 см). Найкоротшими борідками характеризувалися квітки рослин сорту 'Filibuster' (2,7 см). Ширина борідки у квітці досліджених рослин варіювала від 0,5 см ('Rain Pattern') до 1,1 см ('Mescalero Chief' та ін.). Різниця у висоті борідки між рослинами різних сортів становила 0,3 см.

У ході спостережень було визначено значну варіабельність основних морфометричних параметрів квітки у рослин сортів *Iris hybrida* hort. Проведено групування рослин за різними показниками. Отримані дані можна використовувати не лише для ідентифікації сорту і створення ландшафтних композицій, але і для підбору батьківських пар із заданими параметрами, які б відповідали вимогам майбутнього сорту.

Список літератури

Барна М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії: Словник. Київ: Академія, 1997. 271 с.

Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. Е., Карпухина Е. А., Баландин С. А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Москва, 2005. 265 с.

Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.

Зиман С. М., Мосякін С. Л., Булах О. В., Царенко О. М., Фельбаба-Клушина Л. М. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин: навч.-метод. посіб. Ужгород: Медіум, 2004. 156 с.

***SPREKELIA FORMOSISSIMA* (L.) HERBERT У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА**

Тимченко О. Д., Жила А. І.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: olgaalex1@ukr.net, allazhila58@gmail.com

Ключові слова: *Sprekelia formosissima* (L.) Herbert, декоративна культура, вирощування

Sprekelia formosissima (L.) Herbert, рослина з родини *Amaryllidaceae*, одна з найкрасивіших цибулинних рослин Мексики, що має величезний декоративний потенціал та широке генетичне різноманіття. Рослину використовували з доіспанських часів як лікарську та цінували за красу квітів (Leszczyńska-Borys et al., 1995). Росте на луках і скелястих ділянках у мексиканських штатах Чіапас, Чіуауа, Дуранго, Халіско, Гуанахуато, Ідальго, штат Мексика, Пуебла, Веракрус, Герреро, Мічоакан, Морелос, Оахака та Гватемалі. Зростає на різноманітних ґрунтах – глинистому, піщаному або скелястому, а також в умовах різноманітного клімату – від помірного до сухого і жаркого. Росте серед ксерофітних кущів, серед скель в дубових лісах та порушених місцях на висотах від 750 до 2700 м (Tapia-Campos et al., 2012).

Носить народні назви «лілія ацтеків» та «лілія Тамплієрів». До Європи спрекелію завезли іспанці ще у 1593 році з Мексики під назвою «індіанський нарцис з червоними квітками». У даний час *S. formosissima* вважається диким видом у Мексиці, на міжнародному ринку продається в деяких розсадниках Європи та США, котрі реалізують рослинний матеріал виду протягом року (Vázquez-García et al., 1998). Культивується у всьому світі як горщикова культура, але в Україні навіть у любителів зустрічається досить рідко.

Указується, що цибулини досягають розмірів до 5 см у діаметрі (Prado et al., 2010). При вирощуванні в умовах відкритого ґрунту НБС імені М. М. Гришка дорослі цибулини досягають 7 см у діаметрі. Цибулини мають плівчасті чорнуваті зовнішні луски, подекуди з червоними рисками і довгу шийку. Листки в числі 5-12 завдовжки до 50-70 см і завширшки 1,5-2 см лінійні, плоскі, іноді червонуваті біля основи. Листки гістерантного типу – з'являються після цвітіння. Квітки поодинокі, до 15 см у діаметрі, з роздвоєною приквіткою біля основи, сидять на порожнистому квітконосі заввишки до 40 см. Оцвітина зигоморфна, дещо нагадує орхідею (нижніх 3 листочка утворюють подібність губи), завдовжки 8-10 см, має різні відтінки червоного. Верхні пелюстки (3) прямі і вузькі, нижні (3) відігнуті від основи і частково скручені в трубку, яка огортає маточку і 6 тичинок з золотавими пиляками. Пиляки сидять на червоних тичинкових нитках різної довжини. Зів квітки зелений, з лускатими виростами. Для квіток характерне рясне виділення нектару, який заповнює трубку оцвітини доверху і часто витікає з неї, стікаючи по тичинкових нитках. Нектар виділяють всі частини квітки, яку запилюють птахи. Цвітіння однієї квітки триває лише кілька днів.

На батьківщині цвіте у квітні-травні з приходом дощів. Від моменту появи квітконоса до його цвітіння проходить до 18 днів. Плід – коробочка, насіння численне, плоске, з вузьким крилом.

Враховуючи те, що у природних умовах цілорічна температура коливається від 9 до 32 °С, з інтенсивними опадами влітку та меншими взимку, вирощувати спрекелію у відкритого ґрунті помірних широт ми рекомендуємо з викопуванням цибулин на зиму та зберіганням у сховищах і висадкою весною.

Рослина з добре вираженим періодом спокою (з листопада по березень). Після відмирання листків цибулини зберігають у сховищах при 10-15 °С до весни, коли настає час їх висаджувати у ґрунт. Після посадки поливають рідко до появи квіткової стрілки і листків, після чого починають поливати частіше. Цибулину висаджують у ґрунт таким чином, щоб її верхівка дещо підіймалась над землею. До ґрунту рослина невимоглива. Рослини з розвиненими листками підживлюють до кінці серпня. Восени (з кінця жовтня) цибулини викопують та зберігають у сховищах.

Вважається, що при вегетативному розмноженні рослини щорічно дають лише одну цибулину поновлення, або не дають жодної (Prado et al., 2010). За нашими спостереженнями на материнській цибулині можуть утворитися 4-5 цибулин поновлення. У наших умовах зрідка спонтанно зав'язуються плоди з насінням. Сіянці зацвітають на 5-7-ий рік. Домогтися регулярного цвітіння досить складно, потрібно слідкувати за дотриманням режиму зимового сухого зберігання для регулярного закладання квітконосів.

Група рослин спрекелії, висаджена одночасно, квітує протягом 2-х тижнів. Для розширення строків цвітіння, рекомендують висаджувати спрекелію поетапно, а також шляхом регулювання поливу, що дозволяє отримувати цвітіння аж до серпня (Tapia-Campos et al., 2012). Слід зауважити, що *S. formosissima* використовується в традиційній мексиканській медицині (для загоєння ран, при укусах змій та при випадінні волосся) (Santos-González et al., 2018). Рослина містить алкалоїди, які відносяться до ізохінокінових алкалоїдів, які важливі при лікуванні хвороби Альцгеймера та проти ракових клітин лімфоми людини (Tapia-Campos et al., 2012).

Спрекелія має величезний потенціал як декоративна культура, її можна вирощувати не лише як горщикову культуру, але і у відкритому ґрунті помірних широт як зрізну квіткову культуру та використовувати у садовому дизайні.

Список літератури

Leszczyńska-Borys H., Borys W. M., Galvan S. J. L. Relaciones raíz/bulbo y otras características de la Sprekelia (*Sprekelia formosissima* (L.) Herbert.) Rev. Chapingo S. Hort. 1995. Vol. 1. P. 77-84.

Prado M. C., Rodríguez M. A., Monter A. V., Tejacal I. A., Torres O. G. V., Martínez V. L. In vitro propagation of *Sprekelia formosissima* Herbert., a wild plant with ornamental potential. Revista Fitotecnia Mexicana. 2010. Vol. 3, No. 3. P. 197-203.

Santos-González F., Hernández L. R., Juárez Z. N. Evaluaciones preliminares de algunas bioactividades del extracto clorofórmico de bulbos de *Sprekelia formosissima* (lirio azteca). TIP Rev.Esp.Cienc.Quím.Biol. 2018. Vol. 21, No. 2. P. 95-102.

Tapia-Campos E., Rodriguez-Dominguez J. M., Revuelta-Arreola M. M., Van Tuyl J. M., Barba-Gonzalez R. Mexican Geophytes II. The Genera *Hymenocallis*, *Sprekelia* and *Zephyranthes*. Floricultura and Ornamental Biotechnology. 2012. Vol. 6, No. SI, P. 129-139.

Vázquez-García L. M., Norman-Mondragón T. H., Corona-Rodríguez M. del C. El Lirio Azteca. Colección: Ciencias Naturales y Exactas, Serie: Ciencias Agrícolas. Toluca: Estado de México, 1998. 29 p.

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *GINKGO BILOBA* L. В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ

Цибровська Н. В., Балабак О. А.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

e-mail: nadjacyb1989@ukr.net, o.a.balabak@ukr.net

Ключові слова: релікт; ауксипласти та брахіласти; живці «з п'яткою»; ризогенна здатність

Дослідження особливостей вегетативного розмноження *G. biloba* стебловими живцями є актуальними у наш час, оскільки ця рослина заслуговує на великий науковий інтерес, як релікт минулих геологічних епох та цінна декоративна рослина, перспективна для озеленення в одиночних і групових насадженнях. На території України, *G. biloba* широко використовується в зеленому будівництві для оптимізації урбанізованого середовища та для створення плантаційних насаджень з метою одержання лікувальної сировини вітчизняного походження (Терещук, 2009; Самородов, 2016). Крім того, *G. biloba* відзначається високою газостійкістю, стійкістю до грибкових і вірусних інфекцій, комах-шкідників, вітростійкістю та довговічністю (тривалість життя до 2000 років). Пізній період входження у фазу плодоношення *G. biloba* (25–30 років) та різноманітність сортів цього виду (понад 500 найменувань) спонукають до пошуку оптимальних способів розмноження цих рослин, одним з яких, на нашу думку, є вегетативне розмноження стебловими живцями. У процесі досліджень нами було проведено комплексну оцінку результатів укорінення стеблових живців *G. biloba* за рядом показників (Методичні рекомендації..., 2008): типом стеблових живців (7 типів), періодом укорінення (доба), ступенем укорінення (6-бальна шкала), інтегрованим показником укорінення (U, %), процентом укорінення (%), виходом рослин після зимівлі (%). Дослідження проведені на базі Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України протягом 2020–2021 років. Під час проведення досліджень з вегетативного розмноження декоративних рослин стебловими живцями важливе значення має не тільки відсоток укорінених живців, але й ступінь розвитку їх кореневої системи, кількість коренів та їх довжина. Як наслідок, слабкий ступінь ризогенезу свідчить про появу недостатньо розвиненої кореневої системи, що негативно вплине в подальшому на перезимівлю та розвиток цих рослин. Тому для отримання об'єктивніших результатів дослідження ризогенної здатності стеблових живців *G. biloba*, за кожним варіантом дослідження ми вираховували інтегрований (загальний) показник укорінення (Методичні рекомендації..., 2008), який враховує результати кількісної та якісної оцінки укорінення. Заготівлю живців проводили з 7-річних та 30-річних рослин *G. biloba*, що ростуть в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Живцювання зеленими та здерев'янілими стебловими живцями *G. biloba* проводили в третій декаді травня та в першій–другій декадах червня з молодих відростаючих пагонів та пагонів минулого року. Не дивлячись на те, що здерев'янілі живці заготовляють до розпускання листових бруньок, у наших дослідженнях ми відбирали здерев'янілі живці *G. biloba* у третій декаді травня, коли спостерігалося повне розгортання листків. Живці обробляли такими стимуляторами росту: пудроподібний стимулятор «Корневін» (індолілмасляна кислота (ІМК) в концентрації 5 г/кг), пудроподібний стимулятор «HIMAL (AB) aqua» (індолілмасляна та нафтилоцтова кислоти – 0,2 %, каптану 1 % та бензилмедазолу – 2 %) та гелеподібний стимулятор «Clonex» (натуральний гормон 4-індол-3-іл масляної кислоти в концентрації 3 г/л, мінерали та вітаміни групи В), який розводили холодною кип'яченою водою у співвідношенні 1:2. Підготовлені живці на добу залишали

зануреними нижніми зрізами у воді. Обробку стимуляторами росту здійснювали безпосередньо перед висадкою живців. Для дослідження особливостей вегетативного розмноження *G. biloba* зеленими та здерев'янілими стебловими живцями відбиралися різні частини видовжених пагонів (ауксибластів): апікальна, медіальна та базальна «з п'яткою», а також укорочені пагони (брахібласти) «з п'яткою». Роль «п'ятки» полягає в тому, що вона захищає живці від загнивання, забезпечує високий відсоток укорінення за короткий термін, що дає можливість пройти стебловим живцям повну біологічну підготовку до зимівлі при їх дорощуванні та значно підвищує вихід садивного матеріалу (Глухов, 2008). Для порівняння впливу укорочення листової пластинки стеблових живців *G. biloba* на процес укорінення живців, відібрано варіант живців, які висаджували у субстрат без вкорочення листової пластинки на ½ частину. Стеблові живці *G. biloba* висаджували у холодні парники тунельного типу з агроволокновим покриттям. Субстрат для вкорінення живців *G. biloba* був добре дренажований та представлений трьома шарами: верхній – промитий річковий пісок (3–4 см), середній – субстрат торф'яний «Peatfield» (універсальний з біогумусом), ґрунт, перепріла хвоя та річковий пісок у співвідношенні 1:3:2:2 (20–25 см), нижній – щебінь для дренажу (6 см). У кожному варіанті використовували по 50 живців, глибина посадки живців заготовлених з ауксибластів становила 1,5–2,5 см, а з брахібластів — 0,5–1,0 см. Відстань між живцями 3–4 см. Під час пересадки укорінених живців *G. biloba* з парника у контейнер з ґрунтосумішю, корінь з усіх боків засипали попередньо підготовленим желеподібним розчином гідрогелю «Есофлос» (5–7 г сухих кристалів, розчинених у 1 л води), який забезпечував після посадки більш щільний контакт кореня з ґрунтом і початковий запас вологи, необхідні для розвитку рослин. З метою захисту рослин від грибкових хвороб, ґрунтосуміш у контейнерах з укоріненими живцями обробляли фунгіцидом «Фундазол». Пересадку стеблових живців *G. biloba*, з парника у контейнери, проведено 25 жовтня 2020 р. Контейнери з пересадженими рослинами, спочатку перенесли в теплицю, далі, на зимовий період – у підвальне приміщення з температурою повітря не нижче +5 °С, а на весняний період – знову у теплицю. За рахунок зволожуючої дії гідрогелю, рослини у осінньо-зимовий період не потребували догляду, а після перенесення в теплицю, протягом березня-квітня (один раз в 1,5–2 тижні) проводили поверхневе розпушування та дрібнодисперсний полив ґрунту. Вихід укорінених рослин після зимівлі визначали у другій декаді квітня 2021 року, за результатами підрахунку рослин, у яких спостерігалася фаза розпускання листків. Для оцінки ступеня укорінення живців у дослідженнях використовували 4-бальну оціночну шкалу якості укорінення, розроблену відповідно до методичних рекомендацій Ботанічного саду НУБіП України (Методичні рекомендації..., 2008). Для визначення ризогенної здатності стеблових живців, під час проведення досліджень, по кожному варіанту досліду вираховувався інтегрований (загальний) показник укорінення (Методичні рекомендації..., 2008). За результатами досліджень успішність укорінення стеблових живців *G. biloba* (або їх ризогенну здатність) оцінювали за 6-бальною шкалою (Методичні рекомендації..., 2008). З метою комплексного дослідження особливостей вегетативного розмноження *G. biloba* нами відібрано сім типів стеблових живців: 1) зелені живці *G. biloba* “з п'яткою” по всій довжині пагона (без диференціації на апікальну, медіальну та базальну частини), завдовжки 12–15 см, з 7–8 міжвузлями; два-три нижні листки живця видаляли, а решту вкорочували на ½ частину, крім молодих верхівкових листків, які залишали без змін; 2) зелені живці *G. biloba* з медіальної частини пагона, завдовжки 7–9 см, з двома міжвузлями; листок нижнього міжвузля повністю видаляли, а листок верхнього – вкорочували на ½ частину; 3) зелені живці *G. biloba* з апікальної частини пагона, завдовжки 3–6 см, з 2–3 міжвузлями; два листки нижніх міжвузль повністю видаляли, а решта – верхні молоді верхівкові листки, залишали без змін; 4) здерев'янілі живці *G. biloba* з апікальної частини пагона, завдовжки 6–10 см, з 2–3 міжвузлями; листок поблизу місця зрізу видаляли, а решту

листіків вкорочували на $\frac{1}{2}$ частину; 5) здерев'янілі живці *G. biloba* з медіальної частини пагона, завдовжки 7–10 см, з двома міжвузлями; листок поблизу місця зрізу видаляли, а решту листків вкорочували на $\frac{1}{2}$ частину; 6) здерев'янілі живці *G. biloba* з базальної частини пагона «з п'яткою», завдовжки 8–10 см, з двома міжвузлями; листок поблизу місця зрізу видаляли, а решту листків вкорочували на $\frac{1}{2}$ частину; 7) брахібласти *G. biloba* «з п'яткою», завдовжки 0,5–1,0 см; три листки видаляли, а решту листків вкорочували на $\frac{1}{2}$ частину. Оскільки найкращим стимулятором коренеутворення живців *G. biloba*, за усіма варіантами стимуляторів, випробуваними упродовж усього періоду проведених досліджень, є пудроподібний стимулятор «НІМАЛ (АВ) aqua» (індолілмасляна та нафтилоцтова кислоти – 0,2 %, каптану 1 % та бензилмедазолу – 2 %), результати успішності укорінення стеблових живців досліджуваних рослин наведені на основі дії вищезазначеного стимулятора коренеутворення.

В результаті проведених досліджень визначено оптимальний метод вегетативного розмноження *G. biloba*, який полягає у розмноженні цих рослин способом зеленого стеблових живцювання, з використанням зелених живців «з п'яткою» по всій довжині пагона (без диференціації на апікальну, медіальну та базальну частини): період укорінення – 37–44 доби, ступінь укорінення – 5 балів (живці укорінилися дуже добре), інтегрований показник укорінення (U, %) – 80,3–89,6 %, процент укорінення – 92–96 %, вихід рослин після зимівлі – 90–93 %. З'ясовано, що не існує залежності коренеутворення стеблових живців *G. biloba* від віку рослин, довжини живців і кількості міжвузль. При підготовці різних типів живців до вегетативного розмноження *G. biloba* стебловими живцями, не обов'язково вкорочувати листову пластинку на $\frac{1}{2}$ частину, достатньо видалити частину листків. Поява калюсу на стеблових живцях *G. biloba* спостерігається через 20–25 діб після живцювання, поява перших корінців – через 24–30 діб після калюсоутворення. Для живців *G. biloba* характерний зрізовий тип утворення корінців, які формуються радіально в базальній частині живця, а у випадку, коли живець підібраний «з п'яткою» – радіально по периметру «п'ятки». Живці *G. biloba* характеризуються високим відсотком укорінення – від 80 до 98%, за винятком зелених живців з медіальної частини пагона, відібраних у третій декаді травня – 76 % та зелених живців з апікальної частини пагона, відібраних у другій декаді червня – 58 %. За 6-бальною шкалою успішності укорінення стеблових живців (Методичні рекомендації..., 2008), добре та дуже добре укорінюються усі типи живців *G. biloba* відібрані «з п'яткою».

Список літератури

Глухов О. З., Довбиш Н. Ф., Хархота Л. В. Прискорене вегетативне розмноження *Ginkgo biloba* L. на Південному Сході України. Бюлетень Никитського ботаничного саду. 2008. Вып. 96. С.35–37.

Горошкевич, С. Н. Подкласс Гинкговые (*Ginkgoidae*). [Електронний ресурс]. Российское общество селекции и интродукции хвойных (Russian conifer society). URL: <https://rosih.ru/index.php?page=103> (дата звернення: 2.02.2020).

Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України. Київ: Вид. центр НУБіП України, 2008. 55 с.

Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.

Самородов В. Н., Поспелова А. Д. Болезни гинкго двулопастного: Полтавский аспект. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: Мат. V Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 2016. С. 145–146.

Терещук А. І. Гінкго-цілитель. Українські народні звичаї. Видання 2-ге, доп. та перероблене. Київ: Логос України, 2009. 160 с.

Торчик В. И., Холопук Г. А., Келько А. Ф. Перспективы интродукции гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba* L.) в Беларуси. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. 2018. Т. 63, № 1. С. 27–32.

РОЛЬ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В РОЗВИТКУ ДЕКОРАТИВНОГО САДІВНИЦТВА І ЛАНДШАФТНОГО БУДІВНИЦТВА

Шумик М. І., Гапоненко М. Б., Заїменко Н. В., Рахметов Д. Б.
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
e-mail: nbg@nbg.kiev.ua

Ключові слова: інтродукція, декоративність, ландшафти, озеленення, геосоціосистема

Розвиток декоративного садівництва, міського озеленення і, навіть, ландшафтного будівництва у тому вигляді, якому воно є сьогодні, був би неможливий без інтродукції рослин. При цьому інтродукцію можна розглядати і, як введення в культуру аборигенних рослин з природних оселищ, так і науково-практичну діяльність по введенню в культуру нових видів, сортів та форм рослин для певного природно-історичного регіону. Зазначимо, що за умов сталого розвитку, бажаною стратегією є інтродукція рослин, яка направлена на збагачення лише культурної флори новими рослинами (Вавилов, 1967) і не може застосовуватися для природної флори. Мільйони років еволюції природних фітоценозів та екосистем свідчать про максимально можливий рівень їх оптимізації, тому втручання людини в їх структуру є небажаним.

Разом з тим, роль і значення культурних ландшафтів в оздоровленні життєвого простору людини та забезпечення її естетичних смаків, є досить вагомими. Біологізація соціальних явищ і суспільної діяльності людини, в багатьох випадках не є комплексною – не достатньо вивчення лише взаємин у системі «суспільство – природа». Збереження природного довкілля та досягнення сталого розвитку урбосистем можливе за умов формування геосоціосистем (Голубець, 2005), в яких інтродуковані рослини відіграють значну роль. Простими моделями геосоціосистем (геосоціоекосистем) можуть бути ботанічні сади, дендропарки та інші біологічні установи, які визначальним компонентом в оздоровленні життєвого простору людини практикують інтродуковані рослини.

Зазвичай ботанічні сади розташовуються в межах міської забудови або в безпосередній близькості від неї. Міська урбанізація неминуче накладає непоправні відбитки на ландшафт сучасних міст і тягне за собою загрозу порушення унікальних історичних територій. Але саме ботанічні сади, краще, ніж інші типи озелених міських об'єктів, в змозі продемонструвати приклади сталого існування природної спадщини в межах сучасних міст.

Ботанічні сади прийнято розглядати як унікальні наукові, навчальні та еколого-просвітницькі об'єкти, своєрідні центри дослідження, акумулювання і збереження рослинних ресурсів. При цьому ботанічні сади зберігають практично в недоторканності історичні ландшафти тих територій і регіонів, в яких вони були засновані. На базі великих і різноманітних колекцій в ботанічних садах створюють оригінальні ландшафтні та садові експозиції, визначальними елементами яких є інтродуковані рослини. Вони є джерелом естетичного сприйняття та задоволення художніх смаків відвідувачів саду.

Поряд з ботаніко-географічними, колекційними та колекційно-експозиційними ділянками в Національному ботанічному саду широко впроваджується будівництво етноботанічних садів, головним компонентом яких є найбільш використовувані певним етносом інтродуковані рослини.

Характерними ознаками етноботанічної ділянки є:

- наявність традиційних культових, релігійних, культурних споруд чи об'єктів, які символізують країну, етнос; перевага надається об'єктам, які віднесені до природної або культурної спадщини ЮНЕСКО.

- широке представництво рослин, найбільше вживаних у ландшафтному будівництві, побуті, символіці, господарстві і культурі країни, етносу;
- характерна ландшафтна структура території з використанням, притаманних етносу, дизайнерських рішень та елементами географічного моделювання;
- відповідне інфраструктурне наповнення території етноботанічної ділянки.

Таким чином, етноботанічний принцип формування експозиційних ділянок передбачає гармонійне поєднання ботаніко-географічного різноманіття, природної, культурної і духовної спадщини окремих країн та народів.

Нині в Саду вже повноцінно функціонують 5 етноботанічних ділянок: Австрійський альпійський сад, Корейський традиційний сад, Індонезійський традиційний сад, сад Тибетської природи і культури, сад Миру (духовної спадщини Шрі Чинмоя). В стадії проектування і розбудови знаходяться ще 6 садів: Японський сад, Китайський сад, Турецький сад, Іранський (Ісламський) сад, В'єтнамський та Скандинавський сади. Інтродуковані рослини в цих садах вирізняються особливою декоративністю, або володіють специфічними властивостями. До цих рослин можна віднести види роду *Rhododendron* L., *Pieris* D. Don., *Erica* L. та інші представники родини *Ericaceae* Juss., бамбук золотистобороздковий (*Phyllostachys aureosulcata*), *Cedrus atlantica* (Endl.) G.Manetti ex Carriere, *Cedrus deodara* G.Don. і багато інших рослин. В садах з тропічною і субтропічною рослинністю багато експозицій представлені контейнерною культурою (олеандри, камелії, пальми, цитруси та інші) і носять сезонний характер.

Специфічною магією інтродукованих рослин володіють спеціалізовані сади Національного ботанічного саду: сад ароматів, сенсорний сад (розроблений проект) та низка екологічних садів, які знаходяться в стадії розробки: тіньовий, водний, сухий, прибережний, та інші. Передбачається створення цих садів на базі існуючих ділянок, або їх частин з метою екологізації території як методу раціонального природокористування та екологічного виховання гостей Саду. Асортимент рослин цих ділянок дуже різноманітний, специфічний та спеціалізований, але домінантами, як правило, є інтродуковані рослини.

В міському озелененні, де головним завданням зелених рослин є середовищевірна функція і оздоровлення життєвого простору людини, не рекомендовано надмірне впровадження декоративних форм і сортів (культivarів) деревних рослин, окрім меморіальних частин парків і скверів. Для забезпечення запроєктованого декоративного ефекту в композиціях доцільно віддавати перевагу природним формам рослин, що мають статус внутрішньо видового рангу (f. – форма) і володіють запасом еволюційної стійкості та мінливості (наприклад *Quercus robur* f. *fastigiata* – дуб звичайний пірамідальний). Водночас ці рослини надзвичайно декоративні та екологічно ефективні.

Таким чином, можна вважати, що інтродуковані рослини, як на глобальному, так і на регіональному рівнях, сьогодні зайняли свої ніші в декоративному садівництві та в екологічному озелененні і відіграють надзвичайно вагомую роль в становленні повноцінних геосоціоекосистем та забезпечення їх сталого розвитку.

Список літератури

- Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології. Львів: Поллі, 2005. 199 с.
Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции. Л: Наука, 1976. 788 с.

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ЗЛАКІВ ФЛОРИ АЗІЇ В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Щербакова Т. О.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
e-mail: Shcherbacova@ukr.net

Ключові слова: декоративні злаки, інтродукція, ксерофіти

Інтродукція та збереження рослин, які становлять високу народногосподарську цінність є важливим завданням ботанічних садів. Збільшення біотичного різноманіття культурфітоценозів може досягатися залученням в культуру нових видів і форм рослин різного ботаніко-географічного походження світової природної флори (Черевченко, Рахметов, Гапоненко та ін., 2012).

Значним джерелом декоративних трав'янистих інтродуцентів відзначається флора Азії (Карпісонова, 2012). Серед видів азійського походження зустрічається велика кількість посухостійких рослин, мобілізація яких в умовах України, де зміни клімату вже досить відчутні є актуальною. Перспективною в цьому плані є родина *Poaceae* Barnhart, представники якої все частіше використовуються в декоративному садівництві, а в останні роки стають невід'ємною складовою штучних ландшафтів. (Tomaskin, Tomaskinova, Kizekova, 2015).

Метою роботи було проведення таксономічного та еколого-географічного аналізу групи рослин родини *Poaceae* азійського походження колекції декоративних злаків Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС), а також підведення підсумків їх інтродукції.

Колекцію рослин родини *Poaceae* в НБС почали створювати на початку 70-х років ХХ ст. О. О. Лаптев та К. О. Котик. Вони залучали, головним чином, види та отримували на їх основі власні сорти для створення газонів. Це рослини родів: *Agrostis* L., *Festuca* Tourn. ex. L., *Lolium* L. Перші види та сорти трав декоративного призначення для оформлення різних типів квітників, бордюрів, солітерних насаджень були інтродуковані в кінці 80-х на початку 90-х років. На основі інтродукційних досліджень такі азійські рослини як *Leymus racemosus* (Lim.) Tzvelev, *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim. Benth. & Hook.f. ex Franch, *Hordeum jubatum* L., *Briza media* L. рекомендувалися для декоративного садівництва України та аранжування. Станом на 1997 рік колекція вже нараховувала 54 види, природний ареал майже половини з яких охоплював різні регіони Азії. (Каталог, 1997). В 2008–2013 рр. розпочалося розширення видового та сортового різноманіття колекції. Особлива увага приділялась таким родам як: *Melica* L., *Miscanthus* Anders., *Stipa* L. (Щербакова, 2015). За напрямками застосування в декоративному садівництві та озелененні колекція була розділена на колекцію газонних та декоративних злаків.

Сьогодні у відділі квітниково-декоративних рослин НБС проходять випробування 60 видів та 30 сортів рослин 44 родів (Каталог, 2015). Кількість інтродуцентів азійського походження нараховує 25 видів 21 роду (табл.). Перспективні інтродуценти представлені різними життєвими формами: однорічні трав'янисті рослини 2, щільнодерновинні 9, пухкодерновинні багаторічні трав'янисті рослини 8, довгокореневищні багаторічники 6 видів. Щодо відношення до вологості колекція налічує 8 видів мезоксерофітів, 6 ксерофітів, 5 ксеромезофітів, 4 мезофітів та 2 види гігромезофітів. Оскільки рослини *Arundo donax* та *Imperata cylindrica* не вступають у фазу цвітіння, а *Miscanthus* та *Tripidium* не формують насіння, то єдиним способом їх розмноження в наших умовах залишається вегетативний. Усі інтродуценти відзначаються зимо- та морозостійкістю. В умовах НБС усі зазначені види успішно

пройшли випробування і є перспективними для використання в різних типах озеленення як декоративнолистяні, так і декоративноквіткові рослини.

Таблиця

Біологічні особливості декоративних злаків флори Азії в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України

Вид	Рік інтродукції	Географічне поширення та місце зростання в природних умовах	Життєва форма, висота рослин, см	Тип розмноження	Відношення до вологості
Весняноквітуючі					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> Lagasca.	1988	Європа, Середня Азія (луки різного ступеня зволоження)	Пухкодерновинний багаторічник, 52,2±3,2	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт
<i>Briza media</i> L.	1989	Європа, Сибір, Південь Центральної Азії (луки, галявини, узлісся)	Пухкодерновинний багаторічник, 74,2±2,3	Веgetативне, насінне	Ксеромезофіт
<i>Briza minor</i> L.	2015	Передня Азія, Середземномор'я (піщані луки, лісові галявини, долини річок)	Пухкодерновинний багаторічник 36,6±4,1	Веgetативне, насінне	Ксеромезофіт
<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	2002	Європа, Західний та Східний Сибір (соснові ліси, піски, узбіччя, береги річок та озер)	Щільнодерновинний багаторічник, 45,8±2,5	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	2003	Північна Півкуля (береги річок, заболочені луки)	Довгокореневищний багаторічник, 123,5±4,8	Веgetативне, насінне	Гігромезофіт
<i>Stipa pennata</i> L.	2000	Південна Європа, Кавказ, Сибір (степи, лучні степи)	Щільнодерновинний багаторічник, 50,6±2,2	Веgetативне, насінне	Ксерофіт
Літньоквітуючі					
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	2002	Євразія, Східна та Тропічна Азія, Північна Америка, Африка (хвойні ліси, луки, скелі)	Щільнодерновинний багаторічник, 45,6±1,3	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	2017	Центральна і Східна Європа, Північна Африка, Центральна і Східна Азія (луки, скелясті уступи, ліси)	Щільнодерновинний багаторічник, 44,6±2,4	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт
<i>Calamagrostis × acutiflora</i> (Schrad.) DC	2008	Помірна Європа, Східний Сибір та Далекий Схід Росії (луки, узлісся,	Щільнодерновинний багаторічник, 160,2±2,4	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт

		вирубки)			
<i>Cenchrus alopecuroide s</i> (L.) Thunb.	2005	Південно-Східна та Південна Азія, Австралія (сухі луки)	Довгокореневищний багаторічник, 130,9±3,7	Веgetативне, насінне	Ксерофіт
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	2008	Південна та Південно-Східна Азія (вологі та заболочені місця)	Однорічник, 52,5±2,5	Насінне	Мезофіт
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	1986	Євразія, північна Америка (вологі та заболочені луки, лісові галявини, береги водойм)	Щільнодерновинний багаторічник, 92,5±1,6	Веgetативне, насінне	Мезофіт
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	2003	Європа, Сибір, Кавказ, Центральна Азія (ліси, береги річок)	Щільнодерновинний багаторічник, 75,6±2,2	Веgetативне, насінне	Ксеромезофіт
<i>Hordeum jubatum</i> L.	1994	Сибір, Північно-Східна Азія, Північна Америка (луки, узбіччя)	Пухкодерновинний багаторічник, 42,4±1,4	Веgetативне, насінне	Мезоксерофіт
<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench.	2006	Середземномор'я, Передня Азія (сухі кам'янисті схили)	Однорічник, 21,5±2,8	Насінне	Ксерофіт
<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev.	1987	Південно-Східна Європа, Сибір, Кавказ (піщані дюни, степи, напівпустелі)	Довгокореневищний багаторічник, 125,5±2,4	Веgetативне, насінне	Ксерофіт
<i>Melica nutans</i> L.	2017	Євразія (вирубки соснових лісів)	Пухкодерновинний багаторічник, 65,5±2,5	Веgetативне, насінне	Мезофіт
<i>Milium effusum</i> L.	2002	Євразія (вологі хвойні та листяні ліси)	Щільнодерновинний багаторічник, 85,9±2,3	Веgetативне, насінне	Мезофіт
<i>Stipa capillata</i> L.	2005	Південна Європа, Сибір, Середня Азія (степи)	Пухкодерновинний багаторічник, 78,7±2,3	Веgetативне, насінне	Ксерофіт
<i>Stipa pulcherrima</i> K.Koch	2005	Передня Азія, Західний Сибір (степові схили, галявини лісів)	Пухкодерновинний багаторічник, 68,3±2,2	Веgetативне, насінне	Ксерофіт
Осінньоквітуючі					

<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.	1989	Південно-Східна Азія (луки, лісові галявини, чагарники)	Довгокореневищний багаторічник, 205,6±5,5	Веgetативне	Мезоксерофіт
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	2005	Південно-Східна Азія (луки, лісові галявини, чагарники, кам'янисті схили)	Пухкодєрновинний багаторічник, 223,9±3,3	Веgetативне	Мезоксерофіт
<i>Tripidium ravennae</i> (L.) H.Scholz	1961	Середня та Центральна Азія, Північна Африка (піщані схили, береги річок)	Щільнодерновинний багаторічник, 335±3,5	Веgetативне	Ксеромезофіт
Не вступають у фазу цвітіння					
<i>Arundo donax</i> var. <i>versicolor</i> (Mill.) Stokes.	2014	Західна, Передня та Південна Азія (вологі місця берегів річок, озер)	Довгокореневищний багаторічник, 253,9±8,3	Веgetативне	Гігромезофіт
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	2008	Південно-Західна Азія (узбіччя доріг, галявини)	Довгокореневищний багаторічник, 55,7±4,3	Веgetативне	Ксеромезофіт

Список літератури

Карпиіонова Р. А. Перспективність інтродукції многолетників разного географического и фитоценотического происхождения. Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: матер. междунар. конф. посв. 80-летию ЦБС НАНБ (Минск, 19–22 июня 2012 г). Минск, 2011. С. 127–128.

Каталог декоративних і трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України. Довідниковий посібник. Київ, 2015. 282 с. URL: <http://www.nbg.kiev.ua/upload/biblio/katalog.pdf>.

Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н. Н. Гришко: справочное пособие / под ред. Н. А. Кохна. Киев: Наук. думка, 1997. 438 с.

Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія / Т. М. Черевченко та ін.; відп. ред. Т. М. Черевченко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.

Щєрбакова Т. О. Сезонний ритм розвитку багаторічних декоративних злаків при інтродукції в Лісостепу та Поліссі України. Интродукция растений. 2017. № 3(75). С. 42–49.

Tomaskin J., Tomaskinova J., Kizekova M. Ornamental grasses as part of public green, their ecosystem services and use in vegetative arrangement in urban environment. *Thaiszia Journal of Botany*. 2015. Vol. 25. № 1. P. 1–13.

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

ВИКОРИСТАННЯ СОМАКЛОНАЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ПАЛЬЧАСТОГО ПРОСА (*ELEUSINE CORACANA*) ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ

Блюм Р. Я.^{1,2*}, Ємець А. І.¹, Рахметов Д. Б.³, Блюм Я.Б.¹

¹Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України

e-mail: cellbio@cellbio.freenet.viaduk.net;

²ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету

імені Тараса Шевченка

e-mail: blume.rostislav@gmail.com;

³Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: jamal_r@bigmir.net;

* blume.rostislav@gmail.com

Ключові слова: соматональні варіанти *Eleusine coracana*, біомаса, біоетанол

Зростаючі темпи приросту кількості парникових газів в атмосфері та вичерпання запасів викопних палив розглядаються на сьогодні як одні з найголовніших проблем індустріального розвитку в 21 столітті. В 2019 р. Європейська комісія прийняла програму по досягненню кліматичної нейтральності та нульового карбонового відбитку до 2050 р. (Green Deal). З огляду на це біопалива можуть стати потужним інструментом на шляху декарбонізації. Наразі біоетанол вважається одним з небагатьох типів біопалив, що мають реальні перспективи по заміщенню традиційних типів пального, які використовуються в бензинових двигунах. Основною сировиною для виробництва біоетанолу другого покоління є багаса цукрового сорго та цукрової тростини, солома злакових культур, залишки агротехнічної переробки кукурудзи та рису, відходи деревообробки, а також целюлоза різноманітних біоенергетичних культур, таких як міскантус, пруттоподібне просо, тощо. Однак, не менша увага приділяється нетрадиційним або недостатньо популярним культурам, які, тим не менш, можуть мати значний потенціал для їх використання як біопаливної сировини. Однією з таких рослин є пальчасте просо (*Eleusine coracana*), яке лише нещодавно привернуло увагу багатьох дослідників через високу стійкість цієї культури до широкого спектру абіотичних та біотичних (стійкість до ряду грибкових захворювань) чинників (Yemets et al., 2020). Незважаючи на широке культивування пальчастого просо в Африканському та Азійському регіонах, на сьогодні лише декілька робіт розглядають цю рослину з точки зору виробництва біопалива (Tekaligne et al., 2015, Harinikumar et al., 2017, Lamichhane et al., 2021).

Тим не менше, в останні декілька декад було досягнуто значного прогресу в удосконаленні агротехнічних характеристик пальчастого просо з використанням сучасних підходів геноміки, генетичної та клітинної інженерії, тощо. Одним з таких шляхів вдосконалення даної культури є використання соматональної варіабельності,

завдяки чому нами раніше було одержано ряд високоцінних генотипів (Radchuk et al., 2012). Деякі з соматоклональних варіантів (лінія SE-7, згодом сорт Ярослав-8) вирізнялися зниженою експресією цитокінін-деградуючих ферментів (цитокінін оксидаза/дегідрогеназа, *skx*), що, власне, підвищує рівень цитокінінів у різних органах рослини та суттєво збільшує ефективність приросту біомаси. В даному дослідженні нашою метою було оцінити потенційний вихід біоетанолу з загальної біомаси соматоклональних ліній пальчастого проса та порівняти його з біопаливною продуктивністю сортів, отриманих шляхом класичної селекції. За даними наших попередніх досліджень було виявлено, що соматоклональні лінії пальчастого проса мають ряд переваг, зокрема вирізняються підвищеною кустистістю, зниженою висотою рослин, а також збільшеною масою рослин (приріст загальної біомаси на 30 % в лінії SE-7 у порівнянні з вихідним сортом Тропіканка).

В ході даного дослідження було також експериментально встановлено рівень конверсії крохмалю з насіння пальчастого проса в етанол, що становив 0,6496 л на 1 кг розчинного крохмалю. Базуючись на цих даних, нами було встановлено, що із зерна пальчастого проса можна отримати 990-2021 л/Га етанолу. Важливою особливістю соматоклонів (SE-1, SE-4 and SE-7) є збільшена кількість насіння (на рослину), без зменшення розміру самого насіння відносно вихідного сорту Тропіканка (маса 1000 насінин достовірно не відрізнялася). При цьому дві лінії (SE-4 and SE-7) вирізнялися найбільшою продуктивністю (до 5351 кг/Га) в порівнянні з батьківським генотипом (4158 кг/Га).

Також в ході польових дослідів було виявлено, що лінія SE-7 (сорт Ярослав-8), в якій зниження експресії *skx*-генів було найбільш значущим, виявила найкращу ефективність накопичення біомаси – вихід соломи сягав майже 10 т/Га (проти 7,1 т/Га в вихідного сорту Тропіканка та 5,4-8,1 т/Га в інших соматоклонів). Саме ця особливість лінії SE-7 (сорту Ярослав-8) робить її надзвичайно привабливою сировиною для ефективного виробництва біоетанолу.

На наступному етапі нами було здійснено розрахунок потенційного виходу етанолу з целюлозної біомаси пальчастого проса. З метою більш точної оцінки було використано в адаптованому вигляді ряд формул, які раніше застосовувалися нами для оцінки продуктивності інших культур (Pradeep et al., 2010, Rakhmetova et al., 2020), а також адаптована формула на основі даних більш ранніх досліджень (Tsygankov et al., 2013, Bunphan et al., 2015, Tekaligne et al., 2015 Jamaldheen et al., 2019). Додатково також був розглянутий сценарій, за умов якого є можливою ферментація не лише гексоз, а й пентоз за допомогою культури *Trametes versicolor*. Такі розрахунки ґрунтувалися на даних (Harinikumar et al., 2017).

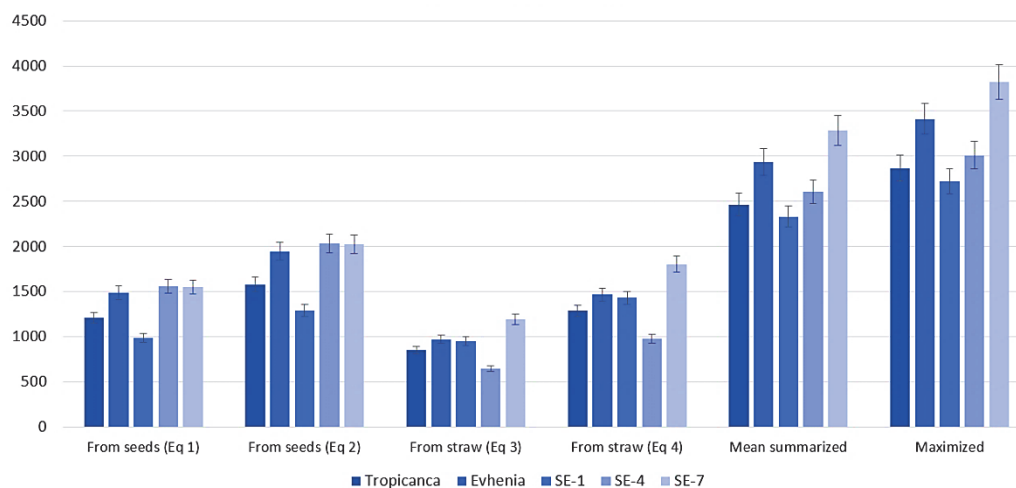


Рис. Потенційний вихід біоетанолу з пальчастого проса класичної селекції (с. Євгенія та с. Тропіканка) та соматоклонів (SE-1, SE-4 and SE-7 (с. Ярослав-8)).

На рисунку показані значення потенційного виходу біоетанолу з насіння (Eq. 1-2) та з соломи (Eq. 3-4), обраховані за допомогою різних формул, а також вказані значення загального виходу біоетанолу з насіння та соломи при усередненні отриманих значень (mean summarized) та при врахуванні значень з найбільш ефективних підходів до переробки сировини (експериментальні дані ферментації кромалю зерна та дані можливої переробки соломи з подальшою ферментацією *T. versicolor*, колонка - maximized).

Спираючись на дані продуктивності різних ліній пальчастого проса нами було встановлено, що переробка соломи пальчастого проса дозволяє отримати 180 л етанолу на 1 кг сухої біомаси, що є доволі низьким значення у порівнянні з пшеницею, для соломи якої набагато краще розроблені технології попередньої обробки біомаси перед ферментацією. Тим не менше, на основі соматональної лінії SE-7 можливо виробити до 1802 л/Га біоетанолу. З подальшою розробкою технологій конверсії біомаси пальчастого проса це значення може суттєво підвищитися (Yemets et al., 2020). Оскільки в нашій країні пальчасте просо не використовується як харчова культура, можна розглядати сценарій з використанням зерна для виробництва біоетанолу. У такому випадку до кількості отриманого біоетанолу другого покоління варто додати усереднені значення виходу етанолу з крохмалю насіння (1580-2021 л/Га). В такому випадку сумарне значення продуктивності отримання біоетанолу сягатиме значень 2722-3823 л/Га (рис.). Відповідно, найбільше значення належить лінії SE-7, яка вирізняється найбільшою продуктивністю. Подібна продуктивність лінії SE-7 (с. Ярослав-8) на рівні 3823 л/Га дозволяє пальчастому просу успішно конкурувати з іншими типами біоетанольної сировини, зокрема, з просом прутоподібним, про що свідчать результати попередніх досліджень (Блюм та ін., 2021). Подальшу удосконалення пальчастого проса дозволить зробити його ще більш конкурентоспроможним у порівнянні з іншими біоенергетичними культурами.

Список літератури

- Блюм Р. Я., Мельничук О. В., Ожередов С. П., Рахметов Д. Б., Блюм Я. Б. Оцінка ефективності використання поліплоїдних ліній міскатусу як сировини для виробництва біоетанолу. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2021 [Прийнято до друку]
- Bunphan D., Jaisil P., Sanitchon J., Knoll J. E., Anderson W.F. Estimation methods and parameter assessment for ethanol yields from total soluble solids of sweet sorghum. *Ind Crop Prod.* 2015. Vol., 63. P. 349-56.
- Harinikumar K. M., Kudahettige-Nilsson R. L., Devadas A., Holmgren M., Sellstedt A. Bioethanol production from four abundant Indian agricultural wastes. *Biofuels.* 2017. Vol. 9(4). P. 1-7.
- Jamaldheen S. B., Thakur A., Moholkar V. S., Goyal A. Enzymatic hydrolysis of hemicellulose from pretreated finger millet (*Eleusine coracana*) straw by recombinant endo-1,4- β -xylanase and exo-1,4- β -xylosidase. *Int J Biol Macromolecules*, 2019. Vol.135 P. 1098–06.
- Lamichhane, G., Khadka, S., Acharya, A. Parajuli N. Pretreatment of finger millet straw (*Eleusine coracana*) for enzymatic hydrolysis towards bioethanol production. *Biomass Conv Bioref*, 2021.
- Pradeep P., Goud G. K., Reddy O. V. S. Optimization of very high gravity (VHG) finger millet (ragi) medium for ethanolic fermentation by yeast. *Chiang Mai J Sci*, 2010. Vol. 37(1). P. 116-23.
- Radchuk V., Radchuk R., Pirko Y., Vankova R., Gaudinova A., Korkhovoy V., Yemets A., Weber H., Weschke W., Blume Y.B. A somaclonal line SE7 of finger millet (*Eleusine coracana*) exhibits modified cytokinin homeostasis and increased grain yield. *J Exp Bot*, 2012. Vol. 63(15). P. 5497-06
- Rakhmetova S. O., Vergun O. M., Blume R. Y., Bondarchuk O. P., Shymanska O. V., Tsygankov S. P., Yemets A. I., Blume Y. B., Rakhmetov D. B. Ethanol production potential of sweet sorghum in North and Central Ukraine. *Open Agric J*, 2020. Vol. 14. P. 321-338.

Tekaligne T. M., Woldu A. R., Tsigie Y. A. Bioethanol production from finger millet (*Eleusine coracana*) straw. *Ethiop J Sci Technol*, 2015. Vol. 8(1). P. 1-13.

Tsygankov S. P., Volodko O. I., Yemets A. I., Lantukh G. V., Lytvyn D. I., Lukashovich K. M., Novak A. G., Ozheredov S. P., Rakhmetov D. B., Spivak S. I., Blume Y. B. Development and testing the technology of complex transformation of carbohydrates from vegetable raw materials into bioethanol. *Sci Innov*, 2013. Vol. 9(4). P. 55-69.

Yemets A. I., Blume R. Y., Rakhmetov D. B., Blume Y. B. Finger Millet as a Sustainable Feedstock for Bioethanol Production. *Open Agric J*, 2020. Vol. 14. P. 257-272.

NUTRIENT COMPOSITION OF *VIGNA* SPP. RAW

**Vergun O., Rakhmetov D., Bondarchuk O., Shymanska O.,
Rakhmetova S.O., Fishchenko V.**

M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine
e-mail: olenavergun8003@gmail.com

Keywords: *Vigna*, dry matter, ascorbic acid, sugars

The leguminous plants, as known, contain fibers, vitamins, proteins, mineral compounds. These plants also use in folk and traditional medicine for the treatment of various diseases. Plant raw material of different *Fabaceae* is a rich source of antioxidant compounds and antimicrobial agents. Numerous Legumes are well-known crops that are widely used in human nutrition and as forage plants. Plants of the genus *Vigna* L. concerning to *Fabaceae* family are widely distributed throughout the world and known as economically important crops. For, example, beans of cowpea are cultivated and consumed as food in Africa, Asia, Latin America (Ferreira Sousa et al., 2018; Hameed et al., 2017). The content of protein can be up 24 %, carbohydrates more than 60 % (Tresina et al., 2014). The amino acid content study identified a high value of glutamic acid, leucine, aspartic acid among others (Zia-Ul-Haq et al., 2014).

This study was aimed to determine selected biochemical parameters (content of dry matter, ascorbic acid, total content of sugars, titrable acidity, tannins) in the raw of *Vigna* L. species: *V. angularis* (Willd.) Ohwi & H. Ohashi, *V. mungo* (L.) Hepper, *V. radiata* (L.) R. Wilczek, *V. unguiculata* (L.) Walp. Plant raw material was collected at the blossoming from the experimental collections of M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (Collection fund ..., 2020).

The content of dry matter is determined after drying at 105 °C till constant weight. The total sugar content was detected by the Bertrandt method. Ascorbic acid content determined in acid extracts by Tillman's method. Titrable acidity and tannin content were determined from water extracts by titration with an alkaline solution and indigo carmine solution, respectively.

In our experiment was found that dry matter at the blossoming stage was for *V. angularis*, *V. mungo*, *V. radiata*, and *V. unguiculata* 23,71; 17,46; 18,75 and 19.35 %, respectively. The total content of sugars for *V. angularis* was 15,76 %, for *V. mungo* 8,70 %, for *V. radiata* 15,48 %, and for *V. unguiculata* 11,99 %. Along with dry matter content, one of the most important parameters was vitamin content. Ascorbic acid in raw *V. angularis*, *V. mungo*, *V. radiata*, and *V. unguiculata* accumulated as 122,56; 220,49; 82,14 and 75.96 mg%, respectively. The titrable acidity of *Vigna* species was 5,22 % (*V. angularis*), 8,82 % (*V. mungo*), 7,86 % (*V. radiata*), and 9.00 % (*V. unguiculata*). The tannin content was for *V. angularis* 2,69 %, for *V. mungo* 3,66 %, for *V. radiata* 5,83 %, and for *V. unguiculata* 1,92 %.

Thus, plants of different *Vigna* species at the blossoming stage can be a good source of nutrients such as sugars, ascorbic acids, organic acids, etc. Studied plants can compete with

other forage plants from Fabaceae that are represented in Ukrainian cultural flora such as *Astragalus* spp., *Galega* spp., *Desmodium* spp., *Lathyrus* spp., etc.

References

Collection fund of energy, aromatic and other useful plants of the M. M. Gryshko NBG of the NAS of Ukraine. Kyiv: PALUVODAA.V., 2020. 208 p.

Ferreira Sousa E., Capraro J., Sessa F., Magni Ch., Demonte A., Consonni A., Neves V.A., Cilli E.M., Duranti M., Scarafoni A. New molecular features of cowpea bean (*Vigna unguiculata* L. Walp.) β -vignin. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2018. 82(2). P. 285–291. URL: <https://doi.org/10.1080/09168451.2017.1419855>

Hameed S., Akhtar K. P., Hameed A., Gulzar T., Kiran Sh., Yousaf S., Abbas G., Asghar M. J., Sarwar N. Biochemical changes in the leaves of mungbean (*Vigna radiata*) plants infected by phytoplasma. *Turkish Journal of Biochemistry*. 2017. Vol.42(6). P. 591–599. URL: <https://doi.org/10.1515/tjb-2016-0304>

Tresina P. S., Daffodil E. D., Lincy P., Mohan V. R. Assessment of biochemical composition and nutritional potential of three varieties of *Vigna radiata* (L.) Wilczek. *Bioline*. 2014. Vol. 2(2). P. 655–667.

Zia-Ul-Haq M. N., Ahmad Sh., Bukhari Sh. A., Amarowicz R., Ercisli S., Jaafar H. Z. E. Compositional studies and biological activities of some mash bean (*Vigna mungo* (L.) Hepper) cultivars commonly consumed in Pakistan. *Biological Research*. 2014. Vol.47. P. 1-14.

ЕНІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕЯКИХ ІНТРОДУКОВАНИХ ТА АБОРИГЕННИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Горслов О. М.¹, Красноштан І. В.²

¹Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

²Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: forestgorelov@gmail.com; kr.igor@i.ua

Ключові слова: еніологія, біолокація, енергоінформаційні показники.

Одним з актуальних завдань сучасної біологічної науки є пошук принципово нових підходів та методів досліджень. Вивчення різноманітних аспектів живих організмів з положень нових уявлень про структурну організацію матерії є подальшим розвитком системного підходу як фундаментального принципу сучасної науки. Якщо дослідження речовинної складової біологічних об'єктів має вже тривалу історію та потужне методичне забезпечення, то енергетичні аспекти розроблені поки що досить обмежено. Вивчення інформаційних процесів живого як специфічної форми існування матерії на сьогодні ще не вийшли за рамки початкової розробки методологічних засад і потребує подальшого розвитку. Тут слід звернути увагу на низку традиційних світоглядних систем Сходу (йога, санкхья, цигун та інші), синтез яких з «західними» системами може стати дуже плідним для розвитку теорії та методичних основ цих досліджень.

Саме таким є напрям, який вивчає енергоінформаційні взаємодії у природі та суспільстві і зараз відомий як еніологія (Ханцеверов, 1997). Одним із прийнятих у еніології методів є біолокаційний (БЛМ), який у загальних рисах ґрунтується на отриманні інформації на підсвідомому рівні з наступною її інтерпретацією. Цей метод знайшов застосування у пошуковій, інженерній та екологічній геології, діагностичній медицині, пошуку підземних комунікацій, оцінці стану споруд та технічних систем, ландшафтознавстві, археології тощо. Слід зазначити, що на сьогодні БЛМ поки що не отримав необхідного наукового обґрунтування, що, проте, не заперечує можливість

Його практичного застосування та передбачає необхідність його розвитку. На нашу думку, цей метод має широкі перспективи і в біології (біокібернетиці, епігенетиці, морфології, фізіології, екології, ценології тощо), зокрема при дослідженні рослин. Він дозволяє отримувати певні характеристики рослинного організму, які є принципово новими та не визначаються напряму іншими методами. До таких показників відноситься, наприклад, напруженість і просторова конфігурація, сезонна та онтогенетична динаміка, полярність і частотні параметри енергоінформаційної складової фітогенного поля, віталітет рослини тощо. Більш детально методичні аспекти біолокаційних досліджень рослин викладено у наших попередніх публікаціях (Горелов, 2007; Горелов, Миколайко, Красноштан, 2020).

Використання БЛМ дозволяє встановити, що жива рослина створює навколо себе певну енергетичну оболонку, яка виходить за межі її геометричного контуру. На сьогодні для означення цього явища найчастіше застосовується термін «біологічне поле» (Словник..., 2012). Це поле має багатокомпонентну структуру і крім електромагнітної, на думку багатьох дослідників і нашу, має інші складові поки що невизначеної природи. Максимальна інтенсивність випромінювання рослин, яке створює це поле, спостерігається під час найбільшого розвитку листкової поверхні, що у деревних рослин вітчизняної флори має місце у липні-на початку серпня. Цей період характеризується високою інтенсивністю фізіологічних процесів. Найбільшу напруженість поля серед найпоширеніших в Україні рослин мають дуби звичайний та червоний (*Quercus robur* L. і *Q. rubra* L.), помірну клени звичайний та польовий (*Acer platanoides* L. і *A. campestre* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.) та жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), низьку осика (*P. tremula* L.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ялина звичайна (*Picea pungens* Engelm.). Неприятливі умови (тривала посуха, нестача необхідних речовин живлення, техногенне забруднення середовища, захворювання та пошкодження тощо) можуть суттєво знижувати цей показник. Такі дослідження можуть стати цікавим та перспективним напрямом екології рослин. Вивчення сезонної динаміки напруженості та розмірів такого поля дозволяє досить точно фіксувати дати початку та закінчення вегетації, переходу від органічного до вимушеного спокою та інші фази фенологічного розвитку рослин.

Спостереження показали, що випромінювання рослин може мати праву, ліву або змінну полярність. Більшість деревних рослин мають праву поляризацію (дуби звичайний та червоний, клени звичайний, польовий та татарський (*Acer tataricum* L.), липа серцелиста, жимолость татарська, сосна звичайна та ін.). Серед досліджених дерев та кущів виявлено порівняно невелику кількість «лівополяризованих» рослин (осика, калини звичайна та зморщенолиста (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.), оцтове дерево (*Rhus typhina* L.), свидина біла (*Swida alba* (L.) Opiz.) та кров'яна (*S. sanguinea* (L.) Opiz.), метасеквоя розсіченошишкова *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng). Також виявлено невелику кількість рослин, у яких поле може змінювати свою полярність. В межах цього поля може спостерігатися декілька шарів різної поляризації. Так, у бруслини європейської (*Euonymus europaeana* L.) периферійний шар поля лівополяризований, а внутрішній має праву полярність, у софори японської (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott.) є два шари поля лівої полярності, у гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) таких шарів 3 і більше. Слід зазначити, що така зміна полярності не характерна для відомих фізичних полів і, вірогідно, є специфічною ознакою т.з. «біологічного» поля.

Встановлено, що рослини є джерелом випромінювання у широкому діапазоні частот. Цікаві дані отримано у визначенні випромінювання у діапазоні 430 – 700 тГц, який відповідає електромагнітному випромінюванню видимого спектру. Оскільки такі поля мають відмінну від електромагнітного природу, то безпосередньо зором як кольорові вони не сприймаються, але це дозволяє умовно інтерпритувати частотні показники полів рослин

за звичними кольорами. Наприклад, до групи «високочастотних» рослин з частотами 600-700 тГц, поля яких умовно можна інтерпретувати «синьо-фіолетовою» кольоровою гаммою, відносяться дуби звичайний та червоний, ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен татарський (*A. tataricum* L.); до середньо частотної «блакитно-зеленої» гами (500-600 тГц) береза повисла, осика, жимолость татарська, липа серце листа, в'яз гладенький (*Ulmus laevis* Pall.) і тополя біла (*Populus alba* L.); до низько частотної «червоно-жовтої» (430-500 тГц) калини, сосна звичайна, ялина звичайна, метасеквоя розсіченошишкова. Як правило, чим менша частота вібрацій рослин одного й того ж виду, тим нижча життєвість та ценологічний статус рослини в насадженні. Це, на нашу думку, дозволяє відбирати найстійкіші, конкурентно здатні рослини ще на початкових етапах онтогенезу. Також наші попередні спостереження показали, що ефективність щеплення тим вища, чим більша відповідність за частотними параметрами привою та підвою.

Таким чином, розвиток методичної бази досліджень із застосуванням БЛМ для визначення еніологічних характеристик рослин дозволяє значно розширити наші уявлення про їх життєдіяльність.

Список літератури

Горелов А. М. Биолокация и ее использование в изучении растений. Киев, 2007. 112 с.

Горелов А. М., Миколайко В. П., Красноштан И. В. Введение в эниодендрологию: монография. Киев, 2020. 138 с.

Словник української біологічної термінології /за ред. акад. Д. М. Гродзинського та Л. О. Симоненка. Київ, 2012. 744 с.

Ханцеверов Ф.Х. Эниология. Т. 1. Москва, 1996. 282 с.

STUDY OF FRUITS POLYPHENOLS PROFILE OF *CHAENOMELES SPECIOSA* (SWEET) NAKAI

Horčinová-Sedláčková V.¹, Mňahončáková E.¹, Klymenko S.², Brindza J.¹

¹Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Slovak Republic
e-mail: vladimira.sedlackova@uniag.sk

²M. M. Gryshko National Botanical Garden
at the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Keywords: *Chaenomeles speciosa*, phenolic acids, flavonoids, polyphenols profile

Flowering quince (*Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai) is one of four species belonging to the genus *Chaenomeles* Lindl., family Rosaceae Juss. The plant comes from eastern Asia – Korea, Japan and China, but has found a wide recognition in temperate zones, where it is widely grown. Research besides *Chaenomeles speciosa* comprises three more species of the genus *Chaenomeles*: *C. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *C. cathayensis* (Hemsl.) C. K. Schneid., and *C. thibetica* T. T. Yu. In traditional Chinese medicine, the fruits of various species of *Chaenomeles* have been used for thousands of years in the treatment of asthma, common cold, hepatitis, rheumatoid arthritis, as well as they shown anti-inflammatory, antinociceptive, antimicrobial, antioxidant, antitumor, antiparkinsonian, antioxidant, immunoregulatory and hepatoprotective activities. *Chaenomeles* spp. (*C. cathayensis*, *C. japonica*, *C. speciosa* and *C. x superba*) are characterized by rich chemical composition of all plant parts and the wide variability of the accumulation of separate components in different species and cultivars.

The aim of our study was to determine the polyphenols profile in fruits of *Chaenomeles speciosa* and to compare various extracts in terms of individual phenolic compounds.

The biological material of *C. speciosa* (fruits) was obtained from M. M. Gryshko National Botanical Garden of Ukraine in Kyiv. The experimental fruits (internal part of fruits with seeds were removed) were freeze dried with parameters: pressure 0,100 mBar, temperature -40°C. After 72 hours samples were milled to powder and kept in -80°C to prevent uncontrolled bioactive compounds losses. The polyphenols profile was determined using liquid chromatography–mass spectrometry (LC-MS) method in four various extracts.

There have been nineteen compounds determined in the fruits of *C. speciosa*, of which the most numerous of total polyphenol content were catechin (40–47 %), epicatechin (38–41 %) and chlorogenic acid (12–18 %). The amount of total polyphenols content is at the level of 13 214,2 mg.100 g⁻¹ DW in methanol extract, 782,8 mg.100 g⁻¹ DW in ethanol extract, 685,8 mg.100 g⁻¹ DW in acetone extract and 591,6 mg.100 g⁻¹ DW in water extract. The fruits *C. speciosa* contained a high level of chlorogenic acid in all extracts in the range 112,6 (ethanol ex.) – 1531,8 (methanol ex.) mg.100 g⁻¹ DW. Fruits also contained the high content of flavonoids in the range 480 (water ex.) – 11 680 (methanol ex.) mg.100 g⁻¹ DW) and individual flavonoids: catechin and epicatechin in amounts 244–6164.3 mg.100 g⁻¹ DW for catechin and 233,9–5487,3 mg.100 g⁻¹ DW for epicatechin in the water and methanol extracts, respectively. Other phenolic compounds were determined in trace level (<5, <2, <1 mg.100g⁻¹).

The results indicate that *Chaenomeles speciosa* is species with high content of biological active compounds in fruits that are beneficial as natural sources and might be utilized in nutraceuticals, functional foods and cosmeceuticals.

Acknowledgments: The publication was prepared with the active participation of researchers in International network *AgroBioNet*. The authors are grateful Visegrad Fund, Bilateral Scholarship of the Ministry of Education, Science, Research and Sport, and SAIA (Slovak Republic).

AMINO ACID PROFILE OF *AMELANCHIER ALNIFOLIA* (NUTT.) NUTT. EX M.ROEM. LEAVES, FRUITS AND SEEDS

Grygorieva O.¹, Vergun O.¹, Ivanišová E.²,
Bieniek A.³, Antoniewska A.⁴, Brindza J.²

¹M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of
Ukraine, Kyiv, Ukraine
e-mail: olgrygorieva@gmail.com

²Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic
e-mail: eva.ivanisova@uniag.sk

³University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland
e-mail.: anna.bieniek@uwm.edu.pl

⁴Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland
e-mail: agata_antoniewska@sggw.edu.pl

Keywords: *Amelanchier alnifolia*, amino acids, leaves, fruits, seeds

Amelanchier alnifolia (Nutt.) Nutt. ex M.Roem. (Saskatoon) naturally grows in western regions of North America, including the southern regions of the Yukon and Northwest Territories, Canadian prairies, and northwestern states of the United States. This species is cultivated in many regions of the world, due to high nutritional value and impressive antioxidative, antifungal, and anticancer properties of berries. The composition of bioactive compounds, including ascorbic acid, phenolic acids (3-feruloyl quinic, chlorogenic, 5-feruloyl quinic), high quantities of anthocyanins, flavonoids (rutin, hyperoside, avicularin, quercetin), and thiamine, riboflavin, vitamins A, B₆, E,

folic acid, potassium, magnesium, and iron. Saskatoon leaves also contain biologically active components, which lowers blood glucose levels, therefore can be useful in the treatment and prevention of cardiovascular diseases and diabetes. However, to the best of our knowledge, amino acids composition of Saskatoon plant is lacking. Thus, as a part of the ongoing interest in the nutritional value of Saskatoon species, the aim of this study was to determine the qualitative and quantitative amino acids contents of leaves, fruits and seeds of *Amelanchier alnifolia*. Amino acid profile was analysed by ion exchange chromatography using an AAA-400 Amino Acid Analyzer (Ingos, Czech Republic) equipped with a column (370 × 3,7 mm filled with an Ostion LG ANG ion exchanger, Ingos, Czech Republic) and were detected by reaction with ninhydrin at 570 nm. Eighteen amino acids were detected in the Saskatoon samples. The differences in total amino acids were remarkable, ranging from 30,1 g/kg DW (dry weight) in berries, 105 g/kg DW in leaves, up to 274,9 g/kg DW in seeds. Leucine was the major component of essential amino acids, followed by phenylalanine, whereas glutamic acid was found to be the most abundant of non-essential amino acids, followed by aspartic acid. Among numerous functions of leucine, should be highlighted its importance for growing organisms; promotion of muscle function, bones and skin. In turn, phenylalanine affects human mood and emotions, promote alertness, and can be used in treatment of Parkinson's disease, depression, arthritis, obesity, migraine, painful menstruation and schizophrenia. Saskatoon seeds were distinguished by the highest content of glutamic acid, accounting more than 35% of amino acid profile. This amino acid is an important excitatory neurotransmitter for the brain and assist in restoring a physiological imbalances in the body. The results revealed a significant variation in the total amino acids content; essential amino acids: 9,9 g/kg in berries, 48,4 g/kg in leaves, 69,9 g/kg in seeds, whereas non-essential: 20,2 g/kg, 56,6 g/kg, and 205 g/kg, respectively. In conclusion, *Amelanchier alnifolia* plant proved to be of high nutritional value, as indicated by a high share of both essential and non-essential amino acids, and may be regarded as a novel source of essential amino acids in human diet.

Acknowledgments. The publication was prepared with the active participation of researchers in the International network *AgroBioNet*, and supported by the SAIA, Visegrad Fund, and Bilateral Scholarship of the Ministry of Education, Science, Research and Sport (Slovak Republic).

THE ANTIOXIDANT ACTIVITY DETERMINATION OF THE *ECHINACEA PURPUREA* EXTRACTS DEPENDING ON THE PLANT PART AND MODE EXTRACTION

Hudz O.¹, Horčinová-Sedláčková V.², Grygorieva O.³, Svydenko L.⁴, Brindza J.²

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of Drug Technology and Biopharmaceutics

Lviv, Ukraine; e-mail: natali_gudz@ukr.net

²Institute of Biological and Environmental Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra Nitra, Slovakia; e-mail: vladka.horcinova@gmail.com, brindza.jan@gmail.com

³M. M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Fruit Plants Acclimatization Kyiv, Ukraine; e-mail: olgrygorieva@gmail.com

⁴Sector of Mobilization and Conservation of Plant Resources of the Rice Institute of the National Academy of Agrarian Sciences Plodove, Kherson Region, 74992 Kherson, Ukraine e-mail: svid65@ukr.net

Keywords: *Echinacea purpurea*, flowers, root, extraction, DPPH, antioxidant activity

Echinacea is a genus that covers nine species (Zhai et al., 2007). This genus belongs to the *Compositae* family. The most common valuable species from a medical point of view

are *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Echinacea pallida* Nutt. and *Echinacea angustifolia* DC (Фармацевтична енциклопедія). The issue of the number of species in this genus is debatable. Hudson et al. claim about four species and eight varieties (Hudson et al., 2005). These three types are used in folk medicine (Попков, 2015; Попова и др., 2016; Родионова, 2002; Zhai et al., 2007). *Echinacea purpurea* is one of the most important and well-known medicinal plants in the world. *Echinacea purpurea* grows in the eastern part of North America (Попова, 2016). However, *Echinacea* is cultivated in many countries and mainly used to treat infectious diseases of the upper and lower respiratory systems, as well as to treat toothache, intestinal pain, skin disorders, seizures, chronic arthritis and cancer (Родионова, 2002; Hudson et al., 2005).

Herb, flowers and roots are used in folk medicine. *Echinacea purpurea* contains derivatives of caffeic acid (esters of caffeic acid with sugars, quinic and tartaric acids), conjugates of caffeic acid with quinic and tartaric acids, as well as glycosides of apigenin, luteolin, kaempferol, quercetin, isoramnetin. Among such conjugates is chicory acid, which is considered to be the main phenolic compound of *Echinacea* (Державна Фармакопея ..., 2014; Gajalakshmi et al., 2012; Hudson et al., 2005).

Echinacea angustifolia or *Echinacea pallida* may have more anti-inflammatory potential as mice demonstrated significantly higher production of IL-4 and increased IL-10 production after the administration of the *Echinacea* extracts (Zhai et al., 2007).

Echinacea purpurea roots contain a potent water-soluble antiviral compound against the two membrane-containing viruses herpes simplex type 1 and influenza virus (Hudson et al., 2005).

The purpose of this paper was to evaluate antioxidant activity of flowers and roots *Echinacea purpurea*, grown in the Sector of Mobilization and Conservation of Plant Resources of the Rice Institute of the National Academy of Agrarian Sciences.

The flowers were collected in the summer of 2020 and roots were collected in May of 2021.

The analytical procedure of the antioxidant activity determination of the extracts of the *Echinacea purpurea* flowers and roots was elaborated, namely a volume and dilution of the extract were chosen. The calibration curve was plotted for rutin in the concentration range of 95-305 mg/L ($y=0.228x+7.0992$, $R^2=0.9945$).

The studies revealed that *Echinacea purpurea* extracts are as a valuable source of antioxidant compounds. The antioxidant activity was evaluated by DPPH test. It amounted to 254,8–815,8 mg/L in the extracts or 1,12–4,43 mg/g in the raw material of rutin-equivalents depending on the part of the plant, particle size and extraction mode. Moreover, it was established that the mode extraction (maceration and maceration) did not influence the extraction of compounds with antioxidant activity from flowers at the particle size in the range of 1 to 3 mm (1,41 and 1,38 mg of rutin-equivalents in 1 g of the flowers, respectively), while the mode extraction had the significant influence the extraction of compounds with antioxidant activity from roots at the particle size in the range of 2 to 5 mm. The remaceration and maceration for the roots gave the following antioxidant activity: 4,43 and 1,12 mg of rutin-equivalents in 1 g of the roots.

The performed studies demonstrated that the morphological part of *Echinacea purpurea*, particle size and extraction mode have a significant impact on the extraction of biologically active substances with antioxidant activities that is very important for the development of extracts used in the pharmaceutical, food and cosmetic industries. The next studies will be directed on the determination of the total flavonoid content in the extracts.

Acknowledgment. Co-author Nataliia Hudz thanks SAIA for the scholarship for the research related to the development of herbal products on the base of adaptogens and performed at the Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovakia), 2021.

References

Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків:

ДП «Український науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2014. Т. 3. 732 с.

Попков П. Н. Получение фитоадаптогенных бальзамов на основе растительного сырья. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18047> (дата доступу: 31.05.2021).

Попова Н. В., Литвиненко В. И., Куцанян А. С. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник. Харьков: Дыса плюс, 2016. 540 с.

Родионова В. В. Иммуностропные препараты в лечении хронического обструктивного бронхита. Український пуульмологічний журнал. 2002. №1. С. 25-28.

Gajalakshmi S., Vijayalakshmi S. Devirajeswari V. *Echinacea purpurea* – a potent immunostimulant. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 2012. Vol. 14(2). P. 47-52.

Hudson J., Vimalanathan S., Kang L., Amiguet V., Livesey J., Thor Arnason J. Characterization of Antiviral Activities in *Echinacea* Root Preparations, Pharmaceutical Biology. 2005. Vol. 43:9. P. 790-796, DOI: [10.1080/13880200500408491](https://doi.org/10.1080/13880200500408491)

Zhai Z, Liu Y., Wu L., Senchina D. S., Wurtele E. S., Murphy P. A., Kohut M. L., Cunnick J. E. Enhancement of innate and adaptive immune functions by multiple *Echinacea* species. J Med Food. 2007. Vol. 10(3). P. 423-434. doi: 10.1089/jmf.2006.257.

Фармацевтична енциклопедія. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/>

ПУЛ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ ЩУЧНИКА АНТАРКТИЧНОГО (*DESCHAMPSIA ANTARCTICA* E. DESV.) ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ

Іванніков Р. В.¹, Лагута І. В.², Ставинська О. М.², Кузема П. О.², Аніщенко В. М.⁴, Бойко О. М.¹, Поронік О. О.^{3,5}, Парнікоза І. Ю.^{3,5}, Кунах В. А.³

¹Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, Київ

²Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України, Київ

³Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, Київ

⁴Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Київ

⁵Національний антарктичний науковий центр МОН України, Київ
e-mail: ivannikov@nbg.kiev.ua

Ключові слова: *Deschampsia antarctica* E. Desv., *in situ*, *in vitro*, рослинні екстракти, антиоксидантні властивості

Останнім часом, з цілком зрозумілих причин, можна спостерігати значне поживавлення інтересу щодо різнопланових досліджень арктичних та антарктичних областей нашої планети. В авангарді цього напрямку досліджень йдуть науковці, які працюють у галузі природничих наук. Наразі ми маємо достатньо технологічних можливостей для початку масштабного вивчення біоти цього регіону. Актуальність цих досліджень не викликає сумнівів, оскільки організми, які вижили в умовах Антарктики, мають цілий комплекс адаптивних пристосувань, вивчення механізмів яких, становить неабиякий інтерес для різних галузей науки та господарства.

Метою нашої роботи було порівняльне вивчення біохімічного складу рослин *Deschampsia antarctica* E. Desv. з району антарктичної станції Академік Вернадський та рослин, вирощених *in vitro* з насіння, що походить з тих самих локалітетів.

Реалізований комплекс досліджень складався з трьох взаємопов'язаних блоків. На першому етапі було проведено хроматографічний аналіз біологічних зразків, другим етапом були мас-спектрометричні дослідження рослинного матеріалу. Це дало змогу виділити не тільки пули окремих біологічно активних сполук (БАС), але й більш предметно говорити про конкретні класи сполук. У підсумку було перевірено антиоксидантну/відновлювальну активність найбільш перспективних генотипів, що й дало можливість обґрунтовано сформулювати групу з найбільш цінних зразків – потенційних продуцентів БАС.

Відповідно до зазначеного були сформульовані основні завдання:

- дослідити склад БАС вилучених із рослин, відібраних під час сезону у 25-й та у попередніх українській антарктичній експедиції (УАЕ);
- охарактеризувати пул БАС з рослин, вирощених у штучних умовах із насіння. Виявити окремі генотипи рослин - потенційних продуцентів БАС з високими антиоксидантними/відновлювальними властивостями;
- провести порівняльне дослідження антиоксидантних властивостей екстрактів/речовин, вилучених із природних рослин та екстрагованих із рослин, культивованих *in vitro*, встановити кореляції між складом екстрактів та їх антиоксидантною активністю.

Для дослідження складу БАС як первинні рослинні зразки були використано екстракти рослин, відібраних під час сезону у 25-й та попередніх УАЕ. Дослідження проведено відповідно до загальноприйнятої методики одержання рослинних екстрактів (Комарова и др., 1998). В роботі було використано фірмове сертифіковане програмне забезпечення FlexControl 2.2., FlexAnalysis 2.2. (Bruker Daltonics, Німеччина) для комп'ютерної обробки мас-спектрометричних даних.

Дослідницькі роботи виконано на сучасних приладах, зокрема, автоматичний чотирьох каналний рідинний хроматограф Agilent 1100 з діодно-матричним детектором та хімічною станцією Agilent Technologies (Німеччина), УФ-спектрометр "Lambda UV-Vis" (Perkin Elmer, США), ІЧ-спектрометр Thermo Nicolet Nexus FTIR із використанням приставки дифузного відбиття "SMART Collector" та мас-спектрометр MALDI-TOF Autoflex II (Bruker Daltonics, Німеччина). Під час виконання роботи дослідницька група керувалася Мадридським протоколом досліджень рослинного матеріалу (Андрусевич та ін., 2009). Комплекс біохімічних досліджень БАС дослідних рослинних зразків було проведено з дотриманням необхідних вимог до техніки безпеки, охорони праці та захисту довкілля.

Принагідно зазначимо, що результати отримані у підсумку даного етапу нашої роботи лежать в руслі та є органічним продовженням робіт міжнародного колективу науковців (Staaïj et al., 2002; Cuba et al., 2005; Lutz et al., 2008; Sequeira et al., 2012) серед яких вчені України посідають чільне місце (Загричук та ін., 2018; Пороннік та ін., 2017; Navrotska et al., 2014, 2018; Конвалюк та ін., 2019; Парнікоза, 2019).

Отримані нами результати свідчать проте, що всі зразки *D. antarctica* мають високий вміст БАС, хоча концентрації окремих класів речовин в досліджених екстрактах можуть суттєво відрізнятися. Флавоноїди *D. antarctica* представлені переважно глікозидами лютеоліну. В більшості зразків *D. antarctica* сумарний вміст трьох глікозидів лютеоліну (LUT 1, LUT 2, LUT 3) перевищує 50% від їх загального числа, а сумарний вміст всіх глікозидів лютеоліну становить приблизно 90% від сумарного вмісту всіх флавоноїдів. Три основних глікозида мають найменший час утримання серед інших, що на нашу думку, можна пояснити більшим розміром глікозидних фрагментів в порівнянні з іншими. Загальний вміст флавоноїдів в рослинних зразках *D. antarctica*, що походять з природи, становить ~2.5-8 мг/г, вміст оксикоричних кислот становить до 1 мг/г. Максимальний вміст флавоноїдів (в межах 8 мг/г) відмічений нами в рослинах з о. Талінду (локації D4 та D9).

Порівняння складу екстрактів з рослин, що росли в природних умовах, зі складом екстрактів тих самих рослин, вирощених *in vitro* показує, що в рослинах *in vitro* більше каротиноїдів та сполук, що відносяться до групи простих фенолів та карбонових кислот, в рослинах *in situ* – флавоноїдів та оксикоричних кислот. Що стосується флавоноїдів, серед рослин *in vitro* більш поширений апінгенін, ніж лютеолін. Так, деякі зразки рослин, вирощені *in vitro* (G/D 11-1, G/D 12-20, DAR 13 та L 57), містять навіть більшу кількість апінгеніну, ніж відповідні рослини, які росли в природних умовах. У той же час вміст лютеоліну майже у всіх рослинах, вирощених у природних умовах, значно вище, ніж у рослинах *in vitro*.

Одержані дані показують, що всі досліджені рослини *D. antarctica* мають високий вміст антиоксидантів, а екстракти цих рослин виявляють високу антиоксидантну/ антирадикальну активність. Лише один з 29 досліджених екстрактів рослинних зразків мав фенольний індекс, менший за 2, а дев'ять екстрактів характеризуються фенольним індексом >4, що відповідає еквівалентній концентрації аскорбінової кислоти >2 мМ. Найбільший вміст антиоксидантів фенольної природи зареєстровано в екстрактах рослин *D. antarctica* з о. Галіндез (локації D 2, D 4, D 9, D 10) і з островів Барселот та Ялур, а також в екстрактах G/D 12-20 та L 57 з рослин, культивованих в стерильних умовах.

Всі досліджені екстракти виявляють високу активність у тестовій реакції з вільним радикалом DPPH. Навіть після розведення у 10 разів майже всі екстракти рослин *D. antarctica*, (*in situ/in vitro*), за виключенням зразків *in vitro* S16 та DAR 13, у стандартних умовах DPPH тесту за 30 хв інгібують більше 50 % радикалів. Найбільшу активність в реакції з DPPH (інгібування близько 90 % радикалів за одну годину) виявили екстракти рослин *D. antarctica* з о. Галіндез (локації D1, D 2, D 4, D 9) і з островів Барселот та Ялур.

Вперше, за допомогою МАЛДІ мас-спектрометрії нам вдалось виявити «критерій нативності» умов зростання рослин *D. antarctica*, який дозволяє використовувати цей метод для визначення походження цих рослин (*in vitro* або *in situ*) і за нашим припущенням, може бути маркером флуктуацій абіотичних чинників у природі. Припускаємо, що доопрацювавши методіку ідентифікації, в подальшому, використовуючи даний параметр можна буде прямо чи опосередковано відстежувати глобальні флуктуації абіотичних чинників (зміни температурного градієнту, сонячної інсоляції тощо) в районі спостережень.

Роботи проведено на замовлення та за фінансової підтримки Державної цільової науково-технічної програми досліджень Антарктики на 2011–2020 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2010 р. № 1002.

Список літератури

Cuba M., Gutiérrez-Moraga A., Butendieck B., Gidekel M. Micropropagation of *Deschampsia antarctica* – a frost-resistant Antarctic plant. *Antarctic Sciences*. 2005. 17(1). P. 69–70.

Lutz C., Blassnigg M., Remias D. Different flavonoid patterns in *Deschampsia antarctica* and *Colobanthus quitensis* from the marine Antarctic. *Berichte zur Polar- und Meeresforschung*. 2008. Vol. 571. P. 192–199.

Navrotska D.O., Andreev I.O., Betekhtin A.A., Rojek M., Parnikoza I.Yu., Myryuta G.Yu., Poronnik O.O., Miryuta N.Yu., Joanna Szymanowska-Pułka, Grakhov V.V., Ivannikov R., Hasterok R., Kunakh V.A. Assessment of the molecular cytogenetic, morphometric and biochemical parameters of *Deschampsia antarctica* from its southern range limit in maritime Antarctic. *Polish Polar Research*. 2018. Vol. 39, № 4. P. 525-524. doi: 10.24425/118759.

Navrotska D.O., Twardovska M.O., Andreev I.O., Parnikoza I.Yu., Betekhtin A.A., Zahrychuk O.M., Drobyk N.M., Hasterok R., Kunakh V.A. New forms of chromosome

polymorphism in *Deschampsia antarctica* E. Desv. from the Argentine islands of the Maritime Antarctic region. Ukrainian Antarctic Journal. 2014. No. 13. P. 185–191.

Sequeira A., Tapia E., Ortega M. Production of phenolic metabolites by *Deschampsia antarctica* shoots using UV-B treatments during cultivation in a photobioreactor. Electronic Journal of Biotechnology. 2012. Vol. 15, № 4. P. 1–8.

Staaï J., de Bakker N.V.J., Oosthoek A., Broekman R., van Beem A., Stroetenga M., Rien Aerts, Rozema J. Flavonoid concentrations in three grass species and a sedge grown in the field and under controlled environmental conditions in response to UV-B radiation. J. of Photochemistry and Photobiology. B. Biology. 2002. Vol. 66, № 1. P. 21–29.

Андрусевич А., Андрусевич Н., Козак З. Довідник чинних міжнародних договорів України у сфері охорони довкілля. Львів. 2009. 203 с.

Загричук О. М., Загричук Ю.Г., Дробик Н.М. Перспективи використання *Deschampsia antarctica* E. Desv. *in vitro* для одержання біологічно активних речовин. Наук. зап. Терноп. пед. у-ту. Сер. Біол. 2018. Т. 2, № 3. С. 213–217.

Комарова М. Н., Николаева Л. А., Регир В. Г. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья: методические указания к лабораторным занятиям. Санкт-Петербург. 1998. 60 с.

Конвалюк І. І., Можилевська Л. П., Кунах В. А. Калюсоутворення та органогенез *in vitro* *Deschampsia antarctica* E. Desv. Вісн. укр. т-ва генетиків і селекціонерів. 2019. Т. 17, № 1. С. 8–15.

Парнікоза І. Ю. Екологічні механізми адаптації щучника антарктичного (*Deschampsia antarctica* E. Desv.) за зміни кліматичних умов Антарктики. : автореф. дис. ... докт. біол. наук. Київ, 2019. 40 с.

Пороннік О. О., Парнікоза І. Ю., Мірюта Н. Ю., Мирюта Г. Ю., Грахов В. П., Навроцька Д. О., Кунах В. А. Рослини *Deschampsia antarctica* E. Desv. з різним числом хромосом в умовах вирощування *in vitro*. Довжина листків та вміст флавоноїдів у культурі *in vitro* та в природі. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. Т. 20. С. 310–313.

ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ *HELENIUM AROMATICUM* (HOOK.) SCHRAD. (ASTERACEAE) ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

¹Іващенко І. В., ¹Котюк Л. А., ²Рахметов Д. Б.

¹ Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

²Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України

e-mail: kalateja@ukr.net

Ключові слова: геленіум ароматний, інтродукція, фенольні сполуки, Центральне Полісся України

Helenium aromaticum (Hook.) L. H. Bailey (геленіум ароматний) – однорічна трав'яниста рослина родини *Asteraceae* Bercht. & J. Presl. (Plant List, 2013). Ботанічна синонімічна назва – *Cephalophora aromatica* (Hook.) Schrad. Геленіум ароматний – цінна пряно-ароматична та декоративна рослина, яку використовують в парфумерії, харчовій промисловості. Попередні фітохімічні дослідження свідчать, що надземна частина *H. aromaticum* містить широкий спектр біологічно активних речовин: вітаміни, ефірну олію, макро- і мікроелементи, каротин, фенольні сполуки (Sefidkon & Omidbaigi, 2004). У доступних нам наукових джерелах відсутні відомості щодо компонентного складу фенольних сполук в сировині геленіуму ароматного. Метою роботи було вивчення методом ВЕРХ якісного та кількісного вмісту окремих фенольних сполук

надземної частини рослин *H. aromaticum* за інтродукції в Центральному Поліссі України для встановлення можливості її використання у фармацевтичній галузі. Інтродукційні дослідження здійснювали в ботанічному саду Поліського національного університету. Насінний матеріал отримано з Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Зразки надземної частини рослин для хроматографічного аналізу відбирали у фазу квітучості. Фенольні сполуки *H. aromaticum* вивчали на високоефективному рідинному хроматографі Prominens 20 фірми «Shimadzu» (Японія). Екстракти рослин для хроматографічних досліджень отримували настоюванням повітряно-сухої сировини у 50%-му метанолі протягом 7 діб (1:4). Розділення здійснювали в градієнтному режимі. Розчинниками слугували: розчин А – 0,5 %-й розчин перхлоратної кислоти (рН 1,5) у дистильованій воді; розчин В – суміш 40 % метанолу кваліфікації для ВЕРХ (Merck), 40 % ацетонітрилу кваліфікації для ВЕРХ (Lab-Scan), 20 % розчину А. Швидкість потоку розчинників становила 0,2 мл/хв. Об'єм проби для введення – 1мкл. Детектування здійснювали за 280, 310, 330, 360, 525 нм одночасно. Спектральні характеристики реєстрували за даними сканування в момент виходу піка в діапазоні довжин хвиль 235–550 нм. Піки ідентифікували методом зіставлення із стандартними зразками за часом виходу і спектром, а також за методом добавок. Належність до тієї чи іншої групи природних сполук визначали за подібністю спектральних характеристик. Градування здійснювали за розчинами стандартних зразків відомої концентрації. Концентрації в досліджуваних пробах розраховували за площею піків із використанням програмного забезпечення LC Solution (Shimadzu). За результатами хроматографічного аналізу в сировині *H. aromaticum* виявлено 20 сполук фенольної природи, з яких ідентифіковано хлорогенову, ізохлорогенову, кавову, п-кумарову кислоти та флавоноїди: апігенін, апігенін-7-глікозид, апігенін-7-біозид, лютеолін-7-біозид, акацетин-7-глікозид. Домінуючий компонент – апігенін-7-глікозид (66,39 %). Вміст виявлених фенольних сполук у повітряно-сухій сировині становив 3,66 %. Відомо, що фенольні сполуки виявляють захисну роль при атеросклерозі, канцерогенезі, запаленні, тромбозі, мають антимікробні властивості та високу антиоксидантну активність (Nishiumi et al., 2011; Valdes et al., 2015).

Отримані результати свідчать, що *H. aromaticum* – цінний інтродуцент, який є багатим джерелом біологічно активних речовин, необхідних для життєдіяльності організму людини. *H. aromaticum* – перспективна рослина для культивування в зоні Центрального Полісся з метою використання у харчовій промисловості, фармації, косметології. Отримані результати створюють передумови для поглибленого вивчення БАР *H. aromaticum*.

Список літератури

Nishiumi S., Miyamoto S., Kawabata K., Ohnishi H., Mukai R., Murakami A., Ashida H., Terao J. Dietary flavonoids as cancer-preventive and therapeutic biofactors. *Front Biosci.* (Schol. Ed.). 2011. Vol. 3. P. 1332-1336.

Plant List. 2013. Version 1.1. Published on the Internet. URL: <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January)

Sefidkon F., Omidbaigi R. Essential oil composition of *Cephalophora aromatica* cultivated in Iran. *Flavour Fragr. J.* 2004. Vol.19. P. 15-155. URL: <https://doi.org/10.1002/ffj.1286>

Valdés L., Cuervo A., Salazar N., Ruas-Madiedo P., Gueimonde M., González S. The relationship between phenolic compounds from diet and microbiota: impact on human health. *Food Funct.* 2015. Vol. 6, № 8. P. 2424-2439.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОСНЫ КРЫМСКОЙ (*PINUS PALLASIANA* D. DON) И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УСЛОВИЯХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛОВ КРИВОРОЖЬЯ

Коршиков И. И., Шевчук Н. Ю.

Криворожский ботанический сад НАН Украины

e-mail: ivivcor@gmail.com, natkasa@meta.ua

Ключевые слова: Криворожье, железорудные отвалы, рекультивация, насаждения *Pinus sylvestris* L. и *P. pallasiana* D. Don, семенное возобновление, жизнеспособность

В Украине площадь техногенных ландшафтов составляет более 220 тыс. га, из которых 70 % возникло вследствие открытой добычи полезных ископаемых. Одной из самых крупных таких территорий является Криворожье, где фактически полностью исчезли природные экосистемы (Стифеев, Бессонова, 2007). Горнопромышленные ландшафты региона обладают контрастной и динамической структурой и не имеют аналогов в природе (Бровко, 2006). Экологическими последствиями добычи полезных ископаемых является полное уничтожение почв, нарушение рельефа, изменения геологических условий и микроклимата, круговорота воды, почвенного и растительного покрова Куприянов, 1989; Jones, 1974). В результате добычи железной руды и поднятия из недр Земли сопутствующих горных пород на Криворожье возникло многообразие новых, несвойственных для степной зоны Украины эдафотопов (Коршиков, 2010). На месте природных ландшафтов образовались элементы техногенной структуры – карьеры, отвалы, терриконы, шламохранилища, шахтные просадки, зоны сдвига и т.д. (Малахов, 1999, 2003). Территория Кривбасса составляет 500 км², более 70 км² которой находятся под отвалами вскрышных пород, достигающих высоты 120 м (Бабець, 2011). Необходима рекультивация этих нарушенных территорий как для улучшения общей экологической ситуации в регионе, так и для защиты техногенных новообразований от ветровой и водной эрозии. Проблема рекультивации техногенно нарушенных земель остро стоит в таких регионах, как Кемеровская область, Южное Приморье, Кузбасс, северные регионы России, Кубань, Белоруссия, Чехия, страны Центральной Азии, где развита горнодобывающая промышленность (Сумина, 2011; Hendrychova, 2008).

Железорудные отвалы Криворожья, будучи уникальными островными образованиями в степной зоне Украины, рекультивируются уже более 50 лет с использованием широкого ассортимента древесных растений, как правило, интродуцентов. На отвалах высаживались как узко-, так и широкоареальные виды, в том числе и хвойне (Коршиков и др., 2002). В условиях степной зоны Украины древесные интродуценты подвержены влиянию неблагоприятных природно-климатических факторов, как в период вегетации, так и покоя, иногда достигая экстремального уровня через длительные засухи и высокие температуры. А в Криворожье на влияние этих факторов еще накладывается действие загрязненного токсическими промышленными газами и пылью воздух, и к тому же трансформированностью эдафотопов, как, например, на отвалах горнорудных производств (Данильчук, Коршиков, 2018).

На железорудных отвалах повышенного внимания заслуживают устойчивые виды древесных растений, которые способны к активному расселению на их территории за счет семенного размножения (Коршиков и др., 2002). Естественное самовозобновление растений семенным и вегетативным путем на породных отвалах, безусловно, является показателем высокого адаптивного потенциала вида. Види-

интродуценты, которые расселяются самосевом, обладают более высокой степенью приживаемости, высокой жизненностью и способны формировать локальные популяции на техногенно нарушенных территориях (Коршиков и др., 2006). Такие виды особенно перспективны для озеленения отвалов горнодобывающих предприятий, поскольку могут активизировать процесс их зарастания (Баканова, 1984). Исследования ряда ученых (Коршиков и др., 2006, 2008, 2020; Лисогор та ін., 2017), показали, что более десятка видов древесных растений-интродуцентов способны расселяться на отвалах и активно их колонизировать, сохраняя привычный здоровый внешний вид, присущий им в природных популяциях.

Естественное зарастание породных отвалов, а так же успешное их искусственное озеленение, можно рассматривать как способ определения экологических пределов существования вида за границами его природного ареала. По распространенности вида на отвалах, жизненному состоянию и приспособительным особенностям в гетерогенных условиях можно оценивать его адаптивный потенциал (Коршиков и др., 2008). Исследование жизнестойкости имеющихся на отвалах искусственно созданных и возникших в результате самопоселения насаждений древесных растений – главный элемент для разработки концептуальных основ лесной рекультивации железорудных отвалов Криворожья. Анализ процессов естественного зарастания горнорудных отвалов и определение особенностей возобновления самопоселяющихся видов – это путь к удешевлению и модернизации способов их фиторекультивации (Коршиков, Красноштан, 2012).

Цель работы – оценка жизнеспособности самопоселяющихся пионерных видов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны крымской (*P. pallasiana* D. Don) на железорудных отвалах Криворожья для выяснения возможностей активной их колонизации за счет семенного возобновления.

Маршрутным методом были обследованы спонтанно возникшие, а так же высаженные в ходе рекультивации сосновые древостои на трех железорудных отвалах в северной части Криворожья – Петровском отвале ЧАО «ЦГОК», Автомобильном отвале и на отвале Первомайского карьера ЧАО «СевГОК». Следует отметить, что *P. sylvestris* и *P. pallasiana* в условиях отвалов относятся к наиболее долговечным, успешно растущим без визуально заметных повреждений, причем активное саморасселение происходит за счет семенного возобновления даже вокруг 1–3 маточных особей. Но особый интерес представляет *P. pallasiana* – узкоареальный в Украине вид, природные популяции которого приурочены к южным макросклонам главной гряды Крымских гор. Поскольку *P. pallasiana* – быстрорастущая и высокопродуктивная порода, ее широко используют в агролесомелиоративной практике, а также в декоративном озеленении и лесоразведении далеко за пределами ее ареала. Первые посадки *P. pallasiana* в техногенных ландшафтах Криворожья были проведены на Первомайском железорудном отвале в 1974 г. двухлетними сеянцами из питомников Днепропетровской и Херсонской областей под руководством к.б.н. В.Е. Чайки. Сеянцы *P. pallasiana* и *P. sylvestris* на разных экспозициях и грунтах отвала СевГОКа имели высоту 8,7–12,6 см, а их годичный прирост в высоту составил 1,9–3,2 см. Сеянцы успешно приживались на сланце с примесью кварцита и глины, суглинках с примесью сланца, кварцита и глины (Коршиков, Красноштан, 2012). Самовозобновление *P. pallasiana* крайне редко встречается в искусственных лесонасаждениях интродукционного ареала и не каждый год отмечается в природных популяциях Крыма (Коба, 1993), а на горнорудных отвалах Криворожья дает ежегодное возобновление. В настоящее время 40-летние насаждения *P. pallasiana* и *P. sylvestris* характеризуются наиболее высокой жизненностью в условиях железорудных отвалов Криворожья.

Из всех железорудных отвалов Криворожья насаждения *P. sylvestris* сохранились только на небольшом Автоотвале. Здесь в конце 80–90-х гг. XX века из сеянцев

P. sylvestris, которые были завезены из питомников Днепропетровской области, созданы устойчивые насаждения. Через 30 лет на разных по географическому и высотному положению участках Автоотвала сохранилось от 13 до 22 растений сосны на 100 м², что составляет 43,3–73,3 % от первоначально высаженных саженцев. Площадь насаждений небольшая – от 350 до 1200 м², а возраст растений колеблется от 17 до 22 лет. В этом возрасте растения достигли высоты 6,2–6,9 м с диаметром ствола на высоте 130 см – 11,8–18,8 см. Растения характеризуются развитой кроной с диаметром 3,7–4 м, хорошей охвоенностью и высоким жизненным состоянием. Под пологом растений в насаждениях отмечено выживание отдельных особей самосева. Основная масса самосева локализована вокруг насаждений на открытых участках. Густокронные виды, к которым можно отнести *P. sylvestris* и *P. pallasiana*, создают древесный полог, который способствует росту их насаждений, включая и древостои на железорудных отвалах (Коршиков, Красноштан, 2012).

Древостои *P. sylvestris* на бермах Петровского отвала возникли вследствие заноса семян из искусственных насаждений этого вида, расположенных у основания этого отвала. Достигшие репродуктивной стадии развития 14–16-летние растения на этом отвале размещены мозаично, формируя как плотные, так и изреженные куртины с максимальной площадью до 1 га. По морфометрическим характеристикам растения на Петровском отвале, развивающиеся на супесях, мало отличаются от близких по возрасту растений Первомайского автоотвала, где преобладающая порода – кварцит. У растений, произрастающих на глиноземе у основания Петровского отвала, не отмечено каких-либо признаков угнетения в росте и развитии. По своим морфометрическим характеристикам растения на Петровском отвале не уступают, а по показателю высоты даже превосходят растения Первомайского отвала. Во всех исследованных насаждениях отсутствуют ослабленные деревья, с явными признаками повреждения хвои и сокращенной продолжительностью ее жизни (Коршиков, Красноштан, 2012).

Следовательно, можно констатировать, что 40-летние насаждения *P. pallasiana* и 25–35-летние – *P. sylvestris* на железорудных отвалах Криворожья, согласно классификации жизненного состояния лесополосных насаждений степи (Горейко, 1996), находятся во втором периоде развития, их семенное потомство – в первом, а в отдельных случаях – в начале второго периода развития. В верхней части крон деревьев в насаждениях обоих видов не отмечено как сухих ветвей, так и суховершинности растений. Можно прогнозировать, что в нормальном жизненном состоянии растения *P. pallasiana* и *P. sylvestris* в насаждениях на железорудных отвалах могут находиться еще не одно десятилетие, прежде чем наступит субсенильная стадия. Развитие этих сосен явно превосходит подавляющее большинство лиственных видов древесных растений по продолжительности жизни на отвале и в целом по жизнеспособности.

Таким образом, *P. pallasiana* и *P. sylvestris* активно колонизируют железорудные отвалы Криворожья путем ежегодного семенного возобновления растений, ранее высаженных при рекультивации отвала или же возникших вследствие заноса семян из близ произрастающих насаждений. Вокруг первичных искусственных насаждений *P. pallasiana* и *P. sylvestris* формируются интродукционные микропопуляции, нередко в десятки раз превосходящие по площади исходные насаждения. Обнаруженный феномен естественного формирования сосновых древостоев в неблагоприятных условиях железорудных отвалов Криворожья свидетельствует, что потенциальные возможности дендротехногенной интродукции раскрыты еще далеко не полностью.

Список литературы

Бабець Є. К. Концепція розробки державної програми комплексного вирішення проблем Кривбасу. Розробка рудних месторождений: Науч.-техн. сборник МОН України. 2011. Вып. 94. С. 24–31.

Баканова В. В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наук. думка, 1984. 156 с.

Бровко Ф. М. Фітоценотичні основи лісорозведення на відвальних ландшафтах Придніпровської височини України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: 06.03.01. Київ, 2006. 38 с.

Горейко В. А. Теория и практика защитного лесоразведения в условиях степного Приднепровья. Днепропетровск: Пороги, 1996. 228 с.

Данильчук Н. М., Коршиков И.И. Жизненные формы тополя пирамидального (*Populus italica* (Du Roi) Moench) на карьерно-отвальных комплексах Криворожья. Интродукция растений, 2018, № 1. С. 50–58.

Коба В. П. Экологобиологические особенности роста и репродукции сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don) в Горном Крыму: автореф. дис. на получение науч. степени канд. биол. наук: 03.00.05. Ялта, 1993. 24 с.

Коршиков И. И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции. Донецк: ООО «Лебедь», 2002. 328 с.

Коршиков И. И., Жуков С.П., Терлыга Н.С. и др. Древесные интродуценты в озеленении отвалов горнодобывающих предприятий степной зоны Украины. Будівництво та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в Україні: матеріали наук. конф., 23–26 травня 2006 р. Симферополь, 2006. С. 162–165.

Коршиков И. И., Красноштан О. В., Лаптева Е. В., Данильчук Н.М. Жизнеспособность древесных растений на железорудных отвалах Криворожья. Промышленная ботаника. 2008, вып. 8. С. 55–61.

Коршиков И. И., Данильчук Н. М., Красноштан О. В., Мазур А. Е. Жизненная форма и вегетативное разрастание тополя белого (*Populus alba* L.) на железорудных отвалах Криворожья. Интродукция растений, 2008, № 3. С. 105–112.

Коршиков И. И., Красноштан О. В. О фитозкологической оценке эдафотопов железорудных отвалов Криворожья. Промышленная ботаника. 2010, вып. 10. С. 16–21.

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

Коршиков И. И., Петрушкевич Ю. М. Популяційна структура *Betula pendula* (*Betulaceae*) на залізорудних відвалах Криворіжжя. Укр. ботан. журн. 2020, 77(2). С. 90–103.

Куприянов А. Н. Биологическая рекультивация отвалов в субаридной зоне. Алма-Ата: Наука, 1989. 111 с.

Лисогор Л. П., Красова О. О., Коршиков И. И. Дендрофлора модельних залізорудних відвалів Криворіжжя: структурний аналіз, здатність до колонізації техногенних екотопів. Автохтонні та інтродуковані рослини. 2017. Вип. 13. С. 36–44.

Малахов И.Н. Качество жизни: опыт экологического прочтения. Кривой Рог: Вежа, 1999. 160 с.

Малахов И. М. Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг: Октан-Принт, 2003. 252 с.

Стифеев А. И., Бессонова Е. А. Биологическая рекультивация нарушенных земель Центрального Черноземья – основной путь создания устойчиво техногенных ландшафтов Курской магнитной аномалии. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель: материалы Междунар. конф. Екатеринбург: изд-во Уральского университета, 2007. С. 588–596.

Сумина О. И. Формирование растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера России: автореф. дис. на получение науч. степени д-ра биол. наук: 03.00.05. СПб., 2011. 46 с.

Hendrychova M. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. Journ. of Landscape Stud., 1. 2008. P. 63–78.

Jones W.G. Reclamation today in Pennsylvania. Coal Mining and Process. 1974. Vol. 11, N 6. P. 33–35, 58, 60–61.

**TISSUE CULTURE – SAFE MEANS OF PROPAGATION AND
CONSERVATION OF VALUABLE PLANTS IN THE «ALEXANDRU CIUBOTARU»
NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)**

**Cutcovschi-Muștuc Alina, Ciorchină Nina,
Tabăra Maria, Trofim Mariana, Roșca Ion, Onica Elisaveta**
«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute)
e-mail: alinacutcovschi@mail.ru

Keywords: biotechnology, *in vitro*, micropropagation, plants.

Currently, research on plant tissues cultured *in vitro* on artificial growth media presents a field of biology that contributes to the successful solution of theoretical and practical problems, such as non-traditional ways of multiplication of tissues, meristems or various plant organs (Cachiță et al., 2004; Cachiță, Sand, 2000). Tissue culture is used to obtain perfectly healthy initial plants. Over the years, this method has become a modern technique of rapid propagation of species of interest. Plants have proven to be suitable for multiplication by tissue culture methods, and achievements in this direction have progressed rapidly. The goal of this research has been the rapid multiplication and propagation of plants, obtaining virus-free propagating material, creating genotypes with desired characters, highly resistant to diseases, pests, physical and chemical stressors.

The conservation of plants by tissue culture methods is of great interest and will probably become even more common in the future. The advantages of this method are numerous, but we find it most important that the initiation of cultivation requires only a single plant, a seed or a single explant (apex, meristem, bud, piece of leaf, stem etc.), thus, the available plant specimens (which can be only a few) will not be affected by harvesting them from their habitat (Clapa Doina, Fira Alexandru, 2018).

Despite the risks associated with tissue culture, such as somaclonal variability caused by the regeneration methods used, but also of medium and long-term maintenance of crops, this propagation method plays an extremely important role in conserving endangered plant species, helping prevent the extinction of species or populations in the wild and is a continuous source of plants used in environmental restoration programs. The success of a method of *ex situ* conservation of genetic variability of plant species depends strictly on the collection of samples *in situ* (Clapa Doina, Fira Alexandru, 2018).

In vitro conservation, as a modern technique of *ex situ* conservation, involves cell culture techniques used to maintain and preserve plant resources cultured and grown *in vitro* through processes involving successive subcultures.

In the Laboratory of Embryology and Biotechnology of the «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), the biomorphological features of *in vitro* microcloning and micropropagation processes and the adaptation of valuable species to the soil and climatic conditions of the Republic of Moldova have been studied for several decades. Tissue culture methods have been applied to medicinal, ornamental, horticultural and rare plants that are widely known and used as a remedies and raw material for the manufacture of medicines – the medicinal ones, or for decorative purposes, indoors and outdoors – the ornamental ones. Rare plants are multiplied and reintroduced in their natural habitats.

The biological material subjected to *in vitro* micropropagation in the laboratory is diverse, but the most important species that have been propagated are *Withania somnifera* Dunal, *Stevia rebaudiana* Bertoni, *Polymnia souchifolia* Poepp. end Endl., *Lavandula angustifolia* Mill., *Stachys* sp., *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *Actinidia kolomikta* (Maxim. & Rupr.) Maxim., *Lycium barbarum* L., *Rubus* sp., *Syringa* sp., *Lilium martagon* L., *Fritillaria montana* Hoppe ex W. D. J. Koch, *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow.

In order to obtain high inoculation efficiency, prior sterilization of the propagating material is required, which consists in removing the contaminating microorganisms from the surface of the explant. Apical meristems (most often), pieces of bulbs (for rare plants) and pieces of leaves were taken as explants for micropropagation. As a result of the research, the optimal concentration, time required for sterilization and exposure to certain sterilizing reagents were determined.

For the researched species, several reagents (ethyl alcohol, diacid (of different concentration and exposure time)) were tested according to the methods developed and optimized in the laboratory.

The explants were disinfected with chemical sterilizers, after which, it was possible to inoculate them on nutrient media. The most effective inocula for inducing morphogenesis have been meristems and pieces of leaf blade, for callus induction. For the rare plants studied, the most effective inocula were the fragments of bulbs.

In order to accomplish the morphogenic processes in plants by tissue culture, the selection of the media was first performed. It is known that culture media supplemented with different growth regulators used in microclonal development are not always useful for callogenesis and organogenesis. It is necessary to select those media that induce morphogenesis. Morphogenesis induction was obtained on MS 100 % or Standarti media supplemented with growth regulators. Both the quality and quantity of growth regulators and of the culture medium have profound effects on the morphogenic processes.

It is necessary to choose correctly the growth regulators and it is important to mention that the regenerative processes are conditioned by a certain balance of auxin-cytokinin, cytokinin-cytokinin characteristic for each plant species. The media used contained different amounts of agar-agar. In the MS 100 % medium, such growth regulators as BAP, α NAA, KIN, IAA were added.

For the induction of organogenesis in all species, the composition of the medium was unchanged, MS 100% was always used, but the growth regulators and their amount differed. For a more efficient development, the explants were cultured in a room with a temperature of 20 ± 2 °C, the relative air humidity of 75 %, the light intensity of 2500-3000 lux and the photoperiod of 16 light hours. Apical and lateral meristems, fragments of shoots and callus from previous cultures were taken as explants for organogenesis induction.

Micropropagation consists of several stages – the selection of the explants, their initial growth, which is performed *in vitro*, followed by the transfer of the obtained plantlets to a greenhouse or field. During the *in vitro* culture, the plants grow under special, controlled conditions. Thus, after the transfer to a more natural environment, they need several weeks for acclimatization, so that a sufficient number of plants can survive under the new conditions.

The research was carried out within the project 20.80009.7007.19 «The introduction and development of technologies for propagation and cultivation of new species of woody plants by conventional techniques and tissue culture».

References

Cachiță C. D., Deliu C., Rákosy-Tican E., Ardelean A. *Tratat de biotehnologie vegetală*, Ed. «Dacia», Cluj-Napoca, 2004. Vol 1. 433 p.

Cachiță C.D., Sand C. *Biotehnologie vegetală. vol I: Baze teoretice și practice*, Ed. Mira Design, Sibiu, 2000 . 288 p.

Clapa Doina, Fira Alexandru. *Înmulțirea plantelor prin culturi in vitro*. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca. 2018. 205 p. ISBN 978-973-53-2239-7.

CONTENT OF ANTHOCYANINS IN THE ABOVEGROUND ORGANS OF *AKEBIA QUINATA* (HOUTT.) DECNE WITH TWINING AND CREEPING STEMS

Levon V. F., Zhurba M.

M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NASciences of Ukraine
e-mail.: vflevon@gmail.com

Keywords: *Akebia quinata*, aboveground organs, anthocyanins, creeping stems

Nowadays, underutilized and less-known species, such as *Pseudocyclonia sinensis* Schneid., *Morus nigra* L., *Ziziphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Sambucus nigra* L., *Asimina triloba* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Lycium barbarum* L are becoming more and more well-known for scientific and laic public. It is also very important to introduce and grow lesser-known and non-traditional plant species, among which *Akebia quinata* (Houtt.) Decne occupies an important place.

Akebia quinata is a deciduous or semi-evergreen, monoecious woody vines, climbing to 12 m. Species has pinnately compound leaves and blackish-purple flowers they have a sweet, cinnamon-like scent, for which it was named chocolate vine. *A. quinta* widespread in Japan, Korea, eastern China, in edges of subtropical and temperate forest; widely naturalized in North America and New Zealand (Christenhusz, 2012).

Akebia is grown in Botanical Gardens, arboretums and gardens as an ornamental vine. It has been used in traditional Chinese herbalism for at least 2000 years and listed in Chinese Pharmacopoeia. *Akebia* used as a diuretic and has a beneficial effect on the functioning of the kidneys and, accordingly, the bladder. *Akebia* will also help to relieve inflammation and helps to fight colds and infectious diseases. In addition, such an interesting fruit helps to get rid of swelling on the throat and reduces the temperature, fights fever. They are used in folk medicine not only the fruit of the tree itself, but also the leaves, as well as the stems. They are used to make decoctions and teas, which in turn have a tonic effect on the human body (Li, 2010; Жырба, 2019).

It is known that the stems of *akebia* contain betulin, hederagenin, inositol, oleanolic acid, akebosides, stigmasterin, sucrose, daukosterol, potassium salts. The fruits of the plant contain vitamins B1, B2 and B6, ascorbic acid, vitamin E, iron, zinc, phosphorus, manganese, potassium, sodium, palmitic, oleic and linoleic acids (Maciąg, 2021).

One of the characteristic features of *A. quinata* is the presence of creeping sprouts, that is, sprouts that lie on the surface of the soil and have a horizontal direction of growth. Since the phenomenon of creeping sprouts is practically not studied, the purpose of our study was to trace the changes in anthocyanins in creeping sprouts in comparison with ordinary sprouts. Anthocyanins are natural coloring substances of plants from the group of flavonoids. The synthesis of these compounds can be attributed to secondary metabolites that take part in the biochemical adaptation of plants.

The objects of research are cultivars and cultivars of *A. quinata*, namely, 'Amethyst', AQ-02. The samples were taken at the beginning of the growing season, during flowering and fruiting. Plants collected from the collection of Department of Fruit Plants Acclimatization in M.M. Gryshko National Botanical Garden during 2019-2020.

As a result of the conducted studies, it was found that there is a significant difference between the content of anthocyanins in the bark of creeping and twining stems of *A. quinata*. In the bark of creeping stems, the content of anthocyanins is significantly higher than in the bark of ordinary sprouts, the difference is in the range of 31-91 % (Figure 1). It should be noted that this trend persists throughout the entire growing season.

We also studied the content of anthocyanins in the leaves of creeping and twining stems of *A. quinata*. It was found that the content of anthocyanins in the leaves of creeping

stems of *A. quinta* is also significantly higher than in the leaves of ordinary sprouts, the difference is in the range of 21-78 % (Figure 2).

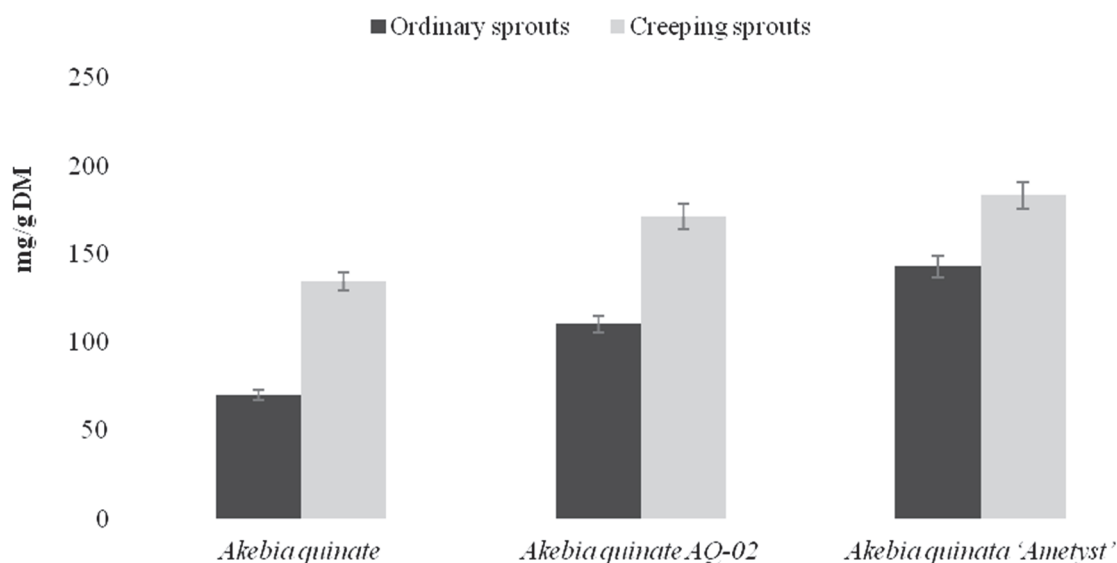


Figure 1. Comparison of the content of anthocyanins in the bark of twining and creeping sprouts of cultivars and varieties of *Akebia quinata* during the exit from the dormant state

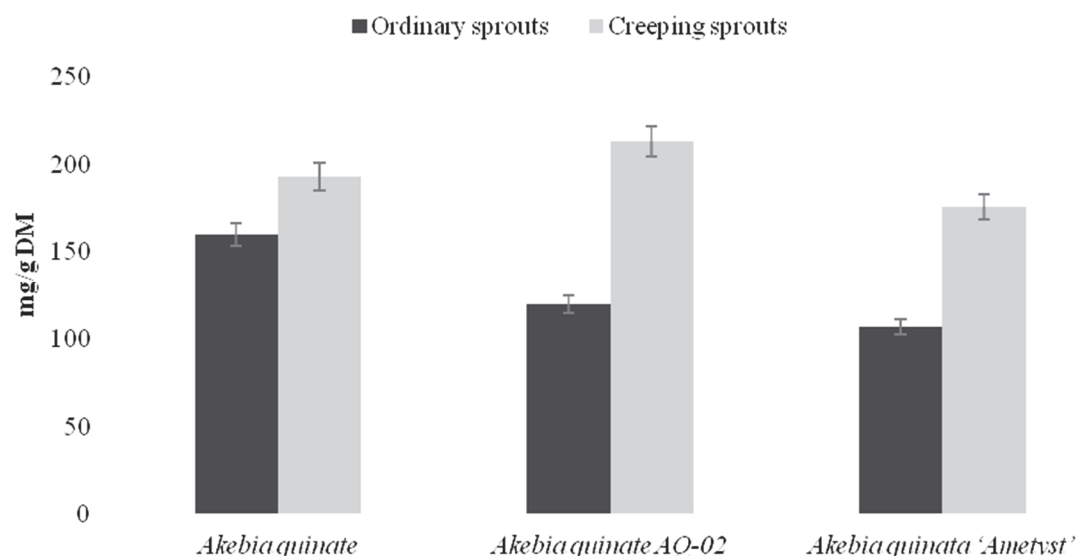


Figure 2. Comparison of the content of anthocyanins in the leaves of twining and creeping sprouts of cultivars and varieties of *Akebia quinata* during the exit from the dormant state

There are no explanations in the literature for such a difference in the content of anthocyanins in creeping and twining stems. We explain this by the fact that the creeping stems is exposed to more intense solar radiation, which can cause more active biosynthesis of anthocyanins.

The conducted studies allow us to assume that the phenomenon of creeping stems of cultivars and varieties of *Akebia quinata* is a mechanism of plant response to the action of stress factors, which is based on metabolic and morphological adaptations of species.

References

Li, L., Yao, X., Zhong, C., Chen, X., & Huang, H. *Akebia*: A potential new fruit crop in China. *HortScience*. 2010. 45(1), 4–10. URL: <https://doi.org/10.21273/hortsci.45.1.4>

Christenhusz, M. J. M. An overview of lardizabalaceae. Curtis's Botanical Magazine. 2012. 29(3), 235–276. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8748.2012.01790.x>

Журба М. Ю. Акебія п'ятірна (*Akebia quinata* (Thunb. ex Houtt.) Decne.) в інтродукційних дослідженнях національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття у ботанічних садах Східної Європи (присвячена 180-річчю створення Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна) [Текст] : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 22-24 трав. 2019 р. / [редкол.: Сенчило О. О. (голова) та ін.] ; Ботанічний сад ім. О. В. Фоміна навч. наук. центру «Ін-т біології та медицини» Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Плата Європа, Укр. ботан. тов-во. - Київ : Талком, 2019. - 207 с. : рис., табл. – Бібліогр. в кінці ст. – 100 прим. – ISBN 978-617-7685-67-7

Масіяг, D., Dobrowolska, E., Sharafan, M., Ekiert, H., Tomczyk, M., & Szopa, A. *Akebia quinata* and *Akebia trifoliata* – a review of phytochemical composition, ethnopharmacological approaches and biological studies. Journal of Ethnopharmacology. Elsevier Ireland Ltd. (2021, November 15). URL: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114486>

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF LEAF EXTRACT FROM *RUBUS LOGANOBACCUS* L.H. BAILEY

¹Mirza A., ¹Roșca I., ²Chiru T.

¹National Botanical Garden (Institute) «Alexandru Ciubotaru», Chișinău, Republic of Moldova

²State University of Medicine and Pharmacy «Nicolae Testemițanu», Chișinău, Republic of Moldova

e-mail: alexandrumirza1@gmail.com

Keywords: Antioxidant activity, total phenols, *Rubus sp.* extracts

The *Rosaceae* family is a large and diverse family which includes over 3,000 economically important fruits and ornamental species. The genus *Rubus* counts about 750 species native to all continents. Members of this genus have been cultivated for centuries for their fruits and are consumed fresh or processed to make food products such as jam, wine, tea, ice cream, desserts, seedless jellies and bakery products. Extracted pigment from fruits is used as a natural colorant in baked products, jellies, chewing gums, fruit-wines and beverages. Fruits and other parts of *Rubus* plants have had a significant effect on human health and nutrition in both ancient and modern times. *Rubus* species are widely used as antibacterial, anti-inflammatory and pain relief drugs because they are rich in carbohydrates, proteins, minerals, vitamins, superoxidase dismutase and phytochemicals. of *Rubus* plants are known as a rich source of phenolic compounds, containing high level of Gallic acid which is a markedly potent antioxidant are raspberries, black tea, and red wine which possesses 3-fold higher antioxidant activity than either vitamin C or E which confers a significant potential against cancerous cells and its preventative impacts on cell proliferation and cell death in prostate cancer cell lines has been proven. The renewed interest in the benefits of wild fruits and natural products has led to a substantial increase in the number of studies investigating active compounds in *Rubus* species and their pharmacological effects.

The loganberry *Rubus* × *loganobaccus* is a hybrid of the North American blackberry *Rubus ursinus* Cham&Schltdl., and the European raspberry *Rubus idaeus* L., were accidentally created in the 1880's in California by James Harvey Logan, for whom they are named.

Tayberry is a hybrid obtained by the crossing of the blackberry – *Rubus fruticosus* and the raspberry – *Rubus idaeus*. The original plant was selected from a family of seedlings resulting from a cross made in 1969 at the Scottish Horticultural Research Institute, Dundee, UK, between the octoploid blackberry Aurora and a tetraploid raspberry 626/67. This variety resembles the Loganberry in some respects, but is superior to it with respect to fruit size, yield, fruit color, mode of presentation of fruit.

The aim of this paper was to evaluate antioxidant activity of leaf extract from *Rubus loganobaccus* grown under the conditions of the Republic of Moldova.

The *Rubus loganobaccus* that were cultivated in the experimental plot of the National Botanical Garden (Institute) Chişinău, N 46°97'32.0" latitude and E 28°88'77.4" longitude, served as subject of the research, *Rubus fruticosus* and *Rubus idaeus*- controls. The leaves samples were collected after the harvest. The leaves of *Rubus* sp. (10-15 g) were grounded, extract was extracted with 60 % aqueous ethanol, at room temperature, after 30 min of permanent shaking, extract was filtered through Whatman no.2 filter paper by vacuum suction, using Buchner funnel. The procedure was repeated 6 times. The combined extracts were evaporated under reduced pressure to dryness at 40 °C and stored at -4 °C until analysis.

Total phenolic content of extracts was measured by employing the Folin-Ciocalteu assay (Singleton et al., 1999). An aliquot of 50 µl of an extract was mixed with 250 µl of Folin-Ciocalteu phenol reagent (10 x diluted), 500 µl water; and allowed to react for 1 min. Then 800 µl of Na₂CO₃ solution 20 % was added and allowed to stand for 2 h (30 min at 40 °C) before the absorbance of the reaction mixture was read at 760 nm against a blank without extract. The total phenolic content of the extracts was expressed as mg gallic acid per gram of plant material on dry basis.

The stable 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl radical (DPPH) was used for the determination of free radical-scavenging activity of the extracts. It is a free radical at room temperature which produces violet color in methanol and it is reduced in the presence of an antioxidant molecule, giving rise to uncolored solution. The use of DPPH provides an easy and rapid way to evaluate antioxidants. Sample stock solutions (1mg/ ml) were diluted to final concentration of 200, 100, 50, 25, 10, 5 and 1µg/ml in methanol. Different concentrations of each extract were added, at an equal volume (0,75ml), to methanolic solution of DPPH (1,5 ml, 20 mg/1). After 15 min at room temperature, the absorbance was recorded at 517 nm. Methanol was used as the blank. DPPH solution (1,5 ml, 20mg/1) and methanol (0,75 ml) was used as the negative control. The IC₅₀ value was calculated graphically and it denotes the concentration of sample, which is required to scavenge 50 % of DPPH free radicals (Brand-Williams et al., 1995).

The method based on the capacity of a sample to inhibit the ABTS⁺ (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)) compared with antioxidant standard (Trolox) (Re et al., 1999). The ABTS⁺ was generated by chemical reaction with potassium persulfate (K₂S₂O₈). For this purpose, 10 ml of ABTS 2mM was spiked with 0,1 ml of K₂S₂O₈ (70 mM) and allowed to stand in darkness at room temperature for 12-16 h (the time required for formation of the radical). The working solution was prepared by taking a volume of the previous solution (1 ml) and diluting it in 24 ml of ethanol until its absorbance at λ = 734 nm was 0.70±0.02. The reaction took place directly in the measuring cuvette. For this purpose, 10 µl of sample or standard were added at 0.99 ml of ABTS⁺ radical, at which point the antioxidants present in the sample began to inhibit the radical, producing a reduction in absorbance, with a quantitative relationship between the reduction and the concentration of antioxidants present in the sample. At the same time a Trolox calibration curve was prepared for a concentration range of 2,5-30 µM and the inhibition percentage obtained for the sample was interpolated to calculate the concentration in Trolox equivalents (µM TEAC).

The chelation of ferrous ions by extracts was estimated by method of Dinis et al. (Dinis et al., 1994). Briefly. 50 µl of 2 mM FeCl was added to 60 µl of samples (10 mg/ml). The reaction was initiated by the addition of 200 µl of 5 mM ferrozine solution. The mixture

was vigorously shaken and left to stand at room temperature for 10 min. The absorbance of the solution was thereafter measured at 562 nm. The percentage inhibition of ferrozme-Fe²⁺ complex formation was calculated as [(A₀- A_s)/ A_s] x 100: where A₀ was the absorbance of the control, and as was the absorbance of the extract standard. EDTA was used as a positive control.

Data were expressed as mean of three replicates and standard error (SE). Statistical significance (P<0.05) was evaluated by the Student's test. All analyses were performed using GraphPad Prism; version 6.01, 2012.

In leaf extracts the total phenolic content ranged from 57,90 to 99,50 mg/g dried weight expressed as gallic acid equivalents. The antioxidant activity of studied *Rubus* sp. leaf extracts are presented in Table. Analysing the results we found that leaf extracts of *Rubus* sp. showed the highest values of antioxidant activity: DPPH – IC₅₀= 45,39 – 68,11 µg/ml; ABTS – 42,57 µM TE/g dried weight, Iron Chelating capacity – 53,06 %. A high correlation was found between the values for the total phenolic content and antioxidant activity. Our results confirmed that leaf extracts of *Rubus* sp. can prevent activity of free radicals by scavenging or by inhibiting them.

Table

Antioxidant activity of *Rubus* sp. leaf extracts ^{1,2}

Dried extract		DPPH, IC ₅₀ µg/ml	ABTS, µM TE/g DW	Iron chelating capacity. %
<i>Rubus loganobaccus</i>		53.27±3.20 ^a	42.57±0.45 ^a	53.06±2.15 ^b
<i>Rubus fruticosus</i>		45.39±0.94 ^a	15.1± 0.96	
<i>Rubus idaeus</i>		68.1±0.74	28.79± 0.43^b	
Standard	Gallic acid	1.50=0.3	-	-
	Trolox	5.28=0.9	-	-
	EDTA	-	-	99.98=0.19

¹Mean of three replications ± standard error

²Means followed by the different small letters within a column denote significant differences (P<0.05)

Some authors mentioned various findings about phytochemical potentials of *Rubus* species. Ekbatan Hamadani et al. remarked that total phenolic contents in *R. loganobaccus* leaves cultured in the field were higher than those cultured in the greenhouse (66,63 ± 1,31 and 65,30 ± 2,56 mg GAE/g, respectively), in the field had a higher level of flavonoid (29,35 ± 8,53 mg of QE/g) compared with greenhouse-cultured plants (22,44 ± 3,32 mg QE/g, antioxidant capacity in terms of ascorbic acid equivalent showed that the EC₅₀ of *R. loganobaccus* leaves cultured in the field were higher than those cultured in the greenhouse (2,82 ± 0,70 vs. 2,41 ± 0,75 µg/mL, respectively) (Ekbatan Hamadani et al., 2020). Veljkovic et al. reported that total phenolic compounds of wild raspberry *Rubus idaeus* leaf methanolic extracts ranged from 59,68 to 96,83 mg GA/g, the flavonoid concentration 7,02-7,53 mg Ru/g, total tannins in the methanol extracts 0,73-1,27 mg/mL, anthocyanins 4,43 to 9.00 µg L, antioxidant activity 110,17-199,18 µg /mL, inhibitory activity between 2,5-20,00 mg/ mL (Veljkovic B. et al., 2018).

Conclusion: This study suggests that *Rubus* sp. leaf extracts exhibit great potential for antioxidant activity and may be useful for their nutritional and medicinal functions.

References

Brand-Williams W. et al. Use of a free radical Method to evaluate Antioxidant activity. LWT-Food Science and Technology. 1995. Vol. 28, No 1. P. 35-30. URL:http://radio.cuci.udg.mx/bch/EN/Manuals/Techniques/DPPH-riginal_LebensWissTechnol_1995-v28-p25.pdf

Dinis T. C. P., Madeira Y. M. C., Almeida M. L. M. Action of phenolic derivatives (acetoaminophen, salicylate and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxyl radical scavengers. Arch. Biochem. Biophys. 1994. Vol. 315: P. 161-169. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986184714858?via%3Dihub>

Ekbatan Hamadani S., Lari Yazdi H., M. H. Asareh and S. Saadatmand. A comparative study on phytochemical potentials of *Rubus loganobaccus* L. Iranian Journal of Plant Physiology. 2020. Vol. 10 (2). P. 3175-3179.

URL: https://ijpp.iau-saveh.ac.ir/article_672576_276e09ee85c025aa1dc9f60c2bfc8a76.pdf

Re R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine. 1999. 26. No 9-10. P. 1231-1237.

Singleton V. L.; Orthofer R.; Lamuela-Raventos R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in enzymology. 1999. Vol.299. P. 152-177

Veljkovic B. et al. Antioxidant and Anticancer Properties of Leaf and Fruit Extracts of the Wild Raspberry (*Rubus idaeus* L.). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2018. Vol. 47. № 2. P 359-367. DOI:<https://doi.org/10.15835/nbha47111274>.

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ АСЕПТИЧНИХ РОСЛИН РОДУ *CRAMBE* ДО УМОВ *IN VIVO*

Пушкарьова Н. О., Ємець А. І.

ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»

e-mail: pushkarovano@gmail.com

Ключові слова: асептична культура, адаптація до умов *in vivo*, *Crambe*

Рід *Crambe* L. (Катран) є одним із найбільш чисельних родини Хрестоцвітих (*Brassicaceae*) (Branca and Cartea, 2011; Wang et al., 2003; Appel and Al-Shebaz, 2003; Prina et al., 2008). *Crambe* мають широкий спектр застосування – від харчової до технічної промисловості. Зелена маса та коріння використовується в харчових цілях, так само як олія з насіння (Branca and Cartea, 2011; Прахова, 2013). Завдяки високому вмісту ерукової кислоти насіння може бути використане в хімічній та лакофарбовій промисловості, для очищення стічних вод від важких металів та для виготовлення біопалива (Прахова, 2013; Gonçalves et al., 2013).

Представники роду *Crambe* здебільшого є дикорослими рослинами, гени яких можуть бути використані для покращення цінних сільськогосподарських культур, зокрема олійних (European Red List of Vascular Plants, 2011). Представники роду знаходяться під загрозою зникнення через здебільшого насіннєве розмноження, низьку конкурентну спроможність, руйнування екоотопів, низький відсоток виживання паростків, збирання рослин та підземної частини людиною для використання в їжу та знищення через випасання худоби. До Червоної книги України занесено 7 видів роду *Crambe* з різним природоохоронним статусом: *Crambe aspera* M. Vieb. (вразливий), *Crambe grandiflora* DC. (вразливий), *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch (рідкісний), *Crambe maritima* L. (вразливий), *Crambe mitridatis* Juz. (вразливий), *Crambe pinnatifida* W.T.Aiton (вразливий), *Crambe steveniana* Rupr. (вразливий), *Crambe tataria* Sebeok (вразливий). Крім того, деякі з перелічених видів включено до світових та європейських Червоних списків (Red List Europe, Red List EU 27, IUCN Red List, World Red List) (European Red List of Vascular Plants, 2011; IUCN Red List of Threatened

Species). Тому, актуальною є розробка ефективних методів біотехнології масового розмноження рослин роду для збереження генетичного матеріалу в культурі *in vitro* з подальшою адаптацією регенерантів до умов *in vivo*.

Введення в асептичну культуру проводили з використанням насіння видів *C. koktebelica*, *C. tataria*, *C. aspera*, *C. steveniana*, *C. maritima*. Поверхневу стерилізацію проводили попередньо занурюючи насіння у 70 %-ний етанол на 60 с, далі його занурювали у діюцид на 3 хв. Насіння після обробки стерилізуючими розчинами насіння промивали стерильною дистильованою водою тричі по 5 хв. Далі експланти культивували в чашках Петрі на агаризованому поживному середовищі MS (Murashige and Skoog, 1962) при 16-годинному фотоперіоді і температурі +24 °C. Після проростання *in vitro* рослини мікроклонально розмножували на живильному середовищі MS з додаванням регуляторів росту 0,5 мг/л кінетину для *C. koktebelica*, 1,5 мг/л кінетину для *C. tataria*, 1 мг/л 6-бензиламінопурина (БАП) для *C. maritima*, 0,6 мг/л БАП для *C. aspera* та *C. steveniana*. Період між пасажами становив 35-40 днів.

Згідно з рекомендаціями (Li et al., 2011; Bowes, 1976; Piovan et al., 2011; Garay-Argojo et al., 2012) укорінення мікропагонів досліджуваних видів проводили на безгормональному живильному середовищі MS та MS/2 (зі зменшеним вдвічі вмістом макро- та мікросолей та сахарози) та вивчали частоту укорінення (процентне співвідношення мікропагонів, що укорінювались, до загальної кількості мікропагонів, висаджених на середовище для ризогенезу). Мікропагони з добре розвинутою кореневою системою адаптували до нестерильних умов середовища. Для цього використовували різні типи субстратів: суміш торфу та піску (3:1), суміш торфу та перліту (2:1). Асептичні рослини висаджували у попередньо простерилізований субстрат. Протягом перших 10-15 діб підтримували високу вологість для уникнення висихання листків. Адаптацію до умов *in vivo* проводили в умовах теплиці при освітленні люмінесцентними лампами за температури +23±2 °C. Ефективність адаптації оцінювали як процентне співвідношення рослин, що виживали у субстраті та починали утворювати асимілюючі листки, до загальної кількості висаджених у ґрунт рослин.

У результаті було оцінено вплив зниження вмісту сахарози, макро- і мікросолей у живильному середовищі на укорінення мікропагонів досліджуваних представників роду. Для більшості видів така зміна складу середовища викликала підвищення частоти укорінення (крім видів *C. koktebelica* та *C. Steveniana*, для яких значних відмінностей відмічено не було). Для двох видів, що мали розеткове стебло (*C. aspera* та *C. maritima*), спостерігали значне підвищення частоти укорінення у відповідь на культивування на середовищі MS/2. Найвища частота укорінення була відмічена для виду *C. steveniana* (92 % на середовищі MS/2), а найнижча для *C. maritima* (56 % на середовищі MS/2 та 10 % на середовищі MS).

Перенесення асептичних рослин у нестерильні умови є важливим та критичним етапом виконання робіт по збереженню чисельності видів методами біотехнології. Особливо важливим на цьому етапі є підбір умов, що забезпечують здатність до вегетації рослин та їх подальшого розвитку після культивування у специфічних умовах асептичної культури. Відомо, що за культивування *in vitro* рослини культивують на штучному субстраті за підвищеної вологості, відсутності контамінації та вітру. Відповідно, в організмі асептичних рослин відбуваються певні зміни – зменшення активності продихів, потоншення шару кутикули, зниження резистентності до захворювань та ін. (Kaviani, 2014; Sedlák and Paprštejn, 2012; Soni and Kaur, 2014; Chen and Yeh, 2007). Для уникнення шокового стану і подальшої загибелі рослин при перенесенні *in vivo* необхідно підібрати умови, що забезпечували б їх успішну адаптацію. Використання суміші торфу та піску як субстрату виявилось менш ефективним порівняно з сумішшю торфу та перліту та характеризувалось збільшенням тривалості затримки росту після висадження рослин у субстрат. Отже, можна стверджувати, що перліт, утримуючи вологу у ґрунті, забезпечує пристосування

рослин-регенерантів до ґрунтових умов. Для більшості рослин, що вирощували на суміші торфу та перліту, листки починали засихати та відмирати на 10-14 день після перенесення в умови відкритого ґрунту. На 18-25 день культивування спостерігали утворення нових асимілюючих листків. В результаті дослідження відмічали найвищу частоту адаптації для виду *C. steveniana* (76 %) та найнижчу – для видів *C. maritima* (34 %) та *C. aspera* (38 %) за вирощування на суміші торфу та перліту. Для видів *C. aspera* та *C. maritima* перенесення рослин в умови *in vivo* викликало уповільнення росту. Для активізації росту рослин після висадження в субстрат застосовували чергування високих та низьких температур. Так, після витримування рослини при $+5\pm 2$ °C протягом двох-трьох діб і перенесення до попередніх умов культивування ($+23\pm 2$ °C) вдалося подолати стан спокою і досягти подальшого утворення асимілюючих листків.

Таким чином, було проведено роботу по підбору оптимальних умов введення у культуру *in vitro*, мікроклонального розмноження, укорінення та адаптації до умов відкритого ґрунту рослин п'яти рідкісних видів роду *Crambe*. Розроблено методику збереження та розмноження досліджуваних видів методами біотехнології з можливістю подальшого повернення адаптованих до умов *in vivo* рослин у природні місця зростання.

Дослідження виконано за фінансової підтримки гранту Національної академії наук України для молодих вчених «Дослідження фізіологічних та клітинних механізмів солестійкості дикорослих видів роду *Crambe*» (2021-2022 рр.) (№ ДР 0121U112000).

Список літератури

Branca F., Cartea E. Brassica. Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources. Oilseeds / Ed. C. Kole. Heidelberg: Springer, 2011. P. 17-36.

Wang Y. P., Sonntag K., Rudloff E. Development of rapeseed with high erucic acid content by asymmetric somatic hybridization between *Brassica napus* and *Crambe abyssinica*. Theoretical and Applied Genetics. 2003. Vol. 106. P. 1147-1155.

Appel O., Al-Shebaz I. Cruciferae. The families and genera of vascular plants, vol 5: Flowering plants-Dicotyledons. Malvales Capparales and non-betalain Caryophyllales. Eds. K. Kubitzki, C. Bayer. Berlin: Springer, 2003. P. 75-174.

Prina A., Martine'z-Laborde J. B. A taxonomic revision of *Crambe* section *Dendrocrambe* (*Brassicaceae*). Botanical Journal of the Linnean Society. 2008. Vol. 156. P. 291-304.

Прахова Т. Я. Новая нетрадиционная масличная культура – Крамбе абиссинская. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. Т. 8, № 106. С. 8-10.

Gonçalves A. C. Jr., Rubio F., Meneghel A. P., et al. The use of *Crambe abyssinica* seeds as adsorbent in the removal of metals from waters. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2013. Vol.17, №.3. P. 306-311.

IUCN Red List of Threatened Species. URL: <http://www.iucnredlist.org>.

Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Lansdown R. V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. P. 142.

Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum. 1962. Vol. 15. P. 473-497.

Li X., Ahlman A., Lindgren H., Zhu L. -H. Highly efficient *in vitro* regeneration of the industrial oilseed crop *Crambe abyssinica*. Industrial Crops and Products. 2011. Vol. 33. P. 170-175.

Bowes B. G. *In vitro* morphogenesis of *Crambe maritima* L. Protoplasma. 1976. Vol. 89. P. 185-188.

Piovan A., Cassina G., Filippini R. *Crambe tatarica*: actions for *ex situ* conservation. Biodiversity and Conservation. 2011. Vol. 20. P. 359-371.

Garay-Arroyo A., De La Paz Sanchez M., Garcia-Ponce B., et al. Hormone symphony during root growth and development. *Developmental Dynamics*. 2012. Vol. 241. P. 1867-1885.

Kaviani B. Micropropagation of *Matthiola incana* using BA and IBA. *Iranian Journal of Plant Physiology*. 2014. Vol. 4, № 3. P. 1071-1078.

Sedlák J., Paprštejn F. *In vitro* establishment and proliferation of red currant cultivars. *Horticultural Science (Prague)*. 2012. Vol. 39, № 1. P. 21-25.

Soni M, Kaur R. Rapid *in vitro* propagation, conservation and analysis of genetic stability of *Viola pilosa*. *Physiology and Molecular Biology of Plants*. 2014. Vol. 20, № 1. P. 95-101.

Chen W. L., Yeh D. M. Elimination of *in vitro* contamination, shoot multiplication, and *ex vitro* rooting of *Aglaonema*. *Horticultural Science*. 2007. Vol. 42. P. 3629-3632.

НАКОПИЧЕННЯ ПРІОНОПОДІБНИХ ПРОТЕЇНІВ У ЛИСТКАХ *PARROTIA PERSICA* (DC.) С.А.МЕУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ТА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Рахметов Д.Б.¹, Куцоконь Н.К.², Літвінов С.В.², Рахметова С.О.¹,
Нестеренко О.Г.², Рашидов Н.М.²

¹Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

²Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

e-mail: rjb2000.16@gmail.com

Ключові слова: *Parrotia persica* (DC.) С.А.Меу, популяції, інтродукція, листки, пріоноподібні протеїни

Зміна кліматичних умов може призвести до суттєвих змін у метаболізмі рослин. Це у свою чергу може відобразитися у накопиченні певних речовин, до яких можна віднести пріоноподібні протеїни. Відомо, що інтродукція та акліматизація рослин призводять до значних змін у їх метаболізмі та епігенетичній модифікації (Козеко, Рахметов, 2016; Takakuwa et al., 2019; Senior et al., 2020). Тож гіпотеза щодо впливу інтродукції на конформацію білків протеому є достатньо обґрунтованою. У спільних дослідженнях, які були проведені співробітниками Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України та Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, вивчали рослини *Parrotia persica* трьох популяцій з Азербайджану (п.1 – Масаллинська, п.2 – Ленкораньська, п.3 – Лерікська), що проходять процес інтродукції в умовах Північного Лісостепу України. Рослинні зразки для проведення аналізу були зафіксовані у два періоди – у I декаді вересня та у III декаді жовтня.

Вивчення ІЧ-спектрограм листків рослин *Parrotia persica* показало, що інтродукція призводить до статистично достовірних модифікацій конформації білків (табл.). А саме: для першої популяції (походження з Масаллинського району Азербайджану) характерне зростання площі піку амід II, що свідчить про збільшення кількості альфа-спіральних доменів у протеомі епідермісу листя. Для другої (з Ленкораньського району Азербайджану) та третьої популяції (з Лерікського району Азербайджану) спостерігалось збільшення концентрації бета-структурних доменів. Таким чином, активація сигнальних систем під дію різких кліматичних змін активізує транскрипційні процеси.

Вміст амід I та амід II доменів білків у епідермісі листків
Parrotia persica, визначений на основі ІЧ-спектру поглинання (2020 р.)

Варіант	Амід I, площа піку, у.о., M±SE	Амід II, площа піку, у.о., M±SE	Амід II/Амід I, M±SE
<i>P. persica</i> , п. 1, I-I, вересень	1,79±0,09	0,02±0,01	0,01±0,00
<i>P. persica</i> , п. 1, II-III, жовтень	1,73±0,12	0,08±0,01	0,05±0,01
<i>P. persica</i> , п. 2, I-I, вересень	1,43±0,10	0,02±0,01	0,01±0,00
<i>P. persica</i> , п. 2, II-III, жовтень	1,98±0,07	0,02±0,01	0,01±0,00
<i>P. persica</i> , п. 3, I-I, вересень	2,02±0,08	0,01±0,01	0,01±0,00
<i>P. persica</i> , п. 3, II-III, жовтень	2,70±0,09	0,01±0,00	0,00±0,00

Примітка. Статистична достовірність відмінностей від контролю визначена за U-критерієм Манна-Уїтні.

На наш погляд, це показує, що процес інтродукції популяції з Масаллинського району на відміну від Ленкораньського та Лерікського районів здійснюється за рахунок активної адаптивної клітинної відповіді рослин на інтродукційний стрес.

Зважаючи на вище зазначене та динаміці середньомісячної температури повітря (рис. 1), а також місячної кількості опадів у 2020 р. порівняно з нормою (рис. 2), популяції 2 і 3 *P. persica* – Ленкораньська і Лерікська є перспективними з точки зору пошуку в їх протеомі пріоноподібних і/або амілоїдних протеїнів.

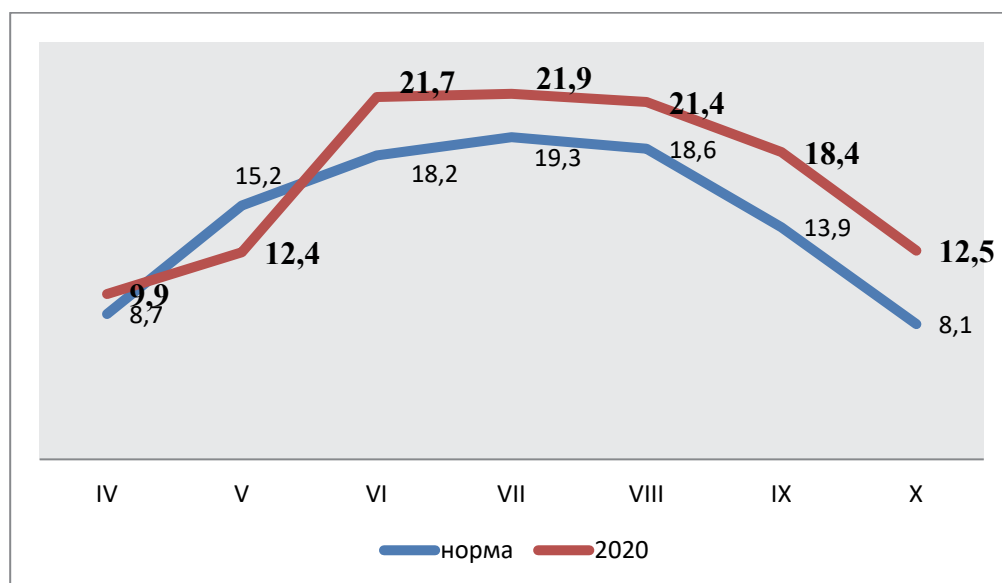


Рис. 1. Хід середньомісячних температур повітря порівняно з середньорічною нормою, 2020 р. (Центральна геофізична..., 2020).

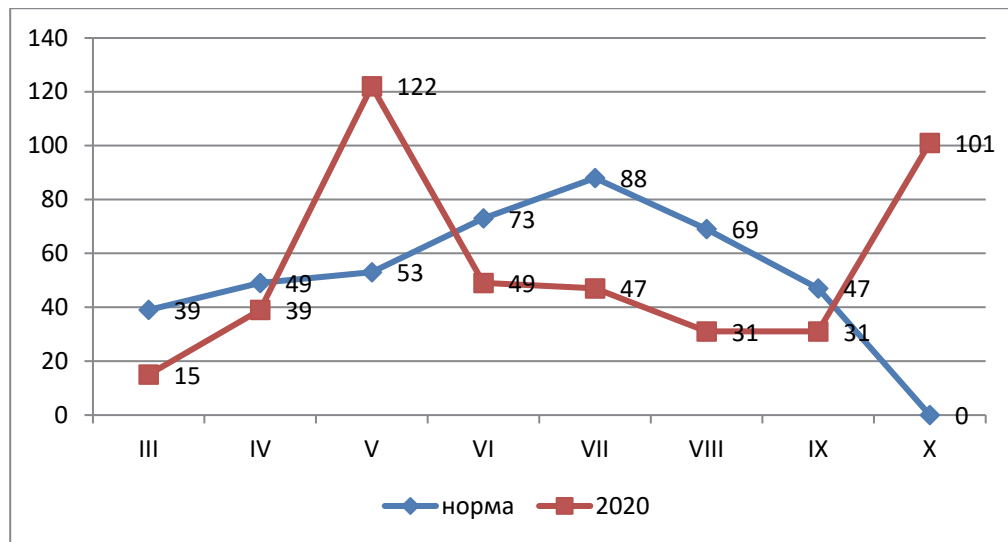


Рис. 2. Характеристика місячної кількості опадів порівняно з нормою, 2020 р. (Центральна геофізична..., 2020).

Вищевказані популяції рослин *P. persica* у жовтні в Україні потрапляють в умови, що різко відрізняються від умов району їх походження (субтропічний кліматичний пояс), тому імовірно починають активно синтезувати пріоноподібні та/або амілоїдні протеїни, які забезпечують захист і пристосування до незвичних екологічних умов.

У той же час дана особливість не властива популяції з Масаллинського району, так як він знаходиться на північно-західній межі ареалу, який характеризується частішими осінньо-зимовими холодами, що забезпечує кращу адаптацію рослин популяції п.1 *P. persica* до відносно жорсткіших кліматичних умов Північного Лісостепу України.

Представлена робота виконана в рамках грантової підтримки Національного фонду досліджень України в межах конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» за договором від «17» травня 2021 року № 189/02/0316.

Список літератури

Козеко Л.Є., Рахметов Д.Б. Особливості динаміки синтезу білків теплового шоку HSP70 у *Malva sylvestris* і *M. pulchella* (*Malvaceae*) і стійкість до високої температури, затоплення та посухи. Український ботанічний журнал. 2016, 73(2). С. 194–203. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj73.02.194>

Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. URL: http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/index.php?fn=k_klimat&f=kyiv

Takakuwa J.E., Truman A.W., & Knighton L.E. Oligomerization of Hsp70: current perspectives on regulation and function. *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2019. 6. P. 81. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2019.00081>

Senior A.W., Evans R., Jumper J. et al. Improved protein structure prediction using potentials from deep learning. // *Nature*. 2020. Vol. 577. P. 1-22. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1923-7>

**ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ
ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН ВІДДІЛУ *PINOPHYTA* ДЕРЖАВНОГО
ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ТРОСТЯНЕЦЬ» НАН УКРАЇНИ**

Тарабун М. О., Медведєв В. А.

Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України

e-mail: dendropark@ukr.net

Ключові слова: абіотичні чинники, інтродуценти, дендропарк

Показниками екологічної структури дендрофлори є ступінь відношення видів до комплексу абіотичних чинників, а саме: відношення до води (гігрофіти, ксерофіти, мезофіти та перехідні групи), відношення до світла (тіневитривалі, світлолюбні та перехідні групи), характер перезимівлі (зимостійкість, морозостійкість), відношення до вмісту поживних речовин у ґрунті (евтрофні, мезотрофні й оліготрофні види). Аналіз відношення видів рослин до екологічних чинників дозволяє з'ясувати особливості формування, розвитку і структуру рослинних угруповань, поглибити відомості про екологічні й біологічні особливості видів.

Мета роботи – екологічний аналіз видового складу Голонасінні.

Об'єктом досліджень були інтродукційні рослини відділу *Pinophyta* дендропарку «Тростянець» НАН України.

За отриманими результатами досліджень, нами встановлено, що гігрофіти (вимогливі до вологи види) становлять 9,0% від загальної кількості досліджуваних видів, вони ростуть на зволжених місцях і не переносять посухи: *Abies balsamea* (L.) Mill., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *Juniperus sibirica* Burgsd., *Picea mariana* Britt. Ксерофіти (посухостійкі рослини) складають 4,5 % дослідженої флори: *Juniperus sabina* L. та *Pinus pallasiana* D.Don. Мезофіти (помірно вимогливі до вологи види) становлять 63,6 %: *Abies alba* Mill., *A. concolor* Lindl. et Gord., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *A. sibirica* Ledeb., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *C. pisifera* Siebold & Zucc., *Juniperus chinensis* L., *J. communis* L., *J. virginiana* L., *Larix czekanowskii* Szaf., *L. decidua* Mill., *L. kurilensis* Mayr., *L. sibirica* Ledeb., *Picea abies* (L.) Karst., *P. alcockyana* Carr., *P. engelmannii* Engelm., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carr., *P. obovata* Ledeb., *P. pungens* Engelm., *P. rubra* Link., *P. schrenkiana* Fisch., *Pinus banksiana* Lamb., *P. koraiensis* Siebold & Zucc., *P. nigra* Arn., *P. sibirica* Du Tour., *P. strobus* L., *Taxus baccata* L.), всього 28 видів. До перехідних груп належить 22,7 % видів дослідженої дендрофлори. Таким чином, найбільшу частку в екологічній структурі становлять помірно вимогливі до вологи види.

За відношенням рослин до світла найбільш чисельною є тіневитривала група досліджуваних видів (найменш вимогливих до інтенсивності освітлення) – 43,2 % – *Abies alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. concolor* Lindel. et Gord., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Picea alcockyana* Carr., *P. engelmannii* Engelm., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. jezoensis* Siebold & Zucc., *P. koraiensis* Nacai, *P. mariana* Britt., *P. obovata* Ledeb., *P. orientalis* (L.) Link., *P. rubra* Link., *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc., *P. sibirica* Du Tour., *P. strobus* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., всього 19 видів. До світлолюбних видів (вимогливих до інтенсивності освітлення) відносяться 18 видів (40,9%): *Chamaecyparis pisifera* Siebold & Zucc., *Juniperus chinensis* L., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd., *J. virginiana* L., *Larix czekanowskii* Szaf., *L. decidua* Mill., *L. kurilensis* Mayr., *L. sibirica* Ledeb., *Picea pungens* Engelm., *Pinus banksiana* Lamb., *P. cembra* L., *P. mugo* Turra, *P. nigra* Arn., *P. pallasiana* D.Don., *P. peuse* Griseb., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Третє місце займає перехідна група (напівтіневитривалі види) – 15,9 % – *Abies*

sibirica Ledeb., *Juniperus communis* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Picea schrenkiana* Fisch., *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L., *Thuja plicata* D. Don., всього 7 видів.

Важливим показником успішного зростання деревних рослин є їх властивість витримувати низьку температуру повітря і ґрунту протягом тривалого періоду, тобто їх зимостійкість та морозостійкість. Ступінь зимостійкості визначали за 8-бальною шкалою С. Я. Соколова (Соколов, 1957): 1 – рослина цілком зимостійка; 2 – обмерзають кінці пагонів минулої вегетації; 3 – обмерзають пагони минулої вегетації на всю довжину; 4 – обмерзають 2-річні гілки; 5 – обмерзають 3-річні і старші гілки; 6 – рослина обмерзає до рівня снігового покриву; 7 – рослина обмерзає до кореневої шийки, але відростає; 8 – рослина гине під час перезимівлі. За здатністю витримувати мороз деревні види рослин поділяють на п'ять груп: 1 – дуже морозостійкі (витримують морози 45-50 °С); 2 – морозостійкі (витримують морози 25-45 °С); 3 – відносно морозостійкі (витримують морози 10-25 °С); 4 – неморозостійкі (витримують не тривалі морози 10 °С); 5 – теплолюбні (пошкоджуються навіть короткотерміновими морозами).

Проведений аналіз зимостійкості екзотичної дендрозофлори відділу *Pinophyta* показав, що досліджувані види є цілком зимостійкі. Це здебільшого – представники Циркумбореальної флористичної області (*Abies nordmanniana* (Steven.) Spach, *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. mariana* Britt., *P. orientalis* (L.) Link., *Pinus cembra* L., *P. mugo* Turra, *P. peuce* Griseb.); Східноазійської флористичної області (*Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl., *Larix kurilensis* Mayr., *L. czekanowskii* Szaf., *Picea alcockiana* Carr., *P. koraiensis* Nakai); області Скелястих гір (*Picea pungens* Engelm.); Циркумбореальної та Східноазійської флористичної області (*Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carr., *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc., *Pinus sibirica* Du Tour.); Циркумбореальної та Атлантико-Північноамериканської флористичної області (*Abies balsamea* Mill., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *Juniperus virginiana* L., *Thuja occidentalis* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr.); Ірано-Туранської флористичної області (*Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *Pinus schrenkiana* Fisch.); Мадреанської (Сонорської) флористичної області (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.); Циркумбореальної і Середземноморської флористичної області (*Abies alba* Mill., *Pinus nigra* Arn.); Циркумбореальної та Ірано-Туранської флористичної області (*Abies sibirica* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb.); області Скелястих гір і Мадреанської (Сонорської) флористичної області (*Abies concolor* Lindel. et Gord.). Види із широкою географічною амплітудою – *Juniperus communis* L., *J. sabina* L., *Picea engelmannii* Engelm., *Pinus banksiana* Lamb., *P. strobus* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Taxus baccata* L., *Thuja plicata* D. Don.

Аналіз морозостійкості рослин деревних видів показав, що у складі екзотичної дендрозофлори відділу *Pinophyta* дендрофлори переважає група морозостійких видів – *Juniperus communis* L., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. sabina* L., *J. virginiana* L., *Larix czekanowskii* Szaf., *L. decidua* Mill., *L. kurilensis* Mayr., *Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carr., *P. koraiensis* Nakai, *P. obovata* Ledeb., *P. orientalis* (L.) Link., *P. pungens* Engelm., *P. rubra* Link., *Pinus nigra* Arn. та інші. На другому місці група відносно морозостійких – *Abies alba* Mill., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *A. sibirica* Ledeb., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *C. pisifera* Siebold & Zucc., *Picea abies* (L.) Karst., *P. alcockiana* Carr., *P. engelmannii* Engelm., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. mariana* Britt., *Taxus baccata* L. та інші. Третє місце належить групі дуже морозостійких – *Abies balsamea* (L.) Mill. та інші.

За вимогливістю до родючості ґрунту рослини поділяються на три екологічні групи: евтрофні, мезотрофні й оліготрофні. Серед досліджених видів екзотичної дендрозофлори відділу *Pinophyta* переважають мезотрофи (помірно вимогливі) – 30(68,2 %) видів – *Abies alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. concolor* Lindel et Gord., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *C. pisifera* Siebold & Zucc., *Juniperus chinensis* L., *J. virginiana* L., *J. sabina* L. (кальцефіл), *Larix decidua* Mill., *L. sibirica* Ledeb., *Picea*

alcockyana Carr., *P. engelmannii* Engelm., *P. glauca* (Moench.) Voss., *P. jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carr., *P. koraiensis* Nacai., *P. mariana* Britt., *P. obovata* Ledeb., *P. pungens* Engelm., *P. rubra* Link., *P. schrenkiana* Fisch., *Pinus banksiana* Lamb., *P. cembra* L., *P. koraiensis* Siebold & Zucc., *P. mugo* Turra, *P. nigra* Arn. (кальцефіл), *P. pallasiana* D. Don. (кальцефіл), *P. sibirica* Du Tour., *P. strobus* L., *Thuja occidentalis* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. Деревні види, які нормально розвиваються лише на родючих ґрунтах (евтрофи), становлять – 7 (15,9 %) видів: *Abies fraseri* (Pursh.) Poir., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *A. sibirica* Ledeb., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus peuce* Griseb., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco., *Taxus baccata* L. (кальцефіл). *Juniperus sibirica* Burgd. – псіхрофіт. Оліготрофи (невимогливі) – 3(6,8 %): *Juniperus communis* L. (кальцефіт), *Larix czekanowskii* Szaf., *Larix kurilensis* Mayr. Проміжними групами є такі: мезотроф-оліготроф (*Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *Picea orientalis* (L.) Link.); мезотроф-евтроф – *Thuja plicata* D. Don.

Таким чином, результати екологічного аналізу свідчать про високу адаптивну здатність більшості досліджених видів екзотичної дендрософлори відділу *Pinophyta*, яка виявляється у переважанні морозостійких і достатньо посухостійких та помірно вимогливих і невимогливих до родючості ґрунту видів.

Список літератури

Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. Интродукция растений и зеленое строительство. М. : Изд-во "Сельхозиздат", 1957. Вып. 6. С.34-42.

ASSESSMENT OF ANTIFUNGAL EFFICACY OF ETHANOLIC EXTRACTS FROM VEGETATIVE ORGANS OF *COELOGYNE* LINDL. SPECIES AGAINST *CANDIDA ALBICANS*

Tkachenko H.¹, Buyun L.², Kurhaluk N.¹, Góralczyk A.¹,
Kovalska L.², Gyrenko O.²

¹Institute of Biology and Earth Sciences,
Pomeranian University in Słupsk, Poland
e-mail: halyna.tkachenko@apsl.edu.pl

²M. M. Gryshko National Botanic Garden, NAS of Ukraine
e-mail: buyun@nbg.kiev.ua

Keywords: orchids, leaf extracts, pseudobulbs, *Candida albicans*, antifungal activity, disc diffusion technique

Orchids belong to the largest family of angiosperms, with approximately 880 genera and 27,800 species (Givnish et al. 2015). Orchids are widely and illegally harvested from the wild for local, regional and international trade as ornamental and medicinal plants.

Global climate change is a major new threat, along with natural habitats loss, large-scale exploitation of orchids as ornamental and medicinal plants resulted in orchid populations decline (Zhang et al., 2015).

Therefore, in order to conserve orchid plants in the wild and to meet the demand for medicinal plant material, assessment of biological activity of plants maintained under glasshouse conditions and developing new biotechnologies for plant reproduction *in vitro* are urgently needed. Invasive fungal infections have increased greatly in recent years (Negri et al. 2014). *Candida albicans* is the most important microorganism in the pathogenesis of candidiasis ranging from mucosal to systemic infections. It is believed that *C. albicans* is the predominant cause of invasive fungal infections and represents a serious public health threat

with an increasing medical and economic importance due to the high mortality rates and increased costs of treatment (Sardi et al., 2013).

It was reported that *C. albicans* infections are serious healthcare-related infections that are complicated by their morphological switching from yeast to hyphae, resistant biofilm formation and mixed infections with bacteria (Soliman et al., 2017). Despite extensive research dedicated to the development of new therapeutic strategies for the management of candidiasis, there are only a limited number of available drugs to fight against invasive fungal infections (Vandeputte et al., 2012).

Therefore, the present study was conducted to investigate *in vitro* antifungal potential of eight species of *Coelogyne* Lindl., i.e., *C. flaccida* Lindl., *C. huettniana* Rchb.f., *C. speciosa* (Blume) Lindl., *C. fimbriata* Lindl., *C. tomentosa* Lindl., *C. ovalis* Lindl., *C. cristata* Lindl., *C. viscosa* Rchb.f. against *Candida albicans*.

The current investigation was conducted as a part of an ongoing international project between the Institute of Biology and Earth Sciences (Pomeranian University in Słupsk, Poland) and M. M. Gryshko National Botanic Gardens of National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine) undertaken in the frame of cooperation program aimed at evaluation of medicinal properties of tropical plants, cultivated *ex situ*.

The leaves and pseudobulbs of *Coelogyne* species plants, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at NBG Garden (Kyiv, Ukraine). Since 1999 the whole collection of tropical and subtropical plants (including orchids) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. Besides, the NBG collection of tropical orchids was registered at the Administrative Organ of CITES in Ukraine (Ministry of Environment, registration No. 6939/19/1-10 of 23 June 2004).

Freshly crushed leaves and pseudobulbs were washed, weighed, and homogenized in 96 % ethanol (in proportion 1:19) at room temperature. The extracts were then filtered and investigated for their antimicrobial activity. The antimicrobial activities of crude extracts of the plant samples were evaluated by the paper disc diffusion method (Bauer et al., 1966). Preliminary antifungal assays were performed using *C. albicans* strain as a test organism. Growth from freshly subcultured isolates was suspended in 10 mL of sterile saline to obtain turbidity of 0,5 McFarland standard. Using a sterile swab, the Sabouraud dextrose agar plates were evenly inoculated with the *C. albicans* suspension. Sterile filter paper discs (diameter 6 mm) impregnated with extracts were applied over each of the culture plates with equal distance from each other. The same amount of 96 % ethanol was also added as a control. The plates were then incubated at 27 °C for 48 h. The antifungal activity was evaluated by measuring the diameter of inhibition zones (mm). All the plates were made in triplicates and the experiments were repeated eight (n = 8).

The ethanolic leaf extracts of various *Coelogyne* species screened resulted in considerable suppression of *C. albicans* growth. All the plant extracts possessed activity against *C. albicans*. Nevertheless, differential efficacy on the test organism was noted between *Coelogyne* species tested. Significant antifungal efficacy was observed for ethanolic extracts derived from the leaves of *C. flaccida* (mean diameter of inhibition zones was 19,5 mm), *C. viscosa* (18,6 mm), *C. huettniana* (18,2 mm), and *C. fimbriata* (17,5 mm). At the same time, extracts of *C. cristata*, *C. ovalis*, and *C. tomentosa* leaves displayed less inhibitory activity towards test fungus (mean diameter of inhibition zones was within the range from 16 to 17,5 mm).

Further, it was revealed that the ethanolic extracts from the pseudobulbs of eight species of the *Coelogyne* genus also exhibited strong inhibitory activity against *C. albicans* (inhibition zone diameter ranged from 16 to 23,5 mm). Moreover, the highest antifungal activity (21 mm as the diameter of inhibition zone) was observed for ethanolic extract derived from *C. speciosa* pseudobulbs.

Our results suggest that ethanolic extracts of epiphytic orchids from the *Coelogyne* genus have potent antifungal properties against *Candida albicans*. Antifungal activities shown

by ethanolic extracts obtained from leaves of *C. flaccida*, *C. viscosa*, *C. huettneriana*, and *C. fimbriata* were most active than other extracts. On the other hand, *C. albicans* was sensitive to ethanolic extract from pseudobulbs of *C. speciosa* (21 mm as the diameter of inhibition zone).

Thus, our data showed that different extracts of epiphytic orchids from the *Coelogyne* genus have potent antifungal properties against *C. albicans*. Moreover, the results of our previous studies on the susceptibility tests on the *C. albicans* isolates indicated that antifungal activities exhibited by *C. speciosa*, *C. ovalis*, *C. brachyptera*, and *C. assamica* leaves extracts were more active than extracts derived from the leaves of other *Coelogyne* species screened for antifungal activity (Tkachenko et al., 2015).

Based on these data, we can assume that Coelogyne species extracts could be considered as an antibiofilm agent against clinical isolates of C. albicans, as it was evidenced for other orchid species, e.g., Pleione maculata (Lindl.) Lindl. & Paxton (Sympli et al., 2021). Infections caused by biofilm-forming bacteria are a major threat to hospitalized patients and the main cause of nosocomial infections (Sardi et al., 2013).

Therefore, the next step in our further investigation will be HPLC-profiling of the *Coelogyne* spp. plant extracts in order to find new bioactive compounds from natural sources.

To conclude, these findings provide a clear demonstration of the generally overlooked importance of the collection of tropical plants accumulated at the Botanical Gardens, orchids collection, in particular, as an important source of new chemical substances with potential therapeutic effects, including antifungal activity.

References Borah VV. Quantitative Phytochemical Analysis Reveals Significant Activity Givnish T. J., Spalink D., Ames M., Lyon S. P. et al. Orchid historical biogeography, diversification, Antarctica and the paradox of orchids dispersal. *J. Biogeogr.* 2016. Vol. 43, No. 10. P. 1-12.

Negri C. E., Gonçalves S. S., Xafranski H., Bergamasco M. D. et al. Cryptic and rare *Aspergillus* species in Brazil: prevalence in clinical samples and *in vitro* susceptibility to triazoles. *J. Clin. Microbiol.* 2014. Vol. 52, No. 10. P. 3633-3640.

Sardi J. C. O., Scorzoni L., Bernardi T., Fusco-Almeida A. M. et al. *Candida* species: current epidemiology, pathogenicity, biofilm formation, natural antifungal products and new therapeutic options. *Journal of Medical Microbiology.* 2013. Vol. 62. P. 10-24.

Soliman S. S. M., Semreen M. H., El-Keblawy A. A., Abdullah A. et al. Assessment of herbal drugs for promising anti-*Candida* activity. *BMC Complement. Altern. Med.* 2017. Vol. 17, No 1. P. 257.

Sympli H. D., Sen S., Susngi B., Borah V. V. Quantitative Phytochemical Analysis Reveals Significant Antibiofilm Activity in *Pleione maculata*, an Endangered Medicinal Orchid. *J. Pure Appl. Microbiol.* 2021. Vol. 15, No. 3. P. 1573-1590.

Tkachenko H., Truchan M., Buyun L., Kovalska L., Gyrenko A. Antifungal efficacy of some orchids from *Coelogyne* Lindl. genus against *Candida albicans*. *Tezy dopovidey Mizhn. nauk.-prakt. konf. vchenykh, aspirantiv i studentiv «Intehrovanyi zakhyst ta karantyn roslyn. Perspektyvy rozvytku v XXI stolitti»*, Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy, 19-20 lystopada 2015 r., Kyiv, Ukraina. P. 178-181.

Vandeputte P., Ferrari S., Coste A.T. Antifungal resistance and new strategies to control fungal infections. *Int. J. Microbiol.* 2012 : 713687. doi: [10.1155/2012/713687](https://doi.org/10.1155/2012/713687).

Zhang W., Hu H., Zhang S. B. Divergent Adaptive Strategies by Two Co-occurring Epiphytic Orchids to Water Stress: Escape or Avoidance? *Front. Plant Sci.* 2016. Vol. 7. P. 588.

**THE QUALITY OF THE HAY FROM
CORONILLA VARIA, *GLYCYRRHIZA GLABRA* AND *ONOBRIYCHIS
ARENARIA* IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

Țiței V.

«Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute),
18 Padurii street, MD 2002, Chișinău, Republic of Moldova
e-mail: vic.titei@gmail.com

Keywords: biochemical composition, biochemical methane potential, *Coronilla varia*, *Glycyrrhiza glabra*, *Onobriychis arenaria*, nutritive value

Haymaking is the most common method of storing forages. Hay is the major source of essential fiber, energy, protein, vitamins and minerals for many classes of livestock during the winter season. Hay quality varies due to different factors such as plant species, fertilization, stage of maturity, harvesting practices/curing and storage. Because of climate change and the extension of the areas with degraded and salinized soils, it is necessary to mobilize plant species from local spontaneous flora that would provide the necessary amounts of forage nutrients under these unfavourable conditions. In recent years, there has been a renewed interest in *Fabaceae* species and their use in animal diets because they possess important nutritional properties such as high palatability and high nutritional value. Some species containing moderate concentrations of condensed tannins, confer bloat resistance, increased flow of non-ammonia N and essential amino acids to the small intestine, and increased plasma levels of sulphur amino acids for body synthetic reactions, other legume species offer opportunities for improving animal health with less medication, due to the presence of bioactive secondary metabolites (Goriachev et al., 1970; Messman et al., 1994; Moeller et al., 2012; Mueller-Harvey, 2006; Toderich et al., 2015).

The aim of this study was to evaluate the quality of the hay from *Coronilla varia*, *Glycyrrhiza glabra* and *Onobriychis arenaria*, as well as the possibility of using it as feed for ruminant animals and as feedstock for biomethane production.

The local ecotypes of crown vetch – *Coronilla varia*, liquorice – *Glycyrrhiza glabra* and sand sainfoin – *Onobriychis arenaria* grown in monoculture on an experimental plot in «Alexandru Ciubotaru» National Botanical Garden (Institute), Chișinău, latitude 46°58'25.7" N and longitude 28°52'57.8" E, served as subjects of the research. The studied local ecotypes were cut for the first time in the budding-flowering stage. The prepared hay was dried directly in the field. Some assessments of the main biochemical parameters: crude protein (CP), crude fibre (CF), ash (CA), acid detergent fibre (ADF), neutral detergent fibre (NDF), acid detergent lignin (ADL) have been determined by near infrared spectroscopy (NIRS) technique, using the PERTEN DA 7200 at the Research and Development Institute for Grassland Brașov, Romania. The concentration of hemicellulose (HC) and cellulose (Cel), the digestible dry matter (DDM), the relative feed value (RFV), the digestible energy (DE), the metabolizable energy (ME) and the net energy for lactation (NEI) were calculated according to standard procedures. The carbon content of the substrates was calculated using an empirical equation according to Badger et al. (Badger et al., 1979), the biochemical biogas potential (Y_b) and the methane potential (Y_m) were calculated according to the equations of Dandikas et al. (Dandikas et al., 2015).

As a result of the research carried out, it was established that *Coronilla varia* hay consists of dark green leaves and greenish stems, has pleasant smell, the leaves remain attached to the stems, and has reduced dust content. The *Glycyrrhiza glabra* hay has pleasant caramel smell, consists of light green leaves and yellowish green stems, the leaves stay attached to the stems, without dusty content. The *Onobriychis arenaria* hay has pleasant smell, consists of gray green leaves attached to the light green stems, without dusty content. The

nutrient profile of the analysed hays is presented in Table 1. The hay was characterised by higher indices of crude protein, dry matter digestibility, energy content and relative feed value. The average values indicate similarities in acid detergent fibre, acid detergent lignin, cellulose protein energy concentration between crown vetch hay and sand sainfoin hay.

Table 1

Biochemical composition and feed value of hay from the studied species

Indices	<i>Coronilla varia</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Onobrychis arenaria</i>
Crude protein, g/kg DM	160	171	165
Crude fibre, g/kg DM	340	232	329
Ash, g/kg DM	90	106	99
Acid detergent fibre, g/kg DM	349	265	345
Neutral detergent fibre, g/kg DM	507	376	474
Acid detergent lignin, g/kg DM	56	47	55
Cellulose, g/kg DM	292	218	290
Hemicellulose, g/kg DM	158	111	129
Dry matter digestibility, %	61.21	68.25	62.02
Digestible energy, MJ/kg DM	12.09	13.35	12.24
Metabolizable energy, MJ/kg DM	9.93	10.96	10.05
Net energy for lactation, MJ/kg DM	6.02	6.98	6.06
Relative feed value	113	182	122

The information about the nutritive value of *Coronilla varia*, *Glycyrrhiza glabra* and *Onobrychis arenaria* hays is still limited. Seim (Seim, 1966) found that *Coronilla varia* hay contained 17,1-17,7 % CP and 61,3-62,1 % IVDMD. Messman et al. (Messman et al., 1994) compared the protein concentration and reported that *Coronilla varia* contained 29,7 % CP in hay, but *Medicago sativa* – 26,9 % CP, respectively. Toderich et. al. (Toderich et al., 2015) showed that the hay produced from *Glycyrrhiza glabra* harvested in the flowering period was characterized by 132 g/kg CP, 48 g/kg crude fat, 334 g/kg CF, 417g/kg nitrogen free extract, 492.7 g/kg NDF, 82 g/kg ADL. Ryabinina (Ryabinina, 1998) reported that *Onobrychis arenaria* hay contained: 17,7 % CP, 4,45 % CA, 22,8 % CF, 45,6 % nitrogen free extract, 0,79 % Ca, 0,21 % P, 0.61 nutritive units/kg and 10,1 MJ/kg metabolizable energy. Dzyubenko & Abdushaeva (Dzyubenko et al., 2012) reported that *Onobrychis arenaria* hay contained: 15,4 % CP, 3,2 % crude fat, 6,2 % CA 24,9 % CF, 34,0 % nitrogen free extract and 0,54 nutritive units/kg.

The biomethane derived from anaerobic digestion of organic substrates is a very promising potential source for heat production, electricity generation and transport fuel. The foam formation is considered one of the most frequent disturbances in biogas reactors. Using mixtures of legumes and tannin-containing plant species can minimize the foam formation in biogas reactors, with beneficial effect on methane production yield as well as on environmental protection (Moeller et. al, 2012). The results regarding the quality of the investigated legume substrates and the potential biomethane are illustrated in Table 2. In the studied substrates, the C/N ratio is optimal and the biochemical methane potential reaches 321-330 L/kg VS.

Table 2

Biochemical methane potential of hay substrates from studied species

Indices	<i>Coronilla varia</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Onobrychis arenaria</i>
Crude protein, g/kg DM	160	171	165
Ash, g/kg DM	90	106	99
Nitrogen, g/kg DM	25.6	27.4	26.4
Carbon, g/kg DM	500.0	496.7	500.6
Carbon/nitrogen ratio	19.5	18.2	19.0

Acid detergent lignin, g/kg DM	56	47	55
Hemicellulose, g/kg DM	158	111	129
Biogas potential, L/kg VS	597	621	597
Biomethane potential, L/kg VS	321	330	323

Conclusions. The local ecotypes of *Coronilla varia*, *Glycyrrhiza glabra* and *Onobrychis arenaria* can be used to establish temporary grasslands in order to prevent soil erosion, in monoculture or associated with other grasses, and the harvested mass can be used as hay for ruminants, or as a substrate for the production of biomethane and renewable energy.

The study has been carried out in the framework of the projects: 20.80009.5107.02 «Mobilization of plant genetic resources, plant breeding and use as forage, melliferous and energy crops in bioeconomy».

References

Badger C. M., Bogue M. J., Stewart D. J. Biogas production from crops and organic wastes. *New Zealand Journal of Science*. 1979. Vol. 22. P. 11-20.

Dandikas V., Heuwinkel H., Lichti F., Drewes J. E., Koch K. Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. *Energy Fuels*. 2015. Vol. 29(11). P. 7221-7229.

Dzyubenko N. I., Abdushaeva Y. Ì. Adaptation of the American Ecotypes of *Onobrychis arenaria* (Kit.) in the Novgorod Region. *Agricultural Biology*. 2012. Vol. 47(4). P. 106–112.

Goriachev V. S., Pauzner L. E., Muinova S. S. Estrogenic activity of *Glycyrrhiza glabra* and *Glycyrrhiza uralensis* hay. *Dates on the biology of species of the genus Glycyrrhiza*. 1970. № 11-15.

Messman M. A., Weiss W. P., Koch M. E. Changes in total and individual proteins during drying, ensiling, and ruminal fermentation of forages. *Journal of Dairy Science*. 1994. Vol. 77(2). P. 492-500.

Moeller L., Goersch K., Neuhaus J., Zehnsdorf A., Mueller R.A. Comparative review of foam formation in biogas plants and ruminant bloat. *Energy, Sustainability and Society*. 2012. Vol. 2. № 12. URL: <https://doi.org/10.1186/2192-0567-2-12>

Mueller-Harvey I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2006. Vol. 8 (6). P. 2010-2037.

Ryabinina O. V. Introduction of sandy sainfoin (*Onobrychis arenaria* DC.) in the Irkutsk region. *Doctoral thesis abstracts of Agricultural Sciences*. Irkutsk, 1998. 18 p.

Seim A. L. Yield, composition and persistence of crownvetch, *Coronilla varia* L., as affected by cutting treatments. *Dissertations*. 1966.

URL: <https://lib.dr.iastate.edu/rtd/16683>

Toderich K. N., Popova V. V., Aralova D. B., Gismatullina L. G., Mourad R., Rabbimov A. R. Halophytes and salt tolerant forages as animal feed at farm level in Karakalpakstan. 2015, 58 p. URL: <https://mel.cgiar.org/reporting/download/hash/WLD TYLFF>

ЗАХИСТ РОСЛИН ТА ПРОБЛЕМИ ФІТОІНВАЗІЙ

КАРАНТИННИЙ БУР'ЯН АМБРОЗІЯ ПОЛИНОЛИСТА (*AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L.) В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Балан Г.О.¹, Руденко І.В.²

¹Одеський державний аграрний університет

²ДУ «Одеська обласна фітосанітарна лабораторія»

e-mail: fitoizr@gmail.com

Ключові слова: амброзія полинолиста, карантинний стан, поширення

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – яра однодомна однорічна рослина, яка є карантинним бур'яном, що масово поширюється територією України. **Синоніми:** *A. elatior* L., *A. elata* Salisb., *A. paniculata* Michx., *A. incisa* F.G., *A. pusilla* Rafin. **Систематичне положення:** *Asteraceae*. На сьогодні цей вид амброзії став ландшафтним бур'яном – рослиною, що не культивуються людиною, але історично пристосувалась до умов розвитку культурних рослин, росте разом з ними і в процесі свого розвитку і росту за наявності міжвидової боротьби пригнічує їх (<https://zakon....>, 2021). В Україні цим небезпечним бур'яном засмічено понад 70 % ландшафтів (<https://nd.nubip.//2012>). Амброзія полинолиста активно витісняє аборигенні види рослин, що пов'язано з високим коефіцієнтом насінневого розмноження і відсутністю природних ворогів (<https://www.cherk-consumer....>, 2021). Амброзія полинолиста зустрічається на полях, пасовищах, лісосмугах, на узбіччях залізниць, шосейних і ґрунтових доріг, по берегах річок і ставків, на пустищах і інших необроблюваних землях, на вулицях, городах та присадибних ділянках населених пунктів, скрізь, де порушений природний рослинний покрив (<https://www.rivneprod....>, 2018).

Одеська область є торговими воротами України, через морські порти та прикордонні пункти пропуску транспортується рослинна продукція, якість якої не завжди відповідає нормативним вимогам та міжнародним фітосанітарним стандартам, що сприяє проникненню та поширенню регульованих шкідливих організмів у т.ч. карантинних бур'янів на територію країни. Поширення карантинних бур'янів у агробіоценозах Одеського регіону, як і в цілому по Україні можливо контролювати лише застосовуючи комплексні заходи: дотримання карантинних вимог, застосування агротехнічних заходів, біологічних та хімічних методів боротьби з бур'янами (<https://uk.wikipedia.org/wiki....>, 2021).

Для Одеської області Амброзія полинолиста є об'єктом регулювання, при виявленні якого запроваджується особливий карантинний режим, відповідно до порядку, визначеного статтею 8 Закону України «Про карантин рослин» (Закон України..., 1993). Розробка відповідних карантинних заходів залежить від правильності визначення карантинного об'єкта, що виявлений при обстеженні або під час огляду підкарантинної території та рослинної продукції (Карантинні організми..., 2021).

Зовні амброзія полинолиста схожа на рослину коноплі та чорнобривців, а за розміром і формою нагадує полин гіркий. Рослина має потужну кореневу систему та

високу регенераційна здатність. При скошуванні амброзія полинолиста дає від кореневих частин нові паростки, що утворюють суцвіття і формують життєздатне насіння. За сприятливих погодних умов амброзія досягає 2 м висоти, щільність сходів може досягати 5-7 шт. на м.кв. За даними спостережень науковців з'ясовано, що амброзія полинолиста надмірно висушує та виснажує ґрунт, великої шкоди завдає здоров'ю людини та навколишньому природному середовищу (<https://agrobasesapp....>, 2021). На утворення 1 тони сухої речовини цей злісний бур'ян забирає з ґрунту 15,5 одиниць азоту, 1,5 одиниць фосфору та 900 т води (<https://smr.gov.ua/images...>, 2017). Амброзія являється сильнодіючим алергеном в період цвітіння, який викликає масові захворювання на алергію та бронхо-легеневу систему (<https://zt-dpss.gov...>, 2021).

Фактори, що сприяють масовому поширенню амброзії полинолистої мають біологічне походження та підтримуються антропогенними чинниками. Це зниження культури землеробства, недотримання вимог агротехніки під час обробітку ґрунту, порушення сівозміни, строків сівби і збирання сільськогосподарських культур, недостатньо належна робота з боку власників і користувачів земельних ділянок по знищенню карантинних бур'янів та низька свідомість мешканців міста, несвоєчасне застосування комплексу заходів боротьби з бур'янами. Все це сприяє переносенню насіння амброзії полинолистої з насіннєвим матеріалом, відходами, соломною, транспортними засобами, тваринами та людиною, розношення водою під час повені, злив і при зрошенні. Небезпечним джерелом розповсюдження амброзії є залізничний транспорт, яким перевозять на значну відстань у різні регіони гравій, пісок для ремонту колій (<https://www.cherk-consumer...>, 2021).

Причини швидкого поширення амброзії полинолистої полягає в ряді біологічних особливостей, до яких відносяться: 1. Висока насіннева продуктивність (80-100 тис. штук насінин з однієї рослини). 2. Насіння молочної та воскової стиглості здатне дозрівати і давати повноцінні сходи. Особливість тривалий час не втрачати життєздатність в ґрунті зумовлює утворення значного за обсягом насіння даного виду. 3. Рослина має потужну кореневу систему. 4. Рослина здатна добре витримувати (до 2 тижнів) підтоплення, утворюючи при цьому додаткове коріння. 5. Рослині властива висока регенераційна здатність. Наприклад, після культивуації частини рослин, що присипані вологим ґрунтом, здатні утворювати додаткове коріння і добре приживатися. При скошуванні амброзія полинолиста (до утворення насіння) здатна давати від кореневих частин нові паростки, які утворюють суцвіття і формують життєздатне насіння. 6. Вид має високу ступінь пластичності щодо температури повітря та вологості ґрунту, сходи добре адаптовані до високого ступеня освітлення. 7. Розповсюджується карантинний бур'ян з власним насіннєвим матеріалом та насіннім культурних рослин, відходами, транспортними засобами, тваринами тощо.

Важливе значення для обмеження поширення карантинного бур'яну мають карантинні заходи – ретельна перевірка насіннєвого матеріалу, особливо культур, пізніх строків збирання: люцерни, конопель, суданської трави, гречки та ін. Забороняється використовувати посівний матеріал, засмічений насінням карантинних бур'янів, а також перевозити насінне зерно без попереднього очищення. Машини і знаряддя, що використовувались при збиранні урожаю з ділянок, засмічених карантинними бур'янами, необхідно очистити і продезинфікувати, а потім вже використовувати для інших робіт. Відходи з насіння карантинних бур'янів при можливості запарюють та згодовують тваринам, а при відсутності такої можливості спалюють. Очищене насіння висівають тільки з дозволу карантинної інспекції, а після сівби встановлюють контроль за полями, де висіяне таке насіння. Урожай з цих полів підлягає детальному аналізу і тільки після цього може використовуватись за призначенням. За полями, де знищені карантинні бур'яни, встановлюється постійний нагляд, який триває впродовж двох років після ліквідації вогнища. Нехтування та зволікання у цій справі державної ваги може завдати непоправної шкоди для усього

суспільства. Тільки спільними зусиллями, за активної підтримки держави з проблемою забур'яненості земель в Україні можна успішно справитись (<https://www.cherk-consumer....>, 2021; <https://dp.dpss.gov.ua...>, 2021).

Методика та умови проведення досліджень. Фітосанітарний контроль об'єктів регулювання проводиться згідно Закону України «Про карантин рослин» та відповідно нормативно-правових актів у сфері карантину рослин (Закон України..., 1993).

Моніторинг амброзії і інших бур'янів, що вегетують на орних землях, передбачає проведення основного і оперативного обстеження. Основним методом обстеження були маршрутні обстеження методом «конверт» – обстеження по двох діагоналях і чотирьох сторонах ділянки, метод зигзагу та суцільне обстеження. [Закон України..., 1993; Карантинні організми..., 2021; <https://dp.dpss.gov.ua...>, 2021; <vidbir-zrazkiv-dlya...>, 2021].

Результати досліджень. Проведений нами в 2020 р. аналіз фітосанітарного стану карантинних бур'янів показав, що Амброзія полинолиста – *A. artemisiifolia* зафіксована в 25 районах та 3 містах Одеської області, це: Білгород-Дністровський, Болградський, Великомихайлівський, Захарівський, Іванівський, Кілійський, Кодимський, Лиманський (Комінтернівський), Любашівський, Миколаївський, Овідіопольський, Окнянський, Подільський (Котовський), Роздільнянський, Савранський, Саратський, Тарутинський, Татарбунарський та Ширяївський районі і міста Ізмаїл, Подільськ (Котовськ), Одеса. Зафіксовано поширення амброзії в 93 населених пунктах, на 4564 присадібних ділянках, в 268 господарствах інших форм власності. Загальна площа зараження складає 969,830 га на присадібних ділянках, 11643,424 га в господарствах всіх форм власності, 4,000 га на інших землях, Всього 12617,254 га, на яких виділено 329 карантинних зон. Крім амброзії полинолистої було визначено карантинні бур'яни таких видів: гірчак повзучий (*Acroptilon repens* L.), повитиця польова (*Cuscuta campestris* Juncker), повитиця хмельова (*Cuscuta* spp), ценхрус довгоголовий (*Cenchrus lngispinus*), сорго алепське (*Sorghum halepense* L.). Найбільші площі поширення займають амброзія полинолиста (12617,254 га, 329 карантинних зон) та повитиця польова (1475,7 га 377 карантинних зон).

Висновки Аналіз фітосанітарного стану карантинних бур'янів показав, що Амброзія полинолиста – *A. artemisiifolia* зафіксована в 25 районах та 3 містах Одеської області на загальній площі 12617,254 га, на яких виділено 329 карантинних зон. Крім амброзії полинолистої було визначено карантинні бур'яни таких видів: гірчак повзучий (*Acroptilon repens* L.), повитиця польова (*Cuscuta campestris* Juncker), повитиця хмельова (*Cuscuta* spp), ценхрус довгоголовий (*Cenchrus lngispinus*), сорго алепське (*Sorghum halepense* L.). Такій карантинний стан вимагає негайного оперативного втручання, надання відповідних розпоряджень та рекомендацій відповідальним органам та інстанціям для негайного знищення виявлених спалахів та місць резервації карантинного бур'яну амброзії полинолистої на території Одеської області відповідно «Закону України про карантин рослин».

Список літератури

Вебсайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0464555-04> (дата звернення: 30.07.2021).

Вебсайт. URL: https://nd.nubip.edu.ua/2012_7/12bms.pdf (дата звернення: 30.07.2021).

Вебсайт. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/2060-zelena-pozhezha-ambroziia-polynolysta> (дата звернення: 30.07.2021).

Вебсайт. URL: <https://www.rivneprod.gov.ua/2018/12/22/ambroziya-polynolysta/> (дата звернення: 30.07.2021).

Вікіпедія: вебсайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0> (дата звернення: 30.07.2021).

Закон України "Про карантин рослин»; Закон України від 30.06.1993 № 3348-ХІІ 020) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12> (дата звернення: 31.07.2021).

Карантинні організми (з основами експертизи підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.П. Леженіна, І.В. Забродіна, Л.В. Жукова; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. 459 с.

Вебсайт. URL: <https://agrobases.com/ukraine/weed/ambroziia-polinolista> (дата звернення: 31.07. 2021).

Вебсайт. URL: https://smr.gov.ua/images/documents/Proekty/Poriadok_sesii/2017/08-30/1/18.pdf (дата звернення: 31.07. 2021).

Вебсайт Держпродспоживслужби. URL: <https://zt-dpss.gov.ua/wp-content/uploads/ambroziya.pdf> (дата звернення: 05.08.2021).

Вебсайт. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/2060-zelena-pozhezha-ambroziia-polynolysta> (дата звернення: 05.08. 2021).

Вебсайт. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/2060-zelena-pozhezha-ambroziia-polynolysta> (дата звернення: 05.08. 2021).

Вебсайт Держпродспоживслужби. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/karantinnij-rezhim-yak-proyav-osoblivogo-rezhimu-zahistu-roslin> (дата звернення: 05.08. 2021).

Вебсайт. URL: vidbir-zrazkiv-dlya-fitisanitarnoyi-ekspertyzy-zdiisnyuyetsya-zgidnodstu (дата звернення: 05.08. 2021).

РЕАКЦІЯ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *SYRINGA* L. НА ПОРАНЕННЯ СТОВБУРА ТА СКЕЛЕТНИХ ГІЛОК

Горб В. К.

Національний ботанічний сад імені М. М.Гришка НАН України

e-mail: gorb_lilac@ukr.net

Ключові слова: бузки, рани стовбура, червиця в'їдлива, шершні

В умовах культури рослини будь-яких видів, в тому числі й бузків, часто зазнають механічних поранень: при формуванні й обрізуванні крони; догляді за ґрунтом і викошуванні газонних трав. Перший захід є вимушеним, адже для утримання бузків, у високодекоративному стані, а саме про них піде мова, їхня крона потребує систематичного проріджування. Зумовлено це тим, що, увійшовши в стадію генеративного розвитку, у них переважає дихотомічне (несправжнє) гілкування, за якого кожна однорічна гілка продукує навесні два пагони з верхівкової пари бруньок та ще кілька – з бруньок, що розташовані нижче по вісі цієї гілки. Отже, щороку загальна їхня кількість щонайменше потроєється. Коренева система не може щорічно в таких обсягах збільшувати свою масу й фізіологічну активність, що корелятивно призводить до зменшення розмірів пагонів, суцвіть і квіток. В результаті цього, декоративність рослин, навіть в умовах родючого ґрунту перманентно погіршується. Отже, обрізувати крону необхідно, але так, щоб в процесі проведення цього заходу, не нанести рослині великих ран (зрізів). Наші багаторічні спостереження свідчать, що в рослин *S. vulgaris* L. та *S. oblata* Lindl. навіть 1,5-2-сантиметрові рани не загояться й за десятки років. Проте найгіршим є те, що через їхню поверхню до деревини проникає патогенна мікрофлора, яка за 10-15 років перетворить її в порошок (рис. 1). Активність цього процесу прямо залежить від зволоження деревини рани: чим вологість вища, тим швидше відбувається руйнування.

Враховуючи це, сформувати крону кущових і одностовбурних (штамбових) саджанців *S. vulgaris* і *S. oblata* треба не пізніше 2-3-річного віку. В подальшому, за вчасного й систематичного видалення потенційно непотрібних гілок, не завдаватимемо рослині значних ран. Іноді може статись так, що якусь зі скелетних гілок першого

порядку вчасно не видалили й вона стала надто ущільнювати крону. Аби не надто ранити стовбура, її не варто зрізати на кільце: треба лише зменшити в об'ємі за рахунок укорочування гілок вищих порядків.

Ще гірше впливають на фізіологічний і декоративний стан рослин, названих видів, повздовжні рани, які виникають при рихленні пристовбурного ґрунту, викошуванні газонної трави, дії червиці в'їдливої (*Zeuzera purina* L.) та шершня (*Vespa crabro* L.).

В перших двох випадках страждає насамперед стовбур. Його рани теж ніколи повністю не загоюються. Сприяє цьому не лише згадана особлива біологічна реакція рослин цих видів на поранення, а й місце утворення рани – прикорінь, який часто перебуває в зоні надмірного зволоження від мокрого снігу, рясних дощів, штучного поливу, роси та вологих опалих листків (рис. 2). Ці чинники пришвидшують гниття деревини рани, що з часом уповільнює фізіологічні процеси в рослині, погіршує її декоративність і вкорочує їй віку. Враховуючи це, не варто саджати штамбові рослини там, де їхні стовбури, з багатьох причин, зазнаватимуть механічних пошкоджень. В таких місцях бажано розмістити власнокореневі кущі, стовбурці яких, в разі пошкодження, відновляться за рахунок прикореневих пагонів, або порості від столонів.



Рис. 1. Стара не заживлена рана на стовбурі бузку звичайного



Рис. 2. Багаторічна прикоренева рана на стовбурі бузку звичайного

Zeuzera purina найбільше шкодить молодим саджанцям: в тонкому 3-4-сантиметровому стовбурові прогризає поздовжній, часто звивистий, місцями різко розширений хід до 1-3 см завширшки і більше 10 см завдовжки. Після вильоту червиці з проточеного ходу, його деревину вражають мікози й саджанець звалюється на землю. Дорослі рослини менш відчутно реагують на таке пошкодження, адже товщина їхнього стовбура, чи багаторічної гілки, значно переважає ширину ходу. Проте, найгіршим є те, що шкідник, прогризаючи хід поблизу кори, розриває зв'язок останньої з деревиною. Після вильоту метелика з камери, ця кора невдовзі відмирає, розсипається й розпочинається гниття відкритої деревини. Та все ж рослина від одного такого пошкодження не надто постраждає. Але якщо на стовбурові появиться декілька червоточин (рис. 3), це призведе до значного погіршення декоративності й передчасного відмирання рослини.

В окремі вегетаційні періоди – переважно в другій половині літа кору 2-4 (5)-річних гілок *S. vulgaris*, *S. oblate* та їхніх сортів обгризають *Vespa crabro*. Смужка пошкодження для таких гілок значна: 1-2 см завширшки, 5-9 см завдовжки й 2-3 мм завглибшки – до деревини. Контур смужки нерівний: часто спрямований у різні боки.

Якщо кора буде об'їдена довкола вісі гілки – остання засохне, якщо частково – відставатиме в рості, формуватиме короткі пагони й малі суцвіття. Таких гілок в кроні буває близько десяти, що значно погіршує декоративність куща й додає роботи садівникам.

Для з'ясування процесу загоювання ран і вплив його на стан рослин інших видів бузку, варто розділити останні на дві групи: деревоподібні й кущові. До першої відносяться *S. amurensis* Rupr., *S. pekinensis* Rupr. та *S. faurieri* Lev., до другої – решта видів, окрім згаданих *S. vulgaris* і *S. oblata*.

Рани в рослин деревоподібних видів загоюються за 5-7 років (рис. 4): чим ґрунт родючіший, тим активнішим є цей процес.



Рис. 3. Стовбур бузку звичайного, пошкоджений червицями відливими



Рис. 4. Загосний зріз багаторічної гілки бузку амурського

В кущоподібних рослин швидкість загоювання ран не має великого значення, адже для покращення їхньої декоративності садівники періодично видаляють найстаріші, переважно – зранені стовбурці чи гілки.

Сказане свідчить, що реакція рослин бузків на різного роду поранення їхніх гілок чи стовбурів може бути досить негативною, що варто враховувати садівникам і ентомологам при догляді за ними. Коли б це стосувалось не гарноквітучих рослин, турботи для озеленювачів було б менше, але бузки завжди мають бути високодекоративними, й, бажано, довговічними.

КАШТАНОВИЙ МІНЕР –ОДИН З ГОЛОВНИХ ЧИННИКІВ ОСЛАБЛЕННЯ ГІРКОКАШТАНУ КІНСЬКОГО

Драган Н. В., Бойко Н. С., Дойко Н. М.

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

e-mail: ninapark@ukr.net

Ключові слова: гіркокаштан кінський, каштановий мінер, плямистості, некрози

Гіркокаштан звичайний характеризується як стійка деревна порода (Антипов, 1979, Григорюк та ін., 2004). В останні два десятиліття стан каштанових насаджень суттєво погіршився внаслідок впливу несприятливих абіотичних факторів

(Волощинська, 2008, Гаманова, 2007, Огороднійчук, 2009) та через масове розмноження фітопатогенів (Голобородько та ін., 2019, Григорюк та ін., 2004). Найбільшої шкоди каштановим насадженням завдає інвазивний вид каштановий мінер (орхідний мінер, міль балканська, чи македонська) (Зерова та ін., 2007), який віднесений до 100 найшкідливіших інвазійних видів в Європі (Augustin, 2005).

В парку «Олександрія» гірकोкаштан з'явився одним з перших в Україні (1830 рік). До наших днів збереглося 82 старовікові екземпляри цього виду. Каштану за часів засновників парку відводилася значна ландшафтотворююча роль (рис. 1).



Рис. 1. А – Каштанова алея і Б – меморіальна група «Сплячі каштани»

Листя каштанів в дендропарку уражувалися вже першою генерацією шкідника, а третя генерація вражала практично 100 % листової пластини і на початок вересня дерева були оголені. Проте, наші спостереження показали, що в міських насадженнях ураження каштанів міллю відбувалося пізніше, і площа ураження листової пластинки була меншою.

Метою наших досліджень був аналіз динаміки ураження гіркокаштану мінуючою міллю в парку і в міських місцезростаннях та ролі супутніх факторів у ослабленні дерев.

Дослідження показали, що в екотопах дендропарку мінуюча міль проходила три генерації, вже в першу генерацію уражуючи 10-30 % листової пластинки. З кожною генерацією площа ураження листової пластинки зростала і до середини серпня досягала 80-100 %. Листя буріло, скручувалося і опадало, каштани стояли оголені (рис. 2).

В місті у всіх місцезростаннях була пропущена перша генерація, друга з'явилася на невеликій кількості дерев в парках, скверах, а третя уражала практично всі дерева, проте, навіть в середині вересня мінами було заселено від 15 до 60-70 % листової пластинки. Проте, в окремих місцях навіть 20 вересня листя тільки починало уражуватися мінами. Характерно, що в останньому випадку ураження дерева почалося з верхньої частини крони, поступово опускаючись до нижніх мутовок (рис. 2 а).

Аналізуючи причини такої різниці в термінах і величині ураження асиміляційного апарату дерев мінуючою міллю, необхідне відмітити роль превентивних заходів. В більшості міських насаджень практикується прибирання опавшого листя. Цей некорисний для насаджень агроприєм є гарним захистом каштанів від мінуючої молі, адже міль зимує на стадії лялечки в опавшому листі. В міських парках, де через особливості травостою немає можливості повністю прибирати листя, наявність чагарників, під якими воно зберігається, опавше листя служить прибіжищем молі для наступного сезону. В цих місцезростаннях листя уражується поодинокими мінами в першу генерацію, збільшуючи їх кількість до кінця вегетаційного сезону. Очевидно, такі насадження служать резерватами молі для 3 генерації для тих насаджень, де листя прибирається.



Рис. 2. Ураження листя гіркокаштану звичайного А- по північній межі дендропарку «Олександрія» (7.09.2021 року), Б – міський сквер (7.09.2021 року), В – сквер (20.09.2021 року)

Описане повторне розпускання листя і цвітіння уражених міллю каштанів спостерігається і в наших дослідженнях. Воно було характерне для невеликої кількості дерев і не корелювало з мірою ураження листового апарату, спостерігалось як в насадженнях дендропарку «Олександрія» так і в міських насадженнях.

В вуличних насадженнях з середини літа листя уражувалися краєвими некрозами, різними плямистостями, що слугувало сильним фактором ослаблення дерев. Це пов'язано з тим, що кінський каштан потребує родючих ґрунтів і обов'язкового поливу в жарку бездощову погоду, як дуже вологолюбивий вид, в протилежному випадку на листі спостерігаються краєві некрози, воно може навіть скручуватися і опадати (Григорюк та ін., 2004). Тобто, в міських умовах спостерігалось поєднання інфекційної патології (плямистостей) і неінфекційної природи (краєві некрози, викликані фітотоксикантами). Таке поєднання викликало масове побуріння листя каштану. Це, безумовно, ослабляло рослини, перешкоджало визріванню пагонів, в результаті чого на наступний рік в спостерігалось відмирання певної частини молодих пагонів. В дендропарку «Олександрія» і міських парках краєві некрози були практично відсутні.

Листя на молодих рослинах і на іванових пагонах уражувалися борошнистою россою (грибок *Uncinella flexuosa*). Захворювання з'являлося в серпні. Хвороба уражала невелику кількість рослин, в основному в придорожніх насадженнях, самосів каштану в дендропарку і суттєвої шкоди насадженням в цілому не приносило.

Дуже поширеними були плямистості, головним чином бура (гриб *Coniothyrium australe*) і червоно-коричнева (гриб *Phyllosticta sphaeropsoidea*). Останній вид плямистості уражав масово листя каштану у всіх його місцезростаннях. Ураження листя починалося досить рано, в липні. Рідше траплялася бура плямистість. Вона з'являлася в кінці серпня – на початку вересня. Плямистості в основному уражували паркові насадження, в міських зустрічалися рідше, очевидно тому, що збудники хвороб зберігаються на опавшому листі, яке є джерелом інфекції. Масове ураження листя борошнистою россою та плямистостями не лише знижує декоративність рослин, але, наряду з міллю, викликає ранній листопад.

Ще одним наслідком ослаблення каштанів внаслідок ранньої дефоліації було зменшення утворення плодів в багатьох ектопах дендропарку «Олександрія» та міських насадженнях, незважаючи на дуже рясне цвітіння каштанів в поточному році.

В науковій літературі вказується, що якщо каштанова міль уражує дерево кілька років підряд, то дерево, як правило, гине. Незважаючи на те, що міль уражає каштани уже біля 20 років, ні в паркових, ні в міських насадженнях ми не спостерігали ні одного випадку загибелі дерев, єдиним ураженням якого була лише каштанова міль. В міських насадженнях спостерігається відмирання частин крони. Передувала цьому кардинальна обрізка (кронування) дерев з метою зменшення їх висоти. Відростаючи, молоді пагони масово уражувалися некрозами (найбільше нектрієвим), що приводило до відмирання

кори і загибелі пагонів. Нектрієвий некроз викликається патогенним грибом *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (анаморфная стадія – *Tubercularia vulgaris* Tode) призводить до всихання гілок, пагонів, судинному в'яненню верхівок і пагонів. Нектрієвий некроз уражує дерева з механічними пошкодженнями (Синадский, 1987). В дендропарку, де такі маніпуляції з каштанами не проводяться, подібного розпаду крони не спостерігаємо.

На окремих деревах в міських насадженнях виявлені трутовики – кленовий (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk), трутовик лускатий (*Polyporus squamosus* Huds.ex Fr.) фламуліна зимова (*Flammulina velutipes* (M. A. Curtis) Singer). Дані гриби викликають у дерева різні гнилі і в умовах міста передували його швидкій загибелі. Плодові тіла даних грибів були виявлені переважно на деревах, що зазнали сильного кронування, віком 30-50 років. В той час, як в дендропарку «Олександрія» перелічені трутовики розвивалися лише на окремих вікових деревах (150 і більше років) і, на жаль, теж передували всиханню за кілька років після появи.

Таким чином, наші дослідження показали, що каштанова мінуюча міль залишається найбільшим шкідником асиміляційного апарату гіркокаштана звичайного, приводячи до масового його ураження і раннього листопаду. Суттєву роль в стримуванні ураженні листя має превентивна міра – прибирання опавшого листя. Грибкове ураження листя та краєві некрози (в міських насадженнях) є істотним фактором погіршення їх стану. Розпад крони і загибель окремих дерев в придорожних насадженнях викликається масовим кронуванням дерев, наслідком якого є поширення некрозних хвороб.

Список літератури

Антипов В. Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. Минск: Наука и техника, 1979. 216 с.

Волощинська С. С. Рослини як біоіндикатори техногенного пресу на екосистемі м. Ковеля. Науковий вісник Чернівецького університету. Чернівці: Рута, 2008. Т. 417. С. 168-173;

Гаманова О. М. Каштанова мінуюча міль. Небезпечний шкідник каштанів і способи обмеження його чисельності. Карантин і захист рослин. 2007. № 1 (127). С. 4-5.

Голобородько К. К., Рябка К. О., Зайцева І. А., Кондратьєва К. В. Поширення та сучасний стан каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) у м. Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ. 2019. Т. (14) 2. С. 163-168

Григорюк І. П., Машковська С. П., Яворовський П. П., Колесніченко О. В. Біологія каштанів. Київ: Логос. 2004. 380 с.

Зерова М. Д., Никитенко Г. Н., Нарольський Н. Б., Гершензон З. С., Свиридов С. В., Лукаш О. В., Бабидорич М. М. Каштановая минирующая моль в Украине. К.: Велес. 2007. 88 с.

Огороднійчук Ю. О. Динаміка стану насаджень гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) у Києві. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2009. Т. (134) 3. С. 311-315.

Синадский Ю. В., Корнеева И. Т., Добровичская И. Б. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. М.: Наука. 1987. 592 с.

Augustin S. La mineuse du marronnier *Cameraria ohridella*: un Lépidoptère invasif en ville. Insectes. 2005. Vol. 28. P. 137

НЕКРОЗНІ ХВОРОБИ ВИДІВ І ГІБРИДІВ РОДУ *POPULUS* L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

¹Іщук Л. П., ²Іщук Г. П.

¹Білоцерківський національний аграрний університет

²Уманський національний університет садівництва

e-mail: ¹ishchuk29@gmail.com; ²sobaka.kot2011@gmail.com

Ключові слова: *Populus* L., диплодиновий некроз, цитоспороз, туберкулярієвий некроз, стовбур, гілки

Найбільша частка насаджень видів роду *Populus* L. у містах України та в придорожніх смугах були висаджені у 50-тих – 80-тих роках минулого століття. Тепер ці дерева знаходяться на межі свого біологічного віку, тому масово пошкоджуються грибковими хворобами, шкідниками, стають аварійними та випадають з насаджень, стаючи джерелами інфекційних захворювань. Серед захворювань видів роду *Populus* досить поширена група некрозних хвороб.

Дослідження різновікових рослин роду *Populus* проводили в урбоекосистемах міст Центральної України – Києва, Вінниці, Черкас, Полтави, Білої Церкви, Умані. У природній флорі обстежували тополеві угруповання Сквирського і Білоцерківського лісництв ДП «Білоцерківське лісове господарство» в басейнах річок Рось, Растваця, Сквирка, Березнянка на Київщині, Нижньоворсклянського РЛП на Полтавщині, Нижньодніпровського НПП на Херсонщині, Смотрицького каньйону на Хмельниччині і Дністровського каньйону на Тернопільщині. Також обстежували придорожні насадження видів роду *Populus* у Київській, Черкаській, Вінницькій, Полтавській, Хмельницькій, Херсонській та Волинській областях (Іщук, 2012, 2013, 2015, 2017).

У результаті досліджень найчастіше спостерігалось всихання гілок і стовбурів *Populus* або тополиний мор. Збудник – сумчаста стадія *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) But., конідиальної стадія – *Dothichiza populea* Sacc. et Br. (табл. 1) (Гречкин, Воронцов, 1962; Циліурік, Шевченко, 2008). Зазвичай такому ураженню піддаються тополеві штучні насадження, створені на невідповідних для видів роду *Populus* сухих, заболочених або малородючих ґрунтах. Зараження грибом відбувається двома шляхами – під час посадки заражених у маточниках живців або спорами, які утворюються на відмерлих гілках, і переходять на живу частину стовбура та скелетних гілок.

При цитоспоровому некрозі уражаються стовбури і гілки видів роду *Populus*. Збудник – сумчаста стадія – *Valsa sordida* Nits, конідиальна стадія – *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. (Гречкин, Воронцов, 1962; Циліурік, Шевченко, 2008). Цитоспороз поширений у тополевих штучних насадженнях на всій території України і заподіює особливо багато шкоди в тих місцях, де насадження загущені, посаджені на невідповідних ґрунтах або створені з малостійких видів. Поширенню хвороби сприяють морози, град, а також різні механічні пошкодження.

Всихання гілок *Populus* – нектріоз викликають збудники сумчастої стадії – *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. і конідиальної стадії – *Tubercularia vulgaris* (Tode) Fr. (Гречкин, Воронцов, 1962; Циліурік, Шевченко, 2008).. Грибок широко поширений і розвивається найчастіше як сапротроф на відмерлих або зрубаних гілках багатьох видів роду *Populus*. Іноді трапляється на ослаблених деревах *Populus*, особливо пошкоджених морозами, пізніми весняними і ранніми осінніми заморозками, механічними пошкодженнями, в садах, лісопарках, зелені насадження вздовж автодоріг, де умови зростання погіршуються внаслідок наявності газів, диму, у результаті закупорки судин грибною і бурою гомогенною масою.

Як видно з результатів досліджень (табл.) високий ступінь ураження збудниками диплодинового некрозу гілок і стовбурів спостерігається у *P. Balsamifera* L., *P. nigra* cv. *Italica* (Du Roi) Moench, *P. laurifolia* Ledeb., *P. sauveolens* Fisch., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *P. simonii* Corr., а найнижчий – *P. trichocarpa* Torr. et Gray. і *P. alba* L. Збудниками цитоспорового і туберкулярієвого некрозу найвищий ступінь ураження мають *P. nigra* cv. *Italica* (Du Roi) Moench, *P. laurifolia*, *P. sauveolens*, а найнижчий – *P. trichocarpa* і *P. alba*.

Таблиця

Характеристика некрозних хвороб видів роду *Populus* в Лісостепу України

Назва хвороби	Збудник	Уражені органи	Уражені види	Середній бал пошкоджень
Диплодиновий некроз стовбурів і гілок	<i>Diplodina microsperma</i>	кора стовбурів і гілок	<i>P. alba</i>	0,9±0,2
			<i>P. balsamifera</i>	4,0±0,3
			<i>P. × berolinensis</i> Dipp.	3,1±0,2
			<i>P. deltoids</i> Marsh.	1,8±0,2
			<i>P. × euroamericana</i> ‘Robusta’	3,2±0,2
			<i>P. nigra</i> cv. <i>Italica</i>	4,6,0±0,4
			<i>P. laurifolia</i>	4,5±0,3
			<i>P. nigra</i>	4,2±0,3
			<i>P. sauveolens</i>	4,7±0,3
			<i>P. simonii</i>	3,3±0,3
			<i>P. tremula</i>	4,0±0,2
Цитоспоровий некроз (цитоспороз) стовбурів і гілок	<i>Cytospora chrysosperma</i>	кора тонких гілок	<i>P. alba</i>	1,0±0,2
			<i>P. balsamifera</i>	3,3±0,3
			<i>P. × berolinensis</i>	2,2±0,2
			<i>P. deltoides</i>	2,1±0,2
			<i>P. × euroamericana</i> ‘Robusta’	2,3±0,3
			<i>P. nigra</i> cv. <i>Italica</i>	4,8±0,2
			<i>P. laurifolia</i>	4,7±0,3
			<i>P. nigra</i>	2,8±0,3
			<i>P. sauveolens</i>	4,7±0,4
			<i>P. simonii</i>	2,6±0,3
			<i>P. tremula</i>	3,0±0,2
Туберкулярієвий некроз гілок	<i>Tubercularia vulgaris</i>	тонкі гілки і пагони	<i>P. alba</i>	1,0±0,2
			<i>P. balsamifera</i>	3,0±0,2
			<i>P. × berolinensis</i>	2,1±0,1
			<i>P. deltoides</i>	2,0±0,1
			<i>P. × euroamericana</i> ‘Robusta’	1,8±0,2
			<i>P. nigra</i> cv. <i>Italica</i>	4,7±0,3
			<i>P. laurifolia</i>	4,8±0,2
			<i>P. nigra</i>	3,9±0,3
			<i>P. sauveolens</i>	4,7±0,3
			<i>P. simonii</i>	3,4±0,2
			<i>P. tremula</i>	3,0±0,4
<i>P. trichocarpa</i>	1,0±0,2			

Таким чином, стійкість видів роду *Populus* до некрозного захворювання не однакова. Найбільш стійкими є *P. alba* і *P. trichocarpa*. Дуже сильно уражаються некрозами кори *P. italica*, *P. laurifolia* і *P. suaveolens*. Ураження некрозними хворобами виявлені нами і на вікових тополях. Так цитоспоровий некроз спостерігали у *P. bolleana* Lauche в Нікітському ботанічному саду, а туберкулярієвий некроз гілок у *P. canescens* (Ait.) Smith. у дендропарку «Олександрія» НАНУ.

Для захисту від грибкових захворювань і шкідників зазвичай використовуються агротехнічні і лісівничі заходи, особливо в умовах урбанізованого середовища. Створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин робить їх стійкішими до некрозно-ракових хвороб. У той же час не можна допускати механічних пошкоджень кори, через які легко проникають збудники. Своєчасне обрізування і прибирання хворих та всохлих гілок, які є джерелами інфекції, також сприяє зниженню рівня ураження некрозами.

Захист від некрозів має включати заходи, спрямовані на поліпшення загального санітарного стану насаджень, в тому числі своєчасні рубки догляду, не допускаючи занедбаності молодняків, вибору ослаблених дерев, які є основною базою розвитку органів спорonoшення. Потрібно охороняти тополеві насадження від різкої зміни рівня ґрунтових вод, ущільнення ґрунту, ураження отруйними газами. Для поліпшення умов росту дерев в розсадниках і маточниках доцільно проводити вапнування і розпушування ґрунту, вносити добрива. В уражених молодняках на розсадниках необхідна обрізка раною весною уражених гілок, спалювання їх з подальшою замазкою ран садовим варом, охорона дерев від механічних пошкоджень. Для штучних насаджень слід відбирати найбільш стійкі форми. У маточних тополевих насадженнях, крім того, рекомендується щорічно проводити контроль над ступенем ураження цитоспорозом і викорчовувати уражені саджанці видів роду *Populus*.

Хімічні заходи захисту, що включають викорінюючі і профілактичні обприскування фунгіцидами та інсектицидами, які доцільно застосовувати за високого ступеня ураження, що викликає сильне ослаблення і всихання дерев. Для профілактики цитоспорового некрозу необхідно обов'язково проводити передпосадкову обробку живців 0,3-0,5 % розчином тігаму (Циліурік, Шевченко, 2008). Попередити розвиток некрозного захворювання у тополевих маточниках на розсадниках, на плантаціях лісового фонду, можна і за допомогою хімічного захисту, шляхом обприскування рослин навесні до розпускання листків 3-5 %-м розчином залізного купоросу або влітку – 2-3 кратним обприскуванням 1 %-м розчином цинебу. Хімічний захист насаджень доцільний і після граду (Циліурік, Шевченко, 2008). Обприскування можна проводити як пізньої осені, так і раною весною. Захисні обприскування проводять в період вегетації, в терміни масового поширення інфекції. Вони перешкоджають проникненню збудників у тканини рослини і запобігають розвитку хвороб.

Підвищити стійкість природних популяцій тополевих ценозів, на наш погляд, можна за рахунок введення інших деревних видів, зокрема, з родів *Alnus*, *Betula*, *Pinus*, оскільки в неоднорідних системах виникають компенсаторні взаємодії особин з різними особливостями росту і розвитку, чутливості до динаміки факторів середовища, хвороб та шкідників. Таким чином, індивідуальну стійкість видів *Populus* у природних і штучних насадженнях у межах урбоєкосистем можна підвищити агротехнічними прийомами: доглядом за ґрунтом, внесенням добрив, знищенням опалого листя восени, обрізуванням уражених пагонів. При появі осередків захворювань необхідно проводити лісівничі заходи, які полягають у вирубці уражених дерев і цілих осередків.

Список літератури

Гречкин В. П., Воронцов А. И. Вредители и болезни тополей и меры борьбы с ними. Москва: Гослесбумиздат, 1962. 149 с.

Ішук Л. П. Роль представників родини *Salicaceae* Mirbel. в урбоєкосистемі міста Біла Церква. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: зб.

науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ. 2013 Вип. 23.6. С. 251–256.

Ищук Л. П. Стан насаджень *Populus tremula* L. у ДП «Білоцерківське лісове господарство». Интродукция, селекция и защита растений (Донецк, 25–28 сентября). Донецк, 2012. С. 153.

Ищук Л. П. Фітосанітарний стан колекції родини *Salicaceae* Mirbel. у дендропарку «Олександрія» НАН України. Генофонд колекцій ботанічних садів і дендропарків – запорука сталих фітоценозів в умовах кліматичних змін: зб. ст. Міжнар. наук. конф., присвяч. 150-річчю Ботанічного саду ім. академіка В.І. Липського ОНУ ім. І.І. Мечникова. Одеса: ОНУ, 2017. С. 196-199.

Ищук Л. П. Некрозные заболевания видов и гибридов рода *Populus* L. в городских насаждениях Украины. Topical Researches of the World Science: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (June 20-21, 2015, Dubai, UAE)". Dubai: Rost Publishing, 2015. Vol. III. P. 14–19.

Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ: КВІЦ, 2008. 464 с.

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ *TETRANYCHUS* *URTICAE* KOCH. НА РОСЛИНИ *PAPAVER ORIENTALE* L.

¹Макаренко Н.В., ²Горай Г.О.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: ¹mmnv@ukr.net, ²ninaklim@ukr.net

Ключові слова: звичайний павутинний кліщ, квітничково-декоративні рослини, *Papaver orientale* L.

Сектор родини *Papaveraceae* у світовому садівництві становить понад 179 видів, які належать до 21 роду (Index, 1994). Що стосується України, то асортимент декоративних рослин родини макових для використання в умовах відкритого ґрунту представлений ще дуже бідно.

Колекція видів родини макових Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка є найчисленнішою в країні й налічує 14 видів багаторічного і дворічного циклу розвитку й 31 вид, що вирощується в однорічній культурі. Це представники родів *Argemone* L., *Chelidonium* L., *Dicranostigma* Hook. F. et Thoms., *Escscholtzia* Cham., *Glaucium* Mill., *Hunnemannia* Sweet, *Papaver* L., *Roemeria* Medik., *Stylomecon* G. Tayl., *Stylophorum* Nutt. Провідне місце в колекції займає багаторічний вид *Papaver orientale* L., представлений 12 сортами й чисельними селекційними номерами.

Метою роботи було провести діагностику рослин, виявити причини ослаблення і деформації рослин та підібрати ефективні та безпечні методи захисту рослин в умовах ботанічного саду.

Фітосанітарні обстеження колекційних ділянок проводили маршрутним методом, оглядаючи рослини (Бублик, 1999). Відбір зразків, визначення шкідника та лабораторні дослідження виконували за загальноприйнятими методиками (Трибель, 2001). Дослідження проводили протягом вегетаційних сезонів 2020-2021 рр. на території ділянки 'Багаторічники' Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України.

Звичайний павутинний кліщ – *Tetranychus urticae* Koch. – є широким поліфагом, що пошкоджує понад 200 видів рослин. Серед квітково-декоративних культур в ботанічному саду масово зустрічається на жоржинах, трояндах, каннах тощо.

Серед видів роду *Papaver*, масове ураження звичайним павутинним кліщем було виявлено на рослинах *P. orientale*. Шкодять восьминогі сірувато-зелені кліщі та їх 6-

ногі личинки на нижньому боці листків. За багаточисельного заселення утворюють на них павутину. Кліщ особливо шкідливий у спекотну, посушливу погоду за температури повітря 25 – 31 °С і низькій відносній вологості повітря. За таких умов спостерігається збільшення плодючості самиць та кількості заселених рослин.

В місцях пошкодження листки світлішають в місцях проколу, стають крихкі, деформуються та засихають (Рубан, 1999). Пошкодження рослин звичайним павутинним кліщем, а саме в наслідок живлення соком, призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу, порушуються функції листкового апарату. Рослини відстають в рості, за сильного пошкодження – засихають. Варто відмітити, що рослини, які потерпають від посухи, інтенсивніше пошкоджуються звичайним павутинним кліщем.

Економічний поріг шкідливості звичайного павутинного кліща на маках (за літературними даними) не встановлено (на посівах сої становить 2-3 особини рухомих стадій кліща на трійчастий листок до цвітіння або 10 особин на трійчастий листок у період формування бобів). В результаті фітосанітарних обстежень виявлено заселеність рослин маку звичайним павутинним кліщем 2-5 екз./см².

Зимує на рослинних рештках, багаторічних рослинах та бур'янах. Навесні кліщі відроджуються за підвищення *середньодобової* температури від 20 °С (Бублик, 1999). У літній період – мігрують на інші культурні рослини і бур'яни.

За результатами фітосанітарного моніторингу проводяться обробки препаратами біологічного походження Актоверм з додаванням прилипача Ліпосам.

Оскільки для життєвого циклу маку східного характерно відмирання надземної частини після цвітіння, й настання періоду спокою під час літніх місяців, ми рекомендуємо прибирати й знищувати пожовклу й суху надземну частину рослин після цвітіння, підтримувати ділянки в чистому від бур'янів стані, з метою уникнення повторного зараження шкідником, під час осіннього відростання й навесні.

Список літератури

Бублик Л. І., Васечко Г. І., Васил'єв В. П. та ін. Довідник із захисту рослин. За ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. С. 89.

Рубан М. Б., Гадзало Я. М., Євтушенко М. Д. та ін. Шкідники багаторічних насаджень: Практикум. За ред. М. Б. Рубана. К.: Урожай, 1999. С. 64.

Index of Garden Plants / [Editor M. Grriffiths]. Portland: Timber Press Inc., 1994. 1234 p.

ОБГРУНТУВАННЯ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН ВІД ОСНОВНИХ ПАТОЛОГІЙ В УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Марченко А. Б.

Білоцерківський національний аграрний університет

e-mail: allafialko76@ukr.net

Ключові слова: мікобіота, біопрепарати, фітомеліорація, екологізація захисту

Сформовані фітопатогенні комплекси мікобіоти являють собою результат складних взаємовідносин мікроорганізмів і видів рослин, претендують на конкретну

екологічну нішу. Тому комплексні фітомеліоративні заходи з урахуванням екологічних ніш патогенів можуть обмежити поширення та шкодочинність мікобіоти та підтримувати його розвиток згідно природних закономірностей. Інтенсивне застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів зумовлює значні порушення екологічної рівноваги в екосистемах. Особливо гостро постає проблема застосування фунгіцидів в умовах ботанічних садів, парків та інших об'єктів рекреаційного використання. Разом з тим в інтегрованій системі захисту рослин застосування біопрепаратів є позитивним доповненням, що дозволяє досягти бажаного результату за зменшення пестицидного навантаження на рослини і навколишнє середовище. Тому екологічно безпечним заходом захисту декоративних рослин, в тому числі і представників угруповань квітниково-декоративних рослин в урбоекосистемі є заміна синтетичних препаратів ефективними препаратами біологічного походження, що дозволяє істотно знизити фунгіцидне навантаження.

Основною причиною ігнорування застосування біопрепаратів є низька культура землеробства за озеленення урбоекосистем, тому що технологія їх використання пов'язана з додатковими витратами. Важливими компонентами агроєкосистем, що обумовлюють продуктивність рослин, є фітопатогенні мікроорганізми та їх антагоністи. Співвідношення фітопатогенної та антагоністичної мікрофлори у фітосфері обумовлюється значною кількістю факторів: фізико-хімічними умовами середовища, способами обробки ґрунту, видом рослин і стадіями їх розвитку, рослинами-попередниками та ін. Ефективними заходами є: передпосівна обробка насіння однорічних культур хімічними та біологічними препаратами і регуляторами росту; профілактична обробка насаджень протягом вегетації рослин і фітосанітарні прополки квітниково-декоративних рослин за появи перших ознак патології.

Проведені нами дослідження в урбанізованих екосистемах структур озеленення спеціального призначення в лісостеповій зоні України показали, що збільшення антропогенного навантаження призводить до погіршення фітосанітарного стану рослин. Це спричиняє негативні зміни в повітряному, тепловому і водному режимах урбоекосистем та погіршення естетичної рекреаційної привабливості квітникових культурфітоценозів (Марченко 2016, 2017). Встановлено, що на даний час заходи захисту та їх механізми в садово-парковому господарстві відсутні або проводяться неналежним чином і є достатньо трудомісткі та потребують значних капіталовкладень, що ускладнює їх проведення в умовах дефіциту матеріальних ресурсів. Тому виникає необхідність у науковому обґрунтуванні заходів проведення загального контролю та впровадження нових, більш ефективних, заходів боротьби проти шкідливих організмів, що поліпшить екологічний та санітарний стан урбоекосистем.

У садово-парковому господарстві препарати хімічного, мікробіологічного та рослинного походження застосовуються для підживлення та захисту рослин від шкідливих організмів. Враховуючи, що використання пестицидів на території зелених насаджень урбанізованих екосистем обмежено або заборонено законодавством, використання екологічно безпечних препаратів біологічного походження є актуальним. Аналіз доцільності використання ефективних та безпечних для довкілля біопрепаратів для захисту від фітопатогенної мікобіоти в умовах урбанізованих екосистем свідчить про актуальність проведення досліджень та відсутність широкої інформації, яка б висвітлювала показники та критерії ефективності застосування фунгіцидів. За результатами оцінки переліку «Державного реєстру пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», встановили, що асортимент біопрепаратів для сфери зеленого господарства обмежений, більшість представлених препаратів призначені для підвищення продуктивності та основних показників життєздатності сільськогосподарських культур. Це вимагає розробки нових і вдосконалення існуючих теоретичних та методичних підходів до розв'язання проблеми еколого-економічної оцінки доцільності застосування засобів захисту, впровадження толерантних

сортотразків квітниково-декоративних рослин, розробки агротехнологічних підходів формування культурфітоценозів. Біологічна ефективність фітомеліорації визначається обґрунтованістю підбором рослин для формування культурфітоценозів. Так, формування квітникових культурфітоценозів із видів квітниково-декоративних рослин, екологічно пристосованих до кліматичних умов району і з високим рівнем стійкості до фітопатогенів підвищує стійкість та стабільність урбанізованих екосистем.

За результатами наших досліджень з урахуванням природних і антропогенних чинників формування регіонального фітопатологічного комплексу, можна бачити посилення його негативного впливу на погіршення екологічних, естетичних та економічних показників садово-паркових об'єктів. Поширення та розвиток фітопатогенних мікроорганізмів призводить до зниження потенціалу стійкого розвитку міста.

Тому ми пропонуємо застосувати для боротьби з фітопатогенними збудниками хвороб квітниково-декоративних рослин науковообґрунтовані, більш ефективні і в матеріальному плані менш витратні способи фітомеліорації – комплекс заходів: спрямованого на покращання умов природного середовища за допомогою формування рослинних угруповань із сортотразків із високим рівнем польової стійкості щодо основних хвороб; дотримання сівозміни (із врахування консортних зв'язків в системі «патоген–квітниково-декоративні рослин») при проектуванні та реконструкції квітникових культурфітоценозів; здійснення карантинних заходів по недопущенню і локалізації поширення карантинних об'єктів при застосуванні інтродукованих видів квітниково-декоративних рослин в квітникових композиціях; використання агротехніки у зменшенні запасів насіння бур'янів та резервації патогенів в культурфітоценозах; застосування екологічно безпечних препаратів природного походження; враховувати короткострокові прогнози, а також сигналізацію розвитку хвороб, щоб забезпечити більш ефективні та економічно вигідні наслідки в садово-парковому господарстві. Запропоновані заходи фітомеліорації є менш витратними з економічної точки зору і будуть сприяти не тільки захисту територій від формування фітопатогенного комплексу збудників квітниково-декоративних рослин, але і ефективному природозберігаючому господарюванню та будуть фактором стабільного розвитку урбанізованих екосистем.

Роль сівозмін у системі захисту рослин та контролюванні чисельності збудників хвороб є ключовою. Насиченість сівозмін окремими культурами впливає на особливості поширення та розмноження фітопатогенних організмів. При дотриманні термінів повернення культур на попереднє місце їх вирощування та забезпеченні кращими попередниками можливо пригнічувати патогенну мікрофлору. Захисна функція агротехнічних заходів, а саме застосування сівозміни, виявляється у запобіганні інтенсивного поширення та розвитку фітопатогенних організмів, а також реалізації сортових властивостей стійкості рослин та конкурентної спроможності їх у використанні поживних елементів і вологи. Крім цього вони забезпечують формування передумов високої господарської, економічної та екологічної ефективності інших заходів захисту.

Альтернативним до хімічного є біологічний метод контролю чисельності шкочинних організмів, який має вузьку специфічність, нетоксичний для людей та тварин, відсутній негативний вплив на довкілля. Біологічний метод ґрунтується на використанні живих організмів або продуктів їхньої життєдіяльності з метою зменшення чисельності та шкочинності шкідливих організмів.

Інновації у біологічному захисті рослин дали можливість науковцям створити певний арсенал біологічних засобів, які без завдання шкоди навколишньому середовищу можуть контролювати розвиток хвороб в біоценозах. Саме тому, актуальними залишаються завдання щодо підвищення ролі мікробів-антагоністів у біоценотичній регуляції шкідливих організмів у системі патоген-рослина-

фітопродукція. Також не менш важливим аргументом на користь застосування біопрепаратів є те, що вони екологічно безпечні та мають порівняно низьку вартість.

Нова концепція інтегрованого захисту квітниково-декоративних рослин в урбанізованих екосистемах – це управління динамікою популяцій шкідливих і корисних мікроорганізмів на основі фітосанітарних прогнозів різної завчасності та цілеспрямованого застосування сучасних методів і засобів захисту рослин з урахуванням охорони навколишнього середовища. На даний час основним принципом природокористування має бути екологоекономічний принцип, який передбачає одержання максимального прибутку при мінімальних витратах та незначних впливах на навколишнє середовище. Ще одним перспективним шляхом екологізації захисту рослин є обмеження резистентності до пестицидів популяцій шкідливих організмів. Екологічно обґрунтована система захисту культурних рослин від шкідливих організмів становить досить складний технологічний процес, тому здійснюється вона послідовним проведенням комплексу заходів.

З метою вдосконалення системи захисту квітниково-декоративних рослин та її екологічної орієнтації необхідно: оптимізувати технології догляду за культурфітоценозами із врахуванням ролі агротехнічних заходів (строки виконання робіт, сівозміни, підбір видів рослин на основі їх біоекологічних властивостей, застосування стимуляторів росту з метою підвищення біологічної стійкості); збільшити вплив системи меліоративних заходів в обмеженні чисельності збудників хвороб.

Обов'язковим є урахування екологічної шкоди, економічної доцільності та екологічної безпеки заходів хімічного захисту та розрахунок технічної, господарської та економічної ефективності їх. Вирішення екологічних проблем, що виникають при застосуванні пестицидів та соціальна безпека заходів захисту рослин.

Список літератури

1. Марченко А. Б. Біоекологічні підходи до управління фітосанітарним станом агробіоценозів *Callistephus chinensis* L. Nees.: монографія. Біла Церква, 2016. 226 с.
2. Марченко А. Б. Мікозні хвороби троянд: діагностика, етіологія, сортова стійкість, біозахист: монографія. Під загальною редакцією доктора біол. наук Слюсаренка О. М. Біла Церква, 2017. 216 с.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ
РАДА БОТАНІЧНИХ САДІВ ТА ДЕНДРОПАРКІВ УКРАЇНИ

ГЛОБАЛЬНІ НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Матеріали міжнародної наукової конференції
присвяченої 30-річчю Незалежності України

5-7 жовтня 2021 р.

Відповідальні редактори:

чл.-кор. НАН України *Н.В. Заіменко*,
професор *Д.Б.Рахметов*

Технічний редактор *С.О.Рахметова*

Коректор *С.М.Ковтун-Водяницька*

Керівник видавничого проекту *В.І. Зарицький*

Підписано до друку 04.10.2021. Формат 60x84 ¹/₈.
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. аркушів – 27,2. Обл.-вид. аркушів – 18,36.
Тираж 100

Видавець і виготовлювач: ТОВ «Видавництво Ліра-К»
Свідоцтво № 3981, серія ДК.
03142, м. Київ, вул. В. Стуса, 22/1
тел./факс (044) 247-93-37; (050) 462-95-48
Сайт: lira-k.com.ua, редакція: zv_lira@ukr.net