

Розглянуто питання збереження рослинного різноманіття в культурі та природі. Викладено результати вивчення біологічних, фізіологічних, біохімічних, морфологічних, анатомічних і цитоембріологічних особливостей рослин-інтродуцентів та рослин природної флори.

Для науковців, аспірантів і студентів старших курсів.

The problems plant diversity conservation in culture and nature have been considered. The results of investigation of physiological, biochemical, morphological, anatomical and cytoembriological peculiarities of introduced plants of natural flora have been given.

For scientists, postgraduate students and students.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР	М.М. Гайдаржи, д-р біол. наук
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ	А.Л. Бойко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; М.М. Мусієнко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; Н.Ю. Таран, д-р біол. наук, проф. (заст. відп. ред.); М.Е. Дзержинський, д-р біол. наук, проф.; М.М. Сухомлин, д-р біол. наук, проф.; І.Ю. Костіков, д-р біол. наук, проф.; В.А. Соломаха, д-р біол. наук, проф.; Г.Т. Гревцова, д-р біол. наук, проф.; В.В. Капустян, канд. с.-г. наук; Р.М. Палагеча, канд. біол. наук; А.В. Голубенко, канд. біол. наук (відп. секр.)
Адреса редколегії	01032, Київ-32, вул. Комінтерну, 1, Ботанічний сад ім. акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка ☎ (38044) 234 60 56
Затверджено	Науковою радою Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка 27.01.11 (протокол № 1)
Атестовано	Вищою атестаційною комісією України. Постанова Президії ВАК України № 1-05/7 від 09.06.99
Зареєстровано	Міністерством юстиції України. Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №17194-5964Р
Засновник та видавець	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". Свідоцтво внесено до Державного реєстру ДК № 1103 від 31.10.02
Адреса видавця	01601, Київ-601, б-р Т.Шевченка, 14, кімн. 43 ☎ (38044) 239 31 72, 239 32 22; факс 239 31 28

ЗМІСТ

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

Багнюк В., Поліщук В. Природні рослинні ресурси Полісся: сучасний стан і перспективи	4
Березкіна В., Меньшова В. Інтродукція рідкісних трав'янистих рослин у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна	12
Бонюк З. Нові перспективні форма та культивари роду таволга (<i>Spiraea</i> L.) для декоративного садівництва	15
Вашека О. Колекція папоротей родини <i>Athyriaceae</i> Ching у відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	16
Гайдаржи М., Зуєва О. Біологія цвітіння деяких представників родини <i>Vitaceae</i>	18
Гревцова Г., Михайлова І., Гаркава К., Вакуленко Т. Інтродукція <i>Cotoneaster alaunicus</i> Golits. в Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна	20
Коломієць Т. Наслідки інтродукції представників родини <i>Bromeliaceae</i> Juss. у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна	22
Кубінський М., Гревцова Г., Віхорчук С., Кубінська Л. Поширення кизильників в умовах гряди кременецьких гір	26
Нікітіна В., Баглай К., Гайдаржи М. Види сукулентних рослин, що занесено до Червоного списку МСОП і представлено в колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	28
Ольхович О. Дослідження фітоценозів річки Нивки м. Києва з метою відновлення біорізноманіття антропогенно порушених водних екосистем	32
Голубенко А., Пахомова Ю., Ступницький В. Біологічні особливості рослин <i>Zygopetalum mackaii</i> Hook. в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	35
Перегрим М. Пропозиції щодо розвитку природно-заповідного фонду Луганської області	37
Рихлівський І., Тарнавський М. Анатомія і морфологія топінамбура сорту 'Медовик'	39
Сидоренко О. Онтогенез та біоекологічні особливості культивування <i>Rauwolfia</i> L. в умовах захищеного ґрунту	41
Чихман О. Географічне поширення та екологічні умови природного зростання інтродукованих видів роду <i>Pelargonium</i> L'Her. ex Ait	43

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

Буюн Л. Адаптивні зміни поверхні листка <i>Guarianthe bowringiana</i> (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins (<i>Orchidaceae</i> Juss.) ex vitro	46
Гаркава К., Махія Л., Шевцова Т., Брюзгіна Т. Жирнокислотний склад ліпідів плодів шипшини коричної (<i>Rosa cinnamomea</i>) і глоду колючого (<i>Crataegus oxyacantha</i>) в залежності від регіону зростання	48
Дідух М., Мазур Т. Особливості квітування та нектаропродуктивності у інтродукованих рослин роду <i>Nuphar</i> Smith	50
Дмитрієв О., Палагеча Р., Дзюба О. Вплив He-Ne лазера на насіння та сіянці роду <i>Magnolia</i> L.	53
Калашиник С. Епідерма пагонів сукулентних рослин роду <i>Euphorbia</i> L. (<i>Euphorbiaceae</i>)	56
Мельник В. Культура ізольованих коренів <i>Gentiana lutea</i> L.: особливості отримання та накопичення біомаси	59
Михайлова І., Гревцова Г., Гаркава К., Парубець Л. Порівняльний аналіз впливу водно-сольових витяжок із квіток і листків кизильників серії <i>Lucidi</i> на функціональну активність фагоцитів	61
Панюта О., Белава В., Токмакова Л., Таран Н. Вплив інокуляції фосфатмобілізувальними препаратами на лектинову активність в рослинах озимої пшениці за інфікування збудником церкоспорельозу	62
Рудік Г., Джан Т. Дослідження вегетативних органів представників родів <i>Chaenomeles</i> Lindl., <i>Cydonia</i> Mill. на вміст біологічно активних речовин (лектинів)	64
Тусик О., Дробик Н. Введення в культуру <i>in vitro</i> арніки гірської (<i>Arnica montana</i> L.)	66
Шкрум І., Гайдаржи М., Баданіна В. Анатомо-морфологічні і органографічні особливості листків рослин роду <i>Sansevieria</i> Thunb. (<i>Dracaceae</i>)	70

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

Чумак П. Екологічні особливості поширення трипсів (<i>Thysanoptera</i> : <i>Thripidae</i>) в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна	72
--	----

CONTENTS

INTRODUCTION AND CONSERVATION OF PLANT DIVERSITY IN NATURE AND CULTURE CONTENTS

Bagniuk V., Polischuk V. Nature plant resources of Ukrainian Polissia: modern state and perspectives	4
Berezkina V., Menshova V. Introduction of rare herbaceous plants in of O.V. Fomin Botanical Garden	12
Bonyuk Z. New perspective form and cultivars of the genus <i>Spiraea</i> L. for ornamental horticulture	15
Vasheka O. Collection of hardy ferns of family Athyriaceae Ching in O.V. Fomin Botanical Garden	16
Gaidarzhy M., Zuyeva O. Biology of blossoming of some representatives of the family Vitaceae	18
Grevtsova G., Mykhaylova I., Garkava K., Vakulenko T. Cotoneaster alanicus Golits. introduction in the O.V. Fomin Botanical Garden	20
Kolomiyets T. Results of introduction of the family Bromeliaceae Juss. representatives in O. V. Fomin Botanical garden	22
Kubynskyy M., Grevtsova G., Vikhorchuk S., Kubynska L. Spreading Cotoneaster in conditions of the ridge Kremenetsky mountains	26
Nikitina V., Baglay K., Gaidarzhy M. Species of succulent plants entered in Red List of IUCN and represented in collection of O.V. Fomin Botanical Garden	28
Olkhovych O. The research of phytocenosis of river Nyvky in Kiev on purpose to restore biodiversity of water ecosystems with anthropogenic violations	32
Holubenko A., Packhomova J., Stupnytsky V. Biological peculiarities of <i>Zygopetalum mackaii</i> Hook. plants under greenhouses conditions of O.V. Fomin Botanical Garden	35
Peregrym M. Proposals about development of natural reserve territories in Lugans'k region	37
Rykhliivsky I., Tarnavsky M. Anatomy and morphology of <i>Jerusalem artichoke</i> 'Medovik'	39
Sydorenko O. Ontogenesis and bioecological features of <i>Rauwolfia</i> L. cultivation in greenhouses	41
Chyhman O. Geographical distribution and ecological conditions of natural vegetation of introduced species of the genus <i>Pelargonium</i> L'Her. ex Ait.	43

PLANT PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRI AND ANATOMI

Buyun L. Adaptive changes of leaf surface of <i>Guarianthe bowringiana</i> (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins (Orchidaceae Juss.) ex vitro	46
Harkava K., Machynya L., Shevtsova T., Bryuzhina T. Fat acids composition of lipids hips cinnamon (<i>Rosa cinnamomea</i>) and fruits of a hawtorn pricly (<i>Crataegus oxycantha</i>) depending of the growth region	48
Didukh N., Mazur T. Paculiarities of blossom and nectar efficiency of the genus <i>Nuphar</i> Smith. introduction plants	50
Dmytriev O., Palagecha R., Dzyuba O. Influence of He-Ne laser on seeds and seedlings genus <i>Magnolia</i> L.	53
Kalashnyk S. The epidermis in shoots of succulent plants of the genus <i>Euphorbia</i> L. (Euphorbiaceae)	56
Mel'nyk V. Isolated root culture of <i>Gentiana lutea</i> L.: peculiarities of generation and biomass accumulation	59
Mykhaylova I., Grevtsova G., Garkava K., Parubets'L. Comparative analysis of influence of water-salt extracts from flowers and leaves of <i>Cotoneaster</i> (serium Lucidi) on functional activity of phagocytes	61
Paniuta O., Belava V., Tokmakova L., Taran N. Influence of micro preparations treatment on lectin activity in winter wheat plants under eyespot casual agent	62
Rudik G., Dzhan T. Investigation of vegetative organs of genus <i>Chaenomeles</i> Lindl. and <i>Cydonia</i> Mill. representatives on content of biological substances (lectins)	64
Tusyk O., Drobyk N. Introduction in culture initiation in vitro of <i>Arnica montana</i> L.	66
Shkrum I., Gaidarzhy M., Badanina V. The anatomy-morphological and organographycal particularity leaves the plants of the genus <i>Sansevieria</i> Thunb. (Draceneaceae)	70

PLANT PROTECTION FROM VERMIN AND DISEASES

Chumak P. Ecological peculiarities of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) spreading in greenhouses of the O.V. Fomin Botanical Garden	72
---	----

ПРИРОДНІ РОСЛИННІ РЕСУРСИ ПОЛІССЯ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Надано комплексну характеристику біологічних ресурсів Українського Полісся, оцінку рівня біопродуктивності і самовідновлення біоресурсів та запропоновано способи їх ощадливого використання в народногосподарських і природоохоронних цілях.

The complex characteristics of biological resources of the Ukrainian Polissia, evaluation of the level of biological productivity and bioresources self-renovation has been given and the ways of their sparing use with national economy and nature protection purposes have been proposed.

Минуло 10 років, як пішов у вічність відомий учений-природознавець (біогеограф, зоолог, гідробіолог) Віталій Володимирович Поліщук. В.В. Поліщук був співавтором циклу наших спільних публікацій екологічного характеру, зокрема скороченого варіанту статті про біологічні ресурси Українського Полісся (журнал Конгресу українських націоналістів "Визвольний шлях"). На думку деяких фахівців, згадані роботи не втратили актуальності й дотепер. В цьому зв'язку я вирішив підготувати розширену статтю про біологічні ресурси Полісся, щоб присвоїти її пам'яті вченого до 75-річчя з дня народження (1.07.1934 р.).

Втілення широкомасштабної осушувальної меліорації, хімізації і хижацької "мічуринської" експлуатації природних ресурсів, а, особливо аварія на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС), завдали Українському Полісся тяжкого соціально-економічного і екологічного удару. Оцінити його масштаби непросто, адже керівництво колишнього СРСР і байдужі до свого народу місцеві васали "забули" організувати належну вихідну комплексну натурну зйомку цієї території до пуску ЧАЕС.

Авторами даної статті, як і деякими іншими творчими колективами, впродовж останніх двох-трьох десятиліть до введення ЧАЕС в експлуатацію проводилися неодноразові експедиційні обстеження, під час яких за допомогою біогеографічного, геоботанічного і санітарно-гідробіологічного методів досліджень, було отримано важливі результати щодо стану екосистем Українського Полісся. На превеликий жаль, згадані матеріали до цих пір не запитані і належно не узагальнені, хоча, на нашу думку, вони могли б допомогти об'єктивніше оцінити характер змін, викликаних техногенними чинниками, та розробити ефективні еколого-реабілітаційні заходи в регіоні.

Метою нашої роботи є комплексна характеристика біому Полісся, оцінка рівня біопродуктивності і самовідновлення біоресурсів та розроблення способів їх ощадливого використання в народногосподарських і природоохоронних цілях.

Полісся – рівнинна низовина, утворена у далекому минулому прогинанням твердого кристалічного ложа внаслідок тектонічних процесів. Сучасного вигляду регіон набув головним чином в голоцені. Поліська низовина визначається злегка хвилястим, лагідним рельєфом, що місцями розчленований мореновими горбами, піщаними грядами і рідше лесовими островками. Полісся притаманні болота і ліси. Останні мають змішаний характер. Чільне місце займають тут хвойні породи, насамперед, сосна (*Pinus silvestris* L.), береза бородавчаста (*Betula verrucosa* Ehrh) та вільха (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn).

Поліські ландшафти – це чудові краєвиди, урізноманітнені переважно мікроструктурними, мозаїчно розташованими луками, лісами і болотами. Ділянки орних площ та населені пункти разом з озерами, річками і струмками створюють неповторний біогеосоціокомплекс, що добре вписується в біогеохімічний колообіг речовин та потоки енергії. Згадана специфіка краю обумовлює його унікальність, економічну і етнічну своєрідність. Ще й по сьогодні побут, обряди та народні

традиції поліщуків відзначаються деякою архаїчністю. Прадавня народна традиція господарювання не дозволяла порушувати екосистеми, вирубувати всуціль ліси, змінювати природний стан русел і річок і їх заплав. Це забезпечувало збереження щорічних весняних повеней з їх життєдайним впливом на процеси очищення, корисну біопродуктивність та формування запасів високоякісних поверхневих і підземних вод. Регіон володів оптимальними для існування людини екологічними умовами. Тут одвічно були багаті рибні запаси, різноманітні флора і фауна, а заплавно-долинні сіножаті і луки забезпечували кормами високопродуктивне тваринництво. Розмаїття біотопів (русла річок з водоймами усього генетичного ряду, заплави, болота, луки, чагарники, долинно-терасові та межирічні ліси, виходи корінних порід, деривати степових асоціацій флори) обумовлювали якісно і кількісно багаті природні ресурси харчової, лікарської і технічної сировини, використання якої було суттєвим додатком до місцевого сільгоспвиробництва.

В зв'язку з заболоченням і важкодоступністю район Поліського державного заповідника до початку XIX ст. зберігався практично в первісному вигляді. У другій половині століття вздовж Уборти працювала Західна експедиція з осушування боліт, яка підготувала трасу залізниці Київ-Ковель. В 1882 р. тут було прорито великий меліоративний канал і розпочато масштабні болотоосушувальні роботи. Та найбільшому перетворенню стали піддаватися поліські ландшафти після Жовтневого перевороту. Так, в часи індустріалізації (1933-1938 рр.) почалися суцільні вирубки лісу. Ліси заповідника в роки Другої Світової війни сильно постраждали від пожеж, а після війни – від надмірної заготовлі деревини для народного господарства і будівництва. Друга хвиля деградації екосистем пов'язана з інтенсивними осушувальними роботами, які проводилися на Поліссі з 1950 до 1968 рр.

У справі охорони Українського Полісся, його ландшафтів і гідросфери, рослинного і тваринного світу велику роль відіграє Поліський державний заповідник, розташований в межиріччі Уборти і Болотниці в Овруцькому і Олевському районах Житомирської області, що займає територію 20100 га. Навколо заповідника встановлена охоронна зона 12468 га, яка пом'якшує антропогенний тиск на його ядро. Клімат району заповідника помірно, континентальний, з теплим вологим літом і м'якою зимою. Річна сума атмосферних опадів досягає 1066 мм (пересічно 600 мм). Оскільки в заповіднику переважають піщані й алювіальні відклади, атмосферні опади легко фільтруються, поповнюючи запаси слабомінералізованих ґрунтових вод. Середньолітня температура повітря становить 16-18°C, зимова – від 5 до 90°C. Період промерзання ґрунтів становить 110-140 днів, а глибина промерзання – 80-110 см. Тривалість сонячного сяяння досягає 1500-1800 год., а енергія сонячного випромінювання – 90-95 ккал/см². Тривалість вегетаційного періоду коливається від 194 до 235 днів, тобто регіон сприятливий для сільськогосподарського виробництва. В районі заповідника перева-

жають слабо дреновані рівнинні ландшафти з незначним ухилом в напрямку річок, нерідко зустрічаються окремі підняття кристалічних порід і піщані дюни. Домінують дерново-слабодізолисті ґрунти, торфовища та піски. Болота займають понижені ділянки в межиріччях, між піщаними горбами та в долинах річок [1]. У заповіднику зустрічаються геологічні породи докембрійського віку (граніти, габро, гнейси, лабрадорити, кварцити), поклади яких мають суттєве економічне значення для держави.

В гідрографічну мережу заповідника входять річки: Прип'ять, Уборть, Перга, Словечна, Ясинець, Болотниця, Жолобниця, Плотниця, Зимуха, Дідове озеро а також велика кількість струмків і боліт. Згадані гідрогеологічні умови і клімат зумовлюють формування своєрідного бореального рослинного комплексу з домінуванням соснових, змішаних березово-соснових лісів і сфагнових боліт із заростями вільхи [2].

Незважаючи на те, що Поліський заповідник займає всього 1,7% території Українського Полісся, в ньому зосереджена майже половина загальної кількості судинних рослин (602 види) і 139 видів мохоподібних. У заповіднику охороняється низка рідкісних, ендемічних і реліктових форм флори. В "Червону книгу України" занесено 48 видів рослин Поліського заповідника. Серед них така екзотична реліктова рослина як азалія жовта (*Rhododendron luteum* Sweet), прикрашає поліські ліси звичайний ялівець (*Juniperus communis* L.); урізноманітнюють рослинні угруповання лохина (*Vaccinium uliginosum* L.), шейхцерія болотяна (*Scheuchzeria palustris* L.), росичка круглолиста (*Drosera rotundifolia* L.) тощо.

За наявними даними [3, 4, 26-28], поліські водойми завжди володіли високим рівнем самоочищення вод та корисної біопродуктивності, а підтримання екологічної рівноваги на Поліссі забезпечувалось сприятливим для місцевої природи укладом життя, що був вироблений нашими пращурами нерідко трагічним для них методом проб і помилок. Народна традиція життєдіяльності пройшла успішне випробування в часи змін клімату, нещодавнього радіоактивності та інших природних і антропогенних потрясінь, яких на Поліссі, як і в цілому на Україні, траплялось немало. Сліди таких потрясінь простежуються з допомогою геохронологічних і біогеографічних аналізів сучасного тваринного і рослинного світу. Нерідко знання про них дійшли до нас із стародавніх історичних документів, численних казок, легенд і міфів та усних народних переказів.

Критичний огляд голоценової історії людства, його "відсталіх" і розвинених цивілізацій з урахуванням періодів їх розквіту і занепаду, фактів зникнення племен і народів чи переживання ними тієї чи іншої скрути, указують на вирішальну роль при цьому природних чинників. Вміння суспільства співжити з природою, увага до неї заради ж власного благополуччя, невиснажливе використання видового різноманіття завжди сприяло підтриманню екологічної рівноваги в біосфері. Коли ж цивілізація в своєму розвитку нехтувала законами природи – наступав крах, прикладів не бракує – Вавилон, Шумери, Майя, Єгипет, Рим та ін.). Слід зауважити, що навіть "найдикіші" племена Африки, Індонезії, Америки та Австралії, до зіткнення з європейцями та їх вогнепальною зброєю, не знищили жодного виду мисливсько-промислових звірів, суттєво не порушили місцевих екосистем, бо їх життєдіяльність добре вписувалась в природний кругообіг речовин [30].

Страшно екологічного і соціального потрясіння зазнало Прип'ятське Полісся внаслідок Чорнобильської аварії. Радіологічне забруднення північної частини України цезієм-137, стронцієм-90 та ін. радіонуклідами під час аварії на ЧАЕС вельми масштабне. Так, площа

цього забруднення з щільністю 1 кюрі/км² і вище сягає 40500 км², у тому числі 1-5 кюрі/км² – 37090 км², 5-15 кюрі/км² – 1990 км², 15-40 кюрі/км² – 640 км². Це вимагає ретельного дослідження впливу радіації на генетичну стійкість біологічних систем на різних рівнях організації живого. Відомо [34], що радіаційний вплив викликав руйнування природних біогеоценозів на площі, яка становить 0,3% території зони відчуження (ЗВ). Проте, економічні втрати, негативні зміни не обмежуються цим: до 3-4% території займають промзони і тимчасові сховища радіаційно забруднених матеріалів. На решті 96% території ЗВ припинено господарську діяльність. Значні площі ЗВ постраждали від пожеж, а лісам крім того завдано великої шкоди комахами-шкідниками (понад 3000 га) та сосново-кореневою губкою (до 1800 га). Постраждали площі потребують дезактивації і розчистки (суцільної рубки) та подальшого повторного заліснення [35]. Особливо прикро усвідомлювати, що цей суворий і водночас благодатний край досить довго залишався форпостом екологічного благополуччя на тлі загалом надмірно техногенізованої України. До атомної трагедії Полісся забезпечувало водність і високу якість води Дніпра, зволожувало прилеглі до нього площі, підтримуючи притаманний для України клімат. Біота лісів, боліт і численних водойм очищувала атмосферу, поглинала вуглекислоту, продукувала кисень, сприяла інтенсивним процесам біопродуктивності і самоочищення як на самому Поліссі, так і в басейнах Дніпра і Чорного моря.

Як вже згадувалось, в останні декілька десятиліть в регіоні проводилась інтенсивна осушувальна меліорація, сільськогосподарське освоєння заплав, втілювалась теплова і атомна енергетика, що призвело до повсюдного забруднення атмосфери, ґрунтів і вод хімічними, фізичними і тепловими викидами. В результаті підвищились захворюваність і смертність серед бджіл і інших корисних комах, впали колись багаті медобори, почастилися випадки "незрозумілої" загибелі риб і елімінації тих чи інших видів з водної і ґрунтової флори і фауни. Це проявилось і у зменшенні ресурсів лікарських і рідкісних рослин, які сьогодні або заборонені до збору, або заготовляються в обмежених обсягах (росичка середня – *Drosera intermedia* Hayne, зозулинець шоломоносний – *Orchis militaris* L., хамаедафна чашкова – *Chamaedaphne caliculata* (L.) Moench, верба чорнична – *Salix myrtilloides* L., верба лапландська – *S. lapponum* L. та ін.). Згадані негативні зміни торкнулись і здоров'я місцевого населення, (зниження колективного імунітету, ознаки деградації, захворюваність і вимирання), яке виявилось неготовим до виживання в нових екологічних умовах. Постає сумна картина. Коли з кожним роком стає все гірше, це породжує невіру у власні сили, сіє хаос. І якщо справа буде розвиватися так і надалі, то все може закінчитись катастрофою.

Але ж можливий інший сценарій. Якщо наша людина не отямиться, на ділі визнає пріоритет екології, і поки не пізно, рішуче візьметься за відновлення свого довкілля – то багато що можна поправити та відновити. Адже світліть сонце, йде фотосинтез, синтезується первинна і вторинна продукція. Міріади мікроорганізмів, водоростей, вищих рослин і тварин беруть участь в процесах самоочищення довкілля практично від усіх відомих категорій забруднюючих речовин. Принагідно відзначимо, що Полісся як і інші регіони України зазнавало в своїй історії немало різних потрясінь. Тут відбувались і спалахи радіації, і повені, і похолодання, і посухи, і землетруси. Місцевому населенню вдавалось все це переживати. Візьмемо хоча б різкі похолодання клімату, хвилі якого спорадично накривали Центральну

Європу, Прибалтику, Україну, Білорусію і Москву. Кожен раз значна частина населення після цих жакливих кліматичних аномалій вмирала від голоду і холоду. Проте, жертви кліматичних катастроф на Поліссі були суттєво меншими. Адже цей благодатний край володів багатими природними ресурсами, а поліщуки вміли максимально й ощадливо їх використовувати [29, 30].

Завдяки Полісся природне і напівприродне біорізноманіття території України виявилось значно багатшим. Особливо це стосується біоти лісів, в яких зростає 852 облігатних і 222 факультативних видів, що становить відповідно 18,8 і 4,9% від природної флори України – 4550 видів. Значний внесок Полісся у біорізноманіття Європи, адже Україна розташована на перехресті історичних міграційних хвиль рослинного і тваринного світу з різних центрів походження видів [34]. За станом на 01.01.1990 р. лісистість у нашій державі становить пересічно 15,6%, що є одним з найнижчих показників в Європі. Отже, збільшення лісистості території України – стратегічний напрям національної господарської і природоохоронної діяльності, що дозволить примножити видове різноманіття, збільшити ресурс деревини та стабілізувати екологічну ситуацію в регіоні і на континенті в цілому. З геології відомо, що регіон Полісся є важливим тектонічним і палеографічним вузлом Східно-Європейської платформи, де чітко розрізняються складні структури Дніпровсько-Донецької западини (Прип'ятський прогин), Білорусько-Поліської западини (Білорусько-Мозавецький кристалічний масив) та Поліської кристалічної гряди. На загальному тлі прогину його центральний район суттєво підвищений в порівнянні із східними та західними районами. В районі Центрального Полісся тверді породи інколи виступають на поверхню землі у вигляді округлих або куполоподібних геологічних утворів, які поодинокі або групами (грядами) тягнуться в широтному або південно-західному напрямках (Ємільчинський та Коростеньський райони Житомирської області). Згадані породи характеризуються підвищеною природною радіоактивністю, і під час активних сейсмотектонічних подій, коли миттєво збільшувалось їх тріщинуватість, на поверхню викидалась значна кількість радіонуклідів, до яких змушена була пристосовуватись місцева біота. Радіонукліди (РН) через гідрографічну мережу і Дніпро поширювались далі, виявляючи вплив практично на всю територію України. Ускладнення рельєфу земної поверхні накладали свій відбиток на динаміку вмісту РН та їх винос вниз в фундамент глибоких розломів. Слід відзначити, що така геологічна динаміка продовжується і в наш час. Про неодноразове радіоактивне забруднення чорноморського водозбору, зокрема басейну Дніпра, можна судити з даних про те, що в глибоководних місцях Чорного моря, розташованих під сірководневою зоною, в період від 7 до 3 тисяч років тому назад, накопичено 5,7 млн тонн урану [19, 20]. Винос, а паралельно і очищення водозбору від цієї радіації відбувався через гідрографічну мережу Полісся за допомогою розчинених органічних речовин природних вод, в першу чергу – гумінових і фульвосполук, а також біоти. РН, попадаючи на земну поверхню, активно включаються в фізико-хімічні і біохімічні процеси самоочищення, що постійно відбуваються в ґрунтах і водах. При цьому РН можуть імібілізуватись в біомасі мікроорганізмів, рослин і тварин, детриті, захоронуватись в донних відкладах і ґрунтах, переходити в мобільні форми та вноситись за поверхневими і ґрунтовими водами.

Інтенсивність міграції РН залежить від гідрометеорологічних факторів, фізико географічних особливостей територій, ступеню розчинності, рН, дисперсності, міцності їх зв'язків з біотою, ґрунтами і донними відклада-

ми. Вона обумовлена реакціями комплексоутворення, йонного обміну, дифузії, адсорбції, розбавлення, капілярними і фільтраційними переміщеннями з водою, поглинанням РН рослинами з прикореневого шару ґрунту, переносом їх в надземні частини тощо. Отже, приклад Полісся свідчить, що в природі існують механізми самоочищення екосистем від радіації, що після масштабних радіоактивних забруднень тут відновлювались і біота, і населення. Народи живуть у світі об'єктивних природних законів, які не залежать від нас і їх ігнорування неминуче призводить до біди. Кожний біологічний вид і його підвиди, в тому числі і люди (народи, раси, нації) займають свою екологічну нішу (територію, що має певну структуру і властивості). Якщо нації виходять за рамки можливостей природної території вони вступають в протиріччя з нею.

Ідеальних для проживання людей районів на планеті немає. Якихось природних хімічних компонентів або не вистачає, або існує їх шкідливий надлишок. На Землі існує велика різноманітність природних умов, часто унікальних, неповторних, таких, що відрізняються не лише за складом елементів, а й за характером потоків речовин та енергії. Цій геохімічній мозаїчності відповідає географічна пластичність обміну речовин живих організмів. На основі згаданої парадигми О.П. Виноградов створив вчення про біогеохімічні провінції, одна з яких відповідає корінному ареалу українського народу [7].

В центральному районі, де стародавні породи залягають ближче до поверхні, спостерігається найбільша заболоченість, за торфування озер і широкі розливи річок. На сході, де фундамент максимально занурений, констатується менша заболоченість і глибший вріз річкових долин і сформувалась складніша структура гідрографічної мережі. Тобто, якщо раніше на Поліссі переважали процеси опускання рельєфу, то зараз, починаючи з голоцену, відбувається повільне його підняття. Хоча й тут немає чіткої закономірності, рівні поверхні можуть змінюватись. Цю картину на прикладі Туровського князівства обґрунтував В.А. Ковальов [14], який писав: "Можна гадати, що близько тисячі років тому назад Полісся не було так сильно обводнене, і що наступне його швидке заболочування стало однією з причин занепаду Туровського князівства..." Додатковим доказом такого припущення є розповсюдження на Поліссі малопотужних торф'яників (товщина торфу близько 1 м). Якщо вважати, що швидкість накопичення торфу дорівнює 1мм/рік, то початок заболочування можна віднести до перших століть другого тисячоліття – до епохи розквіту Київської Русі.

Досить бурхливе минуле знаходить широке відображення і в інших елементах місцевого ландшафту: реліктові долини, що з'єднують південноприп'ятські притоки з басейнами Дніпра та Південного Бугу, піщані дюни, горби, вали, моренні пагорби, ози, баранячі лоби, відторженці, денудаційні і карстові форми, річкові долини різного типу і будови, численні виходи на поверхню корінних порід. Як було показано нами [4], піщаному ложу і берегам належить виключно важлива роль у самоочищенні поліських річок і верхнього Дніпра.

З наведеними геологічними даними чітко кореспондуються також і біогеографічні аргументи. Це численні знахідки не притаманних сучасній біоті регіону організмів, а саме: знахідки кошачої акули в басейні Прип'яті [16], біогеографічні докази існування голоценового переливу вод із Балтики через Полісся в Чорне море [26]. На користь гіпотези свідчить також "поліський ендемізм" флори за М.В. Клоковим [13] і фауни (волинська лісова миша, ховрах крапчастий волинський та ін.) Проте, на Поліссі залишилися деривати північних угруповань.

вань організмів. Так, зоопланктон озера Нобель за видовим складом виявився близьким до зоопланктону озер Ладозько-Онезької групи [24], з одного боку і степової зони – з другого. Інші приклади. На Поліссі існують популяції сліпака [33], крапчастого ховраха, бабака та ін. степових ссавців [22], неодноразові знахідки на Поліссі навіть лягли в основу гіпотези про існування так званого "пустельного Києво-поліського шляху" [23] їх міграцій до Західної Європи.

Повертаючись до поліських ландшафтів, слід відмітити піщані дюни висотою до 10-15м. Дюни зазвичай мають параболічну форму, їх роги найчастіше обернені на захід. Віддаль між кінцями рогів досягає декількох сотень метрів. Західний або північно-західний схил пологий, а східний і південно-східний – круті. Часто дюни сполучаються своїми кінцями, утворюючи своєрідні ланцюги. Все це надихнуло академіка П. Тутковського висунути гіпотезу про "пустельний" період існування Полісся в льодовиковий період [32]. Гадаємо, ця думка хибна. Основна маса піщаних утворів має не плейстоценовий, а молодший голоценовий вік. Вони перекривають морену, шари із залишками культури і, без сумніву, пов'язані з глобальними катастрофами, сліди яких ми спостерігаємо і зараз. Наприклад, знаходження в пісках Багариного яру біля села Гатне Києво-Святошинського району повного скелету мамонта [23]. Цей яр утворився вже після відкладання валунів і глини, не має терас і був занесений піском. В суцільній піщаній віхолі очманіла тварина забрела в уже напівзанесений піском яр, де й упокоїлась навіки.

В культурних традиціях поліщуків проглядається ідеологія в якій регламентовані взаємовідносини людини з живою і неживою природою, глибоко усвідомлені засади охорони і раціонального використання орних земель, сіножатей, луків, лісів, заплав, водойм. Віками мораль і традиції забороняли в лісах Полісся вирубувати дерева діаметром менше 12-15 см. Селянські чи містечкові діти, що з малих років залучались до праці, доглядали і випасали домашню худобу. Кожний проступок підлітка, що порушував духовність і природокористування, давні традиції, зустрічав суворий осуд, а то й покарання з боку батьків чи старших осіб.

На Поліссі, як і по всій Україні, до "радянської" доби, жоден селянин не зорав би заплаву до урізу річки. Це вважалось неприпустимим. Свідомо або і підсвідомо люди ощадливо хазяйнували, оберігали видове біорізноманіття, не підриваючи біофонду корисних для людини рослин і тварин. Чинними законами обмежувалось рибальство, вирубки дерев в лісі, збір корисних рослин, випас і експлуатація сіножатей. Ні в якому разі не порушувались водоохоронні зони. На відміну від нинішніх часів скрізь діяли закони. Документи й етнографічні матеріали, що дійшли до нас з прадавніх часів, свідчать про це.

Можливо, на основі емпіричного досвіду, але люди усвідомлювали величезне природоохоронне значення поліських боліт. По-перше, болота слугують резервуарами прісної води, що постійно поповнювали ґрунтовий та річковий стоки, виконували функції універсального природного фільтра, потужного поглинача вуглекислоти та інших забруднень, активного регенератора кисню. По-друге, вони виконують роль буферу при формуванні радіаційного, теплового і водного балансу як самого Полісся, так і багато в чому України в цілому. Важко переоцінити значення Полісся як гумідного регіону для всієї країни. Адже, при найстрашніших посухах на болотах можна було випасати худобу, заготовляти сіно. На прилеглих до боліт ділянках землі можна було зібрати добрий врожай. Водно-болотні угіддя України також відзначаються унікальним видовим багатством. Їх фло-

ра нараховує понад 800 видів судинних рослин, серед яких близько 35% має північне походження. І хоча водно-болотні угіддя Полісся зазнали певної деградації у зв'язку з проведенням осушувальної меліорації, загалом перебувають у відносно рівноважному стані: виконують важливу біосферну роль та мають значне економічне значення. Так, за даними розрахунків [28] ціна природних ресурсів водно-болотних угідь нашої держави складає близько 16млрд дол. США, і це притому, що після кампанії з осушення боліт обсяги заготівлі, наприклад, журавлини зменшились на 50-60%, а чорниці – на 25-30% від рівня заготівлі цих ягід у 60-70 роки.

Наші предки сповна використовували бальнеологічні властивості боліт. В коричневій болотній воді, перемішаній з торфом, купались хворі на ревматизм та інші хронічні соматичні хвороби. Адже в цій цілющій суміші містилась велика кількість біологічно активних речовин, що виділяються лікарськими рослинами, бактеріями, молюсками і іншими безхребетними тваринами і водоростями. Згадані речовини виявляли антибактеріальну, протизапальну дію, пом'якшували шкіру і сприяли загоєнню ран і подряпин. Болотна органіка, в першу чергу фульво-і гумінові кислоти та їх похідні, з притаманними їм комплексуючими властивостями виводять з організму РН та важкі метали (ВМ), що попадали в нього з їжею і водою. На болотних водах здавна готувались деякі ліки, дієтичні страви, кваша, пиво та інші напої. Широко відомі препарати, що отримуються з торфів – "торфот" застосовується при некрозів'ї, отруєннях та для регенерації шкіри; торфенал призначається для лікування різних захворювань шкіри і кінцівок. Щоправда з лікувально-профілактичною метою болота використовувались не лише в Україні. В "болотних ваннах" лікувалась середньовічна Європа. Так, наприклад, в залишках таких ванн знайдені рештки валеріани (*Valeriana L.*), вовчого тіла (*Comarum L.*), бобівника (*Menyanthes L.*), крушини (*Frangula Mill.*), зозулінця (*Orchis L.*) тощо. В них виявлено також такі органічні сполуки як бітуми, воски, смоли, жири, пектини, амінокислоти, органічні кислоти, дубильні речовини, лігніни, ефірні масла, саліцилати тощо. З неорганічних складових в лікувальних болотних торфосумішах відмічено окисли заліза, алюмінію, кальцію, магнію, калію, натрію; аніони кремнійової, сірчаної, фосфорної, хлорної кислоти, їхні солі та низка макро- і мікроелементів: бор, барій, стронцій, титан, цирконій, ванадій, хром, срібло, марганець, йод та ін.

В численних поліських річках одвічно відбуваються природні процеси самоочищення і формування якості вод. Це як фізико-хімічні процеси (розбавлення, осадження, комплексоутворення, фотохімічне окислення), так і чисто біологічні процеси: фотосинтетична аерація, деструкція органічних речовин, поглинання і трансформація хімічних елементів тощо. Природна вода і її численні інгредієнти взаємодіють з живою речовиною, набуваючи нових фізико-колоїдних властивостей, адекватних потребам людини і біоти. Мікробіологічній деструкції піддаються хімічно стійкі природні гумінові і фульвові кислоти [3] і навіть синтетичні хлорорганічні сполуки [21].

Велику роль в природних процесах самоочищення відігравали заплави і повені на них. З ними пов'язане очищення і відновлення родючості ґрунтів і природних луків, нерест риби, розвиток мисливської фауни, забезпечення чистоти поверхневих і підземних вод, випас тварин, заготівля сіна і лікарських рослин, формування мікроклімату і здорових умов проживання населення. Залита водою заплава добре прогрівається. Сонячне світло забезпечує перебіг фотосинтезу, насичення води киснем, що використовується міриадами мікроорганізмів

для розкладу органічних та нейтралізації неорганічних шкідливих речовин. Після спаду повені очищена заплава стає збагаченою біогенними елементами, швидко перетворюється на багаті сіножаті і луки.

За Я.П. Дідухом [10], при характеристиці ґрунтів важливо залучати енергетичні показники, зокрема енергозапас – сумарну кількість енергії, нагромадженої у живій і мертвій біомасі, а також розчинній і нерозчинній (гумус) фракціях органічної речовини. Так, автор, порівнюючи енергозапас різних типів ґрунтів, доводить, що найбільша стабільність притаманна лісовим екосистемам. Луки Полісся і Лісостепу порівняно зі степовою зоною мають вищу продуктивність надземної фітомаси, а підземна – навпаки. Оскільки підстилка лісів встигає розкластися протягом року, потужність трансформації енергії в них становить 0,32 Вт/м², тобто вона є нижчою, ніж у степах. Щодо болотних ґрунтів, то залежно від їхньої трофності, коефіцієнт циркуляції коливається від 0,08 (оліготрофні) до 0,4 (евтрофні), а мезотрофні болота за цим показником займають проміжне становище.

Як уже згадувалось, коеволюційний розвиток людини і природи на Поліссі споконвіку забезпечував екологічний гомеостаз. На ґрунтах з низьким вмістом гумусу при значно коротшому вегетаційному періоді і більш прохолодному кліматі, раціональне господарювання не тільки задовольняло власні потреби місцевого населення, а й створювало чималий експортний ресурс, що зафіксовано в літописах і інших документах стародавнього світу і раннього середньовіччя. Відомо, що вже в ті часи на Поліссі вирощували жито, просо, тверду і м'яку пшеницю, овес, ячмінь, горох, чечевицю, редьку, мак, огірки, льон, коноплю і інші культури. Відомо, що з місцевих коноплі льону при князю Олегу виготовлялись полотна, канати і паруси для оснастки майже 2000 суден, використаних під час війни з Візантією в 907 році. Виробництво полотна з льону, рогожі і мішковиної з коноплі і кропиви, виготовлення луб'яних виробів досягало такої кількості і якості, що вони були популярними далеко за межами Українського Полісся. Велику роль відігравало тваринництво. Гурти в сотні і тисячі голів великої рогатої худоби гнали з Полісся на продаж до Польщі і далі в Західну Європу [31]. Пізніше на Поліссі розвивались традиційні, основані на власній сировині (деревообробна, полотняна, парусинова, хутряна, шкіряна, вовняна, паперова) галузі промисловості, а також виробництво поташу і фарбників. Цікаво, що в останньому випадку поряд з мінеральними фарбами використовувались, особливо при обробці сукна, і органічні фарби, отримувані з дроку красильного (*Genista tinctoria* L., материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.) і інших місцевих рослин. Предметами експорту з Полісся були: чорниця, журавлина, гриби, прянощі, мед, риба, хутро, поташ, одяг, взуття, шкіра, сап'ян тощо. Відомі дані, занотовані підскарбієм Великого Князівства Литовського в 1563 році, коли через Луцьку митницю з Полісся вивозились шкіри лосів, ведмедів, зубрів, козуль, оленів, куниць, рисі, лисиці, вовка, білки та ін. [31].

Численні дані, що дійшли до нас, свідчать про високу культуру тодішніх поліщуків, як до речі, і всього населення стародавньої України. Залишені ними пам'ятки науково прикладного жанру, травників лікарських і господарських порадників, медичних і фармакологічних посібників, рукописів з ботаніки, несли знання про землеробство, тваринництво, бджільництво, раціональне харчування тощо [15].

Починаючи від самих ранніх літописних повідомлень XI-XIII століть Іларіона Київського, Нестора, Кирила Туровського, Володимира Мономаха і закінчуючи пізнім середньовіччям, ми маємо численні відомості про до-

сити глибокі знання природних законів у наших пращурів і приклади їх врахування в повсякденній практиці. Проблеми гігієни, здорового побуту, профілактики і лікування хвороб та зрештою розумного співіснування з природою ставилися нашими предками на перший план. Люди обожнювали природу, поклонялись її богам і стихіям. Ці уривчасті відомості, що дійшли до нас, становлять для аналітика надзвичайний інтерес, бо допомагають сучасникам відтворити менталітет того часу. Ось, "Радзивілівський літопис" повідомляє про існування ще в ті часи (996 рік) соціального захисту населення, коли київський князь Володимир надавав допомогу хворим і немічним (повеле пристроїти кола і всклад хліби і мясо і риба і овоче розполічний і мед в бочках, а в других квас возіти по городу жепрошайше, где болні і ніщі не могли ходити і тим роздоху на потребу...). Князь знаходив час контролювати чи привезені на возах продукти були накриті мішковиною, рогожею, шкірами і чи не були вони зіпсовані брудом та вологою.

Доносять літописи до нас і звичай українців штукатурити та білити хату вапном чи крейдою, вкривати долівку пахучим зіллям, хвоею, умивати обличчя зранку, мити руки перед вживанням їжі, миття волосся настоями любистку, лопуха чи кропиви; користування чистою постільною білизною і охайним одягом. Посуд і ємності для зберігання продуктів вимивали, сушили на сонці, зберігали перевернутими догори дном. Для захоронення господарсько-побутових відходів існували спеціальні відведені місця – звичайно сухі рівачки чи копані ями, які знаходились поза межами населених пунктів або спалювались ("в печі горущей"); харчові залишки висипались на середину проточної водойми з метою підгодовування риби "в речніє струя", "посреде рекі" [6].

Із "Життя Феодосія Печерського" ми знаємо про існування лікарні при Києво-Печерському монастирі. Важливо, що вже тоді тут було відділення для лікування інфекційних хворих. Останнє було відгороджене високим парканом від інших будівель, тобто це був типовий ізолятор, що запобігав розповсюдженню інфекцій. Ці факти підтверджуються "Києво-Печерським патериком" і іншими матеріалами. Отже, наші пращури ще тоді застосовували систему протиепідемічних і протиєпізоотичних заходів.

Відзначені засади господарювання і природокористування на Поліссі вдосконалювались протягом багатьох століть, що дозволило проіснувати населенню цього регіону без серйозних втрат і порушень до недавніх часів (шестидесяті роки XX століття). На цей час на Центральному Поліссі існували природні болота і лісові масиви, частина площ яких була відведена до державного лісофонду. Для лісів Центрального Полісся характерні: сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), граб (*Carpinus* L.), береза бородавчаста (*Betula verrucosa* Ehrh.), вільха (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.); як домішки – осика, ясень звичайний (*Fraxinus vulgaris* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides*), липа (*Tilia* L.), вяз гладенький (*Ulmus laevis* Pall.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.). На сухих піщаних ґрунтах ростуть чисті соснові ліси (бори), що мають рідкий дерево стан та бідний трав'яний покрив. Крім сосни, мозаїчно зростає береза, а ґрунтовий покрив вкривають куртини вересу (*Calluna Salisb.*), брусниці (*Vaccinium vitis-idaea* L.) та чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.).

По мірі збільшення вмісту органіки в супіщано- і глинисто-супіщаних ґрунтах, особливо в зонах понижень рельєфу, де режим зволоження кращий, розвиваються змішані ліси, в склад яких, крім сосни, входять і листяні породи, що утворюють вже наступний тип лісу – субори та сугрудки.

Субор, як правило, поширений на бідних ґрунтах, але поряд з боровими, тут зростають також і вимогливіші лісові породи. В деревостані останніх відмічаються вже два яруси: перший з сосни і берези, а другий з дуба. Підлісок хоча й недостатньо розвинений, але вже представлений видами типу ліщини (третій ярус). В четвертому ярусі вегетують верес, брусниця, чорниця, суниця (*Fragaria* L.), костяниця (*Rubus saxatilis* L.), грушанки (*Pyrola* L.). Сугрудки, для яких характерні багатші супіщані ґрунти, мають ще більш розмаїтий флористичний склад. До попередніх видів – сосни, берези та дуба додаються граб (*Carpinus* L.), липа, клен, які утворюють другий і третій яруси. В підліску розвивається крушина ламка, бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) і червона, калина (*Viburnum* L.), бруслина (*Evonymus verrucosa* Scop.) бородавчаста, свидина кров'яна (*Thelecrania sanguinea* (L.) Fourr.) і ожина (*Rubus* L.).

Трав'яний покрив сугрудка теж багатший за попередні типи і представлений деревієм (*Achillea* L.), лісовою суницею (*Fragaria vesca* L.), чинами весняною (*Lathyrus vernus* L.) і гороховидною (*L. pisciformis* L.), купиною багатоквітковою (*Polygonatum* (L.) All), конвалією (*Convallaria* L.), зірочником гайовим (*Stellaria nemorum* L.), яглицею звичайною (*Aegopodium podagraria* L.) перлівкою пониклою (*Melisa nutans* L.), геранню лісовою (*Geranium silvaticum* L.) і іншими рослинами. По периферії дібров, сугрудків, на узліссях і галявинах зустрічається глід криваво-червоний (*Crataegus sanguinea* pall.), глід український (*C. ucrainica* A. P. Jark.), терен (*Prunus* L.), жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.), барбарис (*Berberis vulgaris* L.), порічки колосисті (*Ribes* L.), жимолость пухнаста (*Lonicera xylostium* L.) і калина (*Viburnum* L.).

У вологих місцях та по берегах річок і струмків спостерігаються цікаві вербняки з верб тритичинкової (*Salix triandra*) та гостролістої (*S. acutifolia* Willd.), між якими часом бувають густі зарості сизої ожини (*R. caesius* L.). На болотах дерево стан створюють вільха, верби – попеляста (*S. cinerea* L.) та п'ятитичинкова (*S. pentandre*) та берези. На Центральному Поліссі переважають низинні болота. На Прип'яті та її притоках, до початку осушувальної меліорації фактично існувало одне велетенське болото, на якому біля річок розвивались заплавні очеретяні зарості, а в межиріччях – осокові чи гіпново-осокові асоціації. Товщина складала 1-2 метри.

Таким чином флористичний склад рослинного покриву Центрального Полісся представлений бореальними, неморальними, європейськими, степовими і монтанними видами. Серед бореальних потрібно відмітити сосну звичайну, ялину європейську (*Picea abies* (L.) Karsten), чабрець звичайний, брусницю, хвощі – лісовий (*Equisetum silvaticum* L.) та лучний (*E. pratense* Ehrh.), чорницю, журавлину (*Oxycoccus* Adans), фіалку собачу (*Viola canina* (L.) Rchb.), плауна колючого (*Lycopodium* L.), осоку мало-квіткову (*Carex* L.), з неморальних – дуб звичайний, липа європейська, граб звичайний, фіалка запашна (*Viola odorata* L.), осока рідкоколоса (*Carex remota* L.). До степових видів належать осока низька і горцивіт весняний (*Adonis vernalis* L.). На купинах сфагнових боліт в заболочених соснових лісах зустрічається рідкісний предствник вересових – хамедафна чашкова, а з третинних реліктів – рододендрон жовтий.

Важливою умовою традиційної діяльності населення Полісся було те, що зиск від використання кормових, харчових, лікарських і інших господарськи цінних рослин набагато перебільшував прибуток від реалізації деревини. А якщо додати біосферну функцію поліської біоти, туризм, полювання, заготівлю ягід і грибів, бджільництво, випасання худоби та інше, то значення природного ресурсу регіону важко переоцінити. На місцевій

продукції фітомаси Полісся споконвічно базувалось досить продуктивне тваринництво. Найбільше високо-якісного сіна давали заплавні луки. Проте, лісові та перелогові сіножаті теж мали неабияке значення. Лісові луки Центрального Полісся площею 22556 га здатні давати близько 30 тис тонн сіна/рік. Площа тимчасових пасовищ і сіножатей досягала 65 тис га з їх середньою продуктивністю – 14,9 ц/га сіна.

Як лікарську сировину в лісах Полісся споконвіку заготовляли соснові і березові бруньки, вербову і дубову кору, бузину чорну (*Sambucus nigra* L.), крушину (*Frangula* Mill.), калину, суцвіття липи, плоди і листя чорниці, листя і ягоди брусниці, чебрець (*Thymus* L.), суцвіття пижми і цмину (*Helichrisum* Mill.), кореневища перстача прямостоячого (*Potentilla erecta* (L.) Hampe), чоловічої папороті, плауна булавовидного (*Lycopodium* L.), материнку (*Origanum* L.), плоди, листя і кореневища суниць, суцвіття хмелю (*Humulus* L.), звіробій, конвалію (*Convallaria* L.), гірчак, водяний перець, первоцвіт (*Primula* L.) тощо. На луках – коріння кульбаби, алтеї лікарської (*Althaea officinalis* Hoffm.), плоди цмину піскового, деревію (*Achillea* L.), кореневища валеріани, гірчака (*Polygonum* L.) (ракових шийок), живокосту (*Symphytum* L.), кульбаби (*Taraxacum* Wigg). На болотах збирали кореневища айру, дягелю лікарського (*Archangelica officinalis* Hoffm.), листки бобівника трилистого, багульника (*Ledum palustre* L.). На засмічених пустирях – блекоту чорну, дурман, кропиву (*Urtica* L.), грицики (*Capsella* Medic), спориш, хвощ польовий, полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), буркун лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.), дивину шерстисту (*Verbascum lanatum* Schrad.).

На Поліссі завжди була високою урожайність цінних лісових культур. Так, обстеження чорничників в Народицькому лісгосподарстві показало рівні врожайності від 73 до 625 кг/га, а по Поліссю в цілому від 63 до 1060 кг/га.

Значна частина "диких" рослин Полісся, завдяки наявності в них біополімерів (білків, полісахаридів, пектину і пігментів), здатна виводити з організму РН, ВМ та пестициди. Прикметно, що деяким формам рослин притаманні цінні властивості, що нерідко відсутні у культурних рослин. Природною рослинністю часто синтезуються алкалоїди, глікозиди, пептиди, амінокислоти, вітаміни та інші біологічно активні метаболіти. Доведено, що відсутність у раціоні людини і тварин низки природних компонентів може призвести до збільшення захворюваності і виродження. Це емпірично встановили наші пращури, які широко використовували в їжу дари природи. З поліських рослин споконвічно чільне місце належало журавлині, яка крім своїх їстівних властивостей (в ягодах містяться глюкоза, сахароза, органічні кислоти – хінна, лимонна, бензойна, яблучна, ефірна олія, вітаміни С, В2, Р, каротин, флавоноїди, антоціани тощо) має велике лікувально-профілактичне значення. Соки, сиропи, морси з ягід журавлини вживаються при виходженні оперованих і ослаблених людей, при лихоманках, а також як протицинготні засоби. Сік журавлини має бактерицидну дію проти стафілококів, стрептококів, кишкових палочок, і протея, тому застосовується при лікуванні гнійних поранень та опіків. Листя журавлини, що містять арбутин, флавоноїди, урсолову та олеанолову кислоти заварюють для полоскання горла при простудах, споживають при зниженні кислотності шлунку та захворюванні сечовідних шляхів.

Великою популярністю користується береза. Настій її бруньок та молодих липких листочків застосовували як антисептичний, жовчогінний, сечогінний, потогінний, антигельмінтний та протипаразитарний засіб. Крім деревини і фанери з берези отримують березовий дьоготь і

активоване вугілля. Березовий дьоготь входить в склад мазі Вишневського (для заживлення ран) та Вількінсона (для лікування корости та лишая). Очищене березове вугілля споживається як сорбент при отруєннях, а також при метеоризмі. Знаменитий березовий сік виявляє загальноукріплюючу дію на організм, регулюючий ефект на обмін речовин та роботу шлунково-кишкового тракту. А кому не відома висока ефективність березових віників у лазнях при болях у суглобах, подагрі й радикуліті, а також при простудних і шкірних захворюваннях.

Відвар листків, стебел і ягід костянниці застосовується при простудних захворюваннях. Настой з росянки круглолистої вживають як відхаркуючий засіб при бронхіті, ларингіті, коклюші. З відсутністю апетиту і гемороєм успішно боролись, споживаючи чай з полину. Живання в їжу ягід чорниці сприяло покращенню зору в сутінках та вночі, настій і її листя допомагав при лікуванні діабету. Як потогінний та жаропонижуючий засіб призначають ожину. Настой і настоянки з квітів і плодів глоду сприяють поліпшенню кровообігу в судинах серця та мозку, тонізують серцевий м'яз, усувають симптоми тахікардії і аритмії. Відвар з листя брусниці вживають при нирково-кам'яній, ревматизмі та подагрі, а також як сечогінний і антимікробний засіб при захворюваннях сечової системи. Багно звичайне (багульник) володіє протиспазматичною дією при астматичних задухах, при ревматизмі чи подагрі. Відвар з листя Андромеди багатолистої (*Andromeda polifolia* L.) застосовують при жіночих захворюваннях, а також при ревматизмі і туберкульозі легенів. При багатьох хворобах ефективний верес (*Calluna Salisb.*) (простуди, переломи, нервові хвороби, дизентерія, набряки ніг, ушиби, переломи, опіки). Мучниця звичайна (*Arctostaphylos vulgaris* (L.) Spreng.) допомагає при неврозах та при венеричних хворобах. Водний відвар із грушанки круглолистої (*Pyrola rotundifolia* L.) використовується при захворюваннях горла, мігренях, болю в животі і шлунку при грижах, а також при лікуванні цинги, кора крушини – при запорах. Протипухлинними властивостями володіють глечики жовті (*Nuphar luteum* (L.) Sibth. et Sm.). При захворюваннях щитовидної залози, серця, печінки споживають витяжки з барбарису (*Berberis vulgaris* L.), зірочника (*Stellaria* L.); гострих гастритів, подагрі, ревматизму і кровотечах – лепехи (*Ascorus. calamus* L.); шлунка, кишківника, нирок – звіробою; очей і дихальних шляхів – кульбаби. Як глистогінне вживають бобівник та лободу (*Chenopodium* L.); жовчо – сечогінними є хрін (*Armoracia Gaertn. Mey. et Schrob.*) і конюшина. Фурункульоз, екземи, псоріаз і хронічні гнійні рани добре лікуються за допомогою відварів лепехи, верби, мильнянки (*Saponaria officinalis* L.), і подорожника. Для лікування хвороб серця та безсоння використовують кореневище валеріани; з трихомонадами боролись за допомогою латаття (*Nymphaea* L.) і глечиків жовтих. Надійну допомогу при гінекологічних захворюваннях надавало латаття біле, кропива жалка; як контрацептив використовувались ті ж глечики жовті. Як адаптоген і препарат, що лікує різноманітні захворювання травної системи, здавна вживали "козацький женьшень" – перстач пряmostоячий (*Potentilla erecta* (L.) Hampe).

В традиційній кухні поліщуків відомі тисячі страв і способів приготування їжі з використанням "диких" тварин і рослин. Тут готували немало екзотичних блюд і напоїв, які крім чудового смаку і калорій, містили макро- і мікроелементи та біологічно активні сполуки, які покращують здоров'я і стимулюють життєдіяльність людини. В пам'яті людей залишились згадки, як колись в часи недороду і скрути, на Поліссі варили супи з лободи, стебел і коренів куги, молодих паростків очерету, з

листя подорожника, з свіжих сережок берези; споживали кашу з кореневищ сусака зонтичного (*Butomus umbellatus* L.). Смачні потовщені підземні пагони холодка йшли на виготовлення салатів. На олії і сметані готували також салати з кульбаби, кропиви, папороті – орляка, споришу, з молодого листа мати-й мачухи (*Tussilago farfara* L.) тощо.

Замінниками овочів виступали кореневища лепехи, прикоренева частина молодих стебел очерету (*Phragmites communis* Trin.), кореневище гусячої лапки (*Potentilla anserina* L.). Виготовляли пюре із кореневищ стрілолиста (*Sagittaria* L.) та рогозу *Typha latifolia* L.), на маринади йшли молоді паростки рогозу та холодка (*Asparagus officinalis* L.), листки подорожника (*Plantago angustifolia* L.) засолювали як капусту, квасили головки та листки конюшини (*Trifolium* L.). Цілком поживним був гарнір з відварених у підсолоній воді та обсмажених в рослинній олії корінців кульбаби. Додавання 1-2 листочків полину до жирних та смажених м'ясних страв не лише покращувало їх смак, але й сприяло травленню і виведенню з організму шлаків.

Діти особливо любили ласувати пасльоном і пагонами лепехи. Останні, крім того, що смачні і корисні, зміцнювали ясна і захищали зуби від руйнування. Досить смачною їжею був корінь лопуха (*Arctium* L.), запечений на вогнищі. Для цього свіже очищене коріння заривали в попіл вогнища, в якому пекли до готовності, потім його виймали, очищали від шкірки, солили і з апетитом їли.

З багатьох рослин виготовляли борошно для випікання хліба, коржів, млинців тощо (дубові жолуді, висушені сережки берези, подрібнене і перемолоте коріння комишу, очерету, стрілолисту, гусячої лапки та ін.).

Що ж до приправ, то висушені кореневища лепехи використовувались в якості заміника лаврового листа, імбирю, кориці; насіння гірчака перцювого замінювало гірчицю; з барбарису виготовляли гострі кисло-солодкі соуси і інші приправи. Делікатесом слугувала крупа з насіння лепешняка, яка, будучи легким для засвоєння продуктом, за смаком нагадує саго чи рис, а варені чи печені бульби стрілолиста за смаком нагадують їстівні каштани.

Цікавим був досвід отримання місцевих солодошів, цукристих речовин. З терену, малини, ожини, журавлини, барбарису отримували сиропи. З барбарису, наприклад, варили кисло-солодке варення, що могло зберігатись роками. Методика отримання солодошів з куги полягало в тому, що після 40-50 хвилинної варки подрібнених на м'ясорубці коренів цієї рослини отримували солодкий відвар, який упарювали на малому вогні до отримання густого сиропу. Досить поживними були й киселі з висушеного подрібненого стрілолиста. Смачні і поживні джеми готували з терену, ожини, костянниці; желе й пастилу – з барбарису. Серед численних спиртних настоянок і наливок найкращою була тернівка, а серед місцевих вин варто згадати вино з барбарису, вживання якого не тільки поліпшувало апетит, але й втамовувало головні болі.

Звичайними були лікувальні чаї з лепехи, гадючника, з молодих листків мати-й мачухи. Ерзац-кава виготовлялась з насіння глечиків та латаття, з підсмажених кореневищ очерету, з коріння цикорію (*Cicorium intybus* L.) та кульбаби.

Вельми цілющим напоєм на Поліссі вважалося "молоко" з ліщини. Для його виготовлення свіжезібрані лісові горіхи очищували, їх ядра подрібнювали, замочували на ніч у воді і потім товкли у ступці. Отриману масу розбавляли дев'ятикратною кількістю води і після того настоювали близько 4-х годин, періодично пере-

мішуючи. Потім кип'ятили, проціджували і добавляли в залежності від смаку сіль і цукор.

Як бачимо, наші предки надовго випередили сучасну дієтологію, бо знали і споживали сотні років тому назад велику кількість біологічно цінних рослинних продуктів. Разом з тим впродовж XX ст. у профілактиці аліментарних і аліментарно обумовлених хвороб була з'ясована роль лише деяких нутрієнтів. Якщо у 60-х роках минулого століття формула збалансованого живлення включала 35 нутрієнтів, в 70-х роках – 70, то в 90-х – 90. Невтішними є і дані про захворюваність населення на аліментарно обумовлені недуги. Так, за даними АМН Росії, дефіцит вітаміну С взимку виявлено у 80% росіян. Цікаво, що дефіцит цього вітаміну спостерігається навіть влітку (30% населення). Подібне має місце з поширенням мікроелементозів. Так, дефіцит йоду в деяких частинах України зумовлює розвиток ендемічного зобу, селену – атеросклерозу й новоутворень, заліза – залізодефіцитної анемії. Вживання в їжу згаданих вище ресурсів Полісся могло б суттєво поліпшити стан здоров'я населення і зміцнити колективний імунітет. Це особливо актуально в постчорнобильський період. Так, відомо, щоденне споживання дорослою людиною 30 г клітковини дозволяє істотно знизити ризик такої грізної хвороби як рак кишківника. Достатнє надходження з їжею рослинних пігментів – антиоксидантів дозволяє організму легше справлятися зі стресовими перевантаженнями, інфекціями, травмами та токсичними речовинами. На жаль, сучасний світ несе в собі надмір шкідливих для людини чинників: синтетичні добавки в харчові продукти і напої, токсини в воді, пестициди, ВМ, нітрати і нітроти в овочах, зелені і фруктах тощо. Щоб скласти уяву про масштаби цього процесу наведемо такі дані. У Великобританії, наприклад, щорічно споживають з харчовими продуктами близько 250 тис. хімічних речовин. Отже, у їх знешкодженні без сумніву можуть допомогти численні природні рослини, про які йшлося вище.

Крім фарбування тканин і шкіри, місцеве населення широко застосовувало харчові барвники, які сприяли збереженню чи покращенню виду їстівного продукту. З барбарису отримували барвники світло-червоного та жовтого кольору, з ягід ожини – бордового, шавлії – рожевого (*Salvia pratensis* L.), а кропиви – зеленого тощо. Для відбілювання полотен та миловаріння особливий інтерес становила мильнянка лікарська (*Saponaria officinalis* L.), що широко розповсюджена по берегах поліських водойм. При відварюванні у воді її кореневище дає піну, що має такі ж миючі властивості як у мила, особливо при пранні шерстяних та шовкових тканин. Справа у тому, що мильнянка містить сапоніни, які використовуються у текстильній промисловості для відбілювання тканин. Крім того, мильнянку застосовують при виробництві шипучих вин, шампунів, а в кондитерській промисловості – халви, крему, збитих вершків тощо. До речі, до війни найбільше мильнянки заготовлялось саме на Україні. На Поліссі виробляли і сірчано-дьюгтарне мило, яке використовувалось для лікування шкірних захворювань людей і тварин: екземи, корости, лишая тощо. Дьюготь отримували шляхом сухої перегонки деревини берези і сосни. З останньої також добувають каніфоль.

Можна було б навести ще багато інших цінних продуктів, які людина отримувала із поліських рослин: з верби – гнуті меблі, корзини, фашини; деревина липи, дубу та капи берези йшли на токарні вироби. З різних рослин добували соду та поташ, рогіз служив сировиною для плетіння корзин, сумок і циновок, як інсектицидний препарат застосовували дьюготь з сосни.

Отже, Прип'ятське Полісся колись забезпечувало належні умови проживання населення (щоправда до того моменту, коли величина антропогенного навантаження не перебільшила допустимі для цього району норми). Осушення боліт і заплав, зарегулювання Дніпра і його притоків, польдеризація, гідромеліоративні перебудови річкової мережі, заплав і долин річок, зведення лісів, урбанізація, перенаселення тощо різко збільшили рівень забруднення і техногенного перетворення довкілля. Піком деградації поліських екосистем стало будівництво ЧАЕС і катастрофа на ній. З короткого аналізу наявних матеріалів видно, по-перше: що втратила Україна внаслідок варварської експлуатації Полісся в часи Радянської імперії; по-друге, викладена інформація може слугувати основою для поліпшення екологічної ситуації на Поліссі, відновлення багатих природних ресурсів і формування здорового для населення довкілля. Чекаємо на державну увагу до нашого аналізу і пропозицій. В разі запиту нами будуть розроблені конкретні пропозиції щодо відновлення природних ресурсів Прип'ятського Полісся.

Висновки. Сучасні ґрунти і ландшафти Полісся сформувались в гумідних умовах голоцену внаслідок тривалої взаємодії природних системоутворюючих факторів: клімату, геологічних порід, біоти, лісів і людської діяльності, під впливом яких вони безперервно еволюціонують і виконують надзвичайно важливі біосферні і соціально-економічні функції. З метою екологічної реабілітації Українського Полісся необхідно впровадити наступні заходи: оптимізувати структуру народного господарства агро- і природних ландшафтів на основі пріоритету ресурсощадливого природокористування; збільшити лісистість регіону, яка дозволить не тільки примножити національний ресурс ділової деревини і багатьох інших природних ресурсів а й зробити вагомий внесок у пом'якшення наслідків зміни клімату, відтворення і збереження біологічного і ландшафтного біорізноманіття та сприятиме гармонійному розвитку України. Згідно з чинною державною програмою "Ліси України", заплановано до 2015 року довести загальну площу лісового фонду до 11,7 млн га за показника лісистості – 17,2%; відновити родючість поліських ґрунтів шляхом їх меліорації, реабілітувати деградовані орні угіддя, луки і пасовища та захистити їх від водно-вітрової ерозії; вивести із сільськогосподарського обігу малопродуктивні землі, заліснити їх та перетворити на резервати видового різноманіття; обмежити, а з часом й стабілізувати чинники збіднення видової різноманітності біоти Полісся: пожежі, хвороби лісових культур, суцільні вирубки дерев, перевипас, надмірна заготовка рослинної сировини, рекреаційне перевантаження, ерозія, абразія, осушення боліт, забруднення, несанкціонована забудова водоохоронних смуг, евтрофікація водойм тощо; застосування способів фітотермідації забруднених і отруєних ґрунтів, розроблення і втілення базових технологій землеробства на порушених ґрунтах (колишні гірничо-рудні виробки, місця складування породи і шлаків, еродовані, підтоплені і радіаційно уражені ґрунти) з метою їх рекультивації та отримання на них технічної сировини і кормів; впровадження науково-технічних методів інтенсифікації процесів азотфіксації (внесення легкоокислюваних органічних добрив і сидератів, збільшення питомої ваги бобових культур у сівозмінах, застосування біопрепаратів азотфіксуючих вільноживучих і симбіотичних бактерій).

1. Андрієнко Т.Л., Балашов Л.С. Рослинність північної частини Житомирської області // Укр. бот. журн. – 1975. – т.32, №2. – С.153-156.
2. Андрієнко Т.Л., Шеляг-Сосонко Ю.Р. и др. Полесский государственный заповедник. – К., 1986. 3. Багнюк В.М. Бактериальные процессы

превращения органических веществ в Киевском водохранилище // Дисс. канд. биол. наук. – К., 1970. 4. Багнюк В.М. Амилазная и фосфатазная активность грунтов водохранилища/Киевское водохранилище (под ред. Я.Я. Цееба и Ю.Г. Майстренко). – К., 1972. 5. Богоявленский Н.А. Древнерусское врачевание в XI-XVII вв. – М., 1960. 6. Браунер А.А. Систематические и зоогеографические заметки о тушканчике, сером суслике, байбаке и кроте // Записки Крымского об-ва естествоиспытателей и любителей природы. – 1913. – т.3. 7. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почве. – М., 1957. 8. Грацианов В. Заметки о коллекции рыб минской экспедиции // Тр. студ. кружка исслед. русской природы. – М., 1907. – кн.3. 9. Гриб И.В. Способ комплексной экспертной оценки экосистем бассейнов рек / Развитие гидробиол. исслед. в Украине. – К., 1993. 10. Дідух Я. Енергетичні проблеми екосистем і забезпечення сталого розвитку України // Вісн. НАНУ. – 2007, №4. – С.3-11. 11. Казначеев В.П. Экология человека: основные проблемы / Сб. науч. трудов. – М., 1988. 12. Катастрофы и история Земли. – М., 1986. 13. Клоков М.В. Основные этапы развития равнинной флоры Европейской части СССР / Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М., 1963, в.4. – С.376-406. 14. Ковалев В.А. Проблемы болотоведения и мелиорации в работах П.А. Тутковского // Вклад акад. П.А. Тутковского в изуч. геол. строения земной коры Белоруссии. – Минск, 1985. 15. Крайнев Е.Д. Охотничьи животные Украины, пути их охраны и рационального использования. Дисс. канд. биол. наук. – 1970. 16. Линник В.Я., Зенькович Е.М. Кошачья акула в пресных водоемах Белоруссии // Докл. АН БССР. – 1967, №7. – С.649-650. 17. Лікарські та господарські поради XVIII ст. Сер. "Пам'ятки української мови XVIII ст." (відп. ред. В.А. Передіренко). – К., 1984. 18. Некрасова В.Л. История изучения

дикорастущих сырьевых растений СССР, т.1. – М.-Л., 1958. 19. Неручев С.Г. Уран и жизнь в истории Земли. – Л., 1982. 20. Павлоцкая Ф.П. Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах. – М., 1974. 21. Патика В., Багнюк В. Хлорорганические речовини і біотехнологія очищення ґрунтів // Вісник НАНУ. – 2004, №6. – С.22-31. 22. Підоплічко І.Г. Матеріали до вивчення минулих фаун СРСР, в.2. – К., 1956. 23. Полищук В.В. О значительном позднеголоценовом подъеме уровня Черного моря и происхождении северных элементов его фауны // Гидробиол. журн. – 1984, №4. – С.3-12. 24. Полищук В.В. К познанию зоопланктона озера Нобель // Гидробиол. журн. – 1978, №1. – С.11-18. 25. Полищук В.В., Шепя В.В. Критична біогеографія Дунаю. – К., 1998. 26. Радзимовський Д.О. Деякі рідкісні види водоростей з водойм Українського Полісся // Укр. бот. журн. – 1962, №6. – С.81-85. 27. Радзимовський Д.О., Полищук В.В. Планктон річки Прип'ять. – К., 1970. 28. Природноресурсний аспект розвитку України. – К., 2001. 29. Ситник К., Багнюк В. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє // Вісник НАНУ України. – 2006, №9. – С.3-20. 30. Ситник К., Багнюк В. Стан ґрунтів і майбутнє людства // Вісн. НАНУ. – №8. – 2008. – С. 3-28. 31. Торговля на Україні (XIV – середина XVIII ст.) Волинь і Наддніпрянина. – К., 1990. 32. Тутковский П.А. Карта. Ископаемые пустыни Северного полушария / Приложения к "Землеведению" за 1909 г. – М., 1910. 33. Шарлемань Э.В. Млекопитающие окрестностей г. Киева. – К., 1905. 34. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Макаренко Л.П. та ін. Збереження і невиснажливе біорізноманіття України: стан та перспективи. – К., 2003. 35. Яковлев Е.О., Коржнев М.М. Техногенні зміни геологічного середовища / Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіття України (під ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко). – К., 2003.

Надійшла до редколегії 10.10.10

УДК 631.525:580.006

В. Березкіна, канд. біол. наук, В. Меньшова, канд. біол. наук

ІНТРОДУКЦІЯ РІДКІСНИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН У БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати дослідження біологічних особливостей рідкісних видів рослин в умовах інтродукції у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

The research results of the biological peculiarities of rare species in conditions of introduction in O.V. Fomin Botanical Garden Taras Shevchenko Kyiv National University have been represented.

Пріоритетним напрямком ботанічних садів є інтродукція та збереження рослин *ex situ*. Введення в ботанічних садах в культуру рідкісних рослин дає можливість зберегти, відновити ті види, які зникають в природі.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були рідкісні та зникаючі види рослин: *Adonis vernalis* L., *Allium ursinum* L., *Aster alpinus* L., *Atropa belladonna* L., *Campanula carpatica* Jacq., *Cerastium biebersteinii* DC., *Colchicum autumnale* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Iris sibirica* L., *Leucojum aestivum* L., *Leucojum vernum* L., *Paeonia daurica* Andrews, *Paeonia tenuifolia* L., *Rhodiola rosea* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Silene hypanica* Klokov, *Thalictrum foetidum* L., *Trifolium rubens* L., які занесені до Червоної книги України [7]. Ці рослини пройшли первинне інтродукційне випробування в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка на колекційних ділянках Гірський сад, Лікарські рослини.

Назви видів рослин подаємо згідно з літературними джерелами [5; 8; 10]. Ритми сезонного розвитку вивчали шляхом проведення фенологічних спостережень [4]. При підведенні підсумків інтродукції використовували методики Р.А. Карпісонової та В.Н. Билова [1; 2].

Результати та їх обговорення. *Adonis vernalis* L. (Ranunculaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – євросибірський лісостеповий вид [7]. Зростає на Північному Кавказі та в Західному Сибіру, в Україні зростає на півдні Полісся, в Лісостепу, Степу та Гірському Криму на відкритих степових ділянках. Рослина багаторічна, трав'яниста, з жовтим коротким кореневищем. Стебло прямостояче, досягає у висоту до 40 см, густо вкрите листям, з притиснутими гілочками. Листки пальчасторозсічені, широко яйцеподібні, сегменти вузькі, лінійні. Квітки поодинокі, яскраво-

жовті, з 10-20 пелюстками. Плід – багатогорішок. Квітує на 3-4-ий рік після посіву. Насіння висівають відразу після збору. Вегетативно розмножується восени, весною. У Ботанічному саду культивується з 1979 року. Рослина декоративна, лікарська. Для заготівлі лікарської сировини траву зрізають ножом або серпом від початку цвітіння до осипання плодів (з травня до початку липня). Сушити швидко або повільно, в залежності від того, які глікозиди необхідно отримати.

Allium ursinum L. (Alliaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – середньоевропейський гірський вид [7]. Поширений в Центральній і Східній Європі, на Кавказі, Середній Азії, Західному і Східному Сибіру, північних районах Китаю і Монголії, в Україні – на Поліссі, в Лісостепу, у Карпатах та Передкарпатті. Багаторічна трав'яниста рослина 20-40 см заввишки. Цибулина довгаста, 2-5 см завдовжки, обгорнута прозорими білуватими оболонками. Стебло (квіткова стрілка) безлисте, пряме, виповнене, тригранне. Листки прикореневі, плоскі, еліптично-ланцетні, на верхівці загострені, при основі звужені у черешок. Квітки правильні, двостатеві, зібрані в суцвіття, що має вигляд зонтика. Плід – коробочка. У Ботанічному саду культивується з 1979 року. В умовах Ботанічного саду цвітіння спостерігається у травні, плоди дозрівають у другій половині червня. Добре розмножується вегетативно – цибулинами, а також дозрілим насінням. Перше цвітіння в культурі на 4-5-му році життя. Цінна харчова, лікарська, декоративна рослина. З лікувальною метою використовують стебла з листям і цибулини. Траву збирають у травні, а цибулини – після дозрівання насіння.

Aster alpinus L. (Asteraceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – рідкісний, наукове значення – реліктовий вид з диз'юнкти-

вним ареалом [7]. Циркумпольярний аркто-альпійський вид, поширений у Євразії, Південній Америці, в Україні зростає в Карпатах у субальпійському та альпійському поясах на висоті 1200-2000 м над рівнем моря. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 15-25 см, кореневище розгалужене. Стебло коротковолосисте. Листки цілісні, чергові: прикореневі – звужені в черешок; стеблові – зменшені, сидячі. Суцвіття – кошик, серединні квітки з жовтою оцвітиною, крайові квітки з бузково-фіолетовою оцвітиною. Плід – сім'янка з чубком із волосків. В умовах Ботанічного саду цвіте у червні-липні. Розмножується насінням та вегетативно. Декоративна рослина, перспективна для використання в альпінаріях, рокаріях. У Ботанічному саду культивується з 1983 року. Рослина неофіційна. Для заготівлі лікарської сировини використовують суцвіття і траву.

Atropa belladonna L. (Solanaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – реліктовий вид з вираженою ценофобною стратегією [7]. Вид поширений у Центральній та Південній Європі, Середземномор'ї, Малій Азії, на Кавказі; в Україні – на Закарпатті, у Карпатах, Передкарпатті, у гірських районах Криму. Зростає в букових та широколистяних лісах. У Ботанічному саду культивується з 1985 року. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 60–120 см, з товстим багатоголовим кореневищем. Стебло прямостояче, розгалужене. Листки яйцеподібної (великі) та овальної (дрібні) форми, загострені, цілокраї, біля основи звужені в короткий черешок. Квітки одиничні, брудно-червонувато-фіолетові, пониклі. Цвіте у липні – серпні. Плід – двогнізда чорна ягода. Плоди досягають в серпні – вересні, в залежності від розміщення квіток на стеблах різних ярусів. Розмножується насінням. Кращі місця для культивування – напівтінь з помірним поливом. Лікарська рослина.

Campanula carpatica Jacq. (Campanulaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – рідкісний, наукове значення – реліктовий ендемічний вид на північно-східній межі ареалу [7]. Поширений у Західних, Східних та Південних Карпатах, в Українських Карпатах – на масивах Чорногора, Свидовець, Мармароський. Багаторічна трав'яниста рослина з висхідним стеблом, у верхній частині майже безлистим, до 30-50 см заввишки. Прикореневі листки серцеподібно-яйцевидні, зубчасті. В умовах Ботанічного саду цвіте у червні-липні, насіння дозріває у серпні. Квітки голубі, 2,0-3,0 см в діаметрі, зібрані в волотеподібні суцвіття. Розмножується насінням. Цінна декоративна рослина, використовується в альпінаріях, рокаріях.

Cerastium biebersteinii DC. (Caryophyllaceae) – занесений до Червоної книги України [7] та до Європейського червоного списку [9]. Природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – вузький регіональний ендемік. Поширений в гірському Криму на кам'янистих схилах. Рослина до 20 см заввишки, біло-повстисто опушена. Листки видовжено-ланцетні, до 3-5 см завдовжки і 0,5 см завширшки. Цвіте у травні-червні, квітки білі, 2,0-2,5 см в діаметрі. Розмножується насінням. У Ботанічному саду культивується з 1976 року. В умовах Ботанічного саду вирощується на сонячних схилах експозицій, чудова ґрунтопокривна декоративна рослина.

Colchicum autumnale L. (Colchicaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – вид, що знаходиться на східній межі ареалу [7]. Поширений у Західній, Центральній, Південній та Східній Європі, в передгір'ї та нижньому гірському поясі Українських Карпат. Зростає на вологих, переважно гірських луках. Багаторічна бульбоцибулинна трав'яниста рослина за-

звишки 25-40 см. Листки ланцетні, плоскі, паралельно-жилкові, до часу цвітіння рослини зникають. Квітки (1-3) великі, рожеві. Цвіте у серпні – вересні. Плід – тригнізда коробочка. Культивується в Ботанічному саду з 1977 року, потребує поливу. Розмножується насінням та бульбоцибулинами. В умовах Ботанічного саду насіння не виповнене. Цінна декоративна та лікарська рослина, отруйна. Для виготовлення ліків використовують бульбоцибулини, насіння і квітки.

Gladiolus imbricatus L. (Iridaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – європейський, спорадично поширений вид на південно-східній межі ареалу [7]. Поширений у Центральній Європі, Середземномор'ї. В Україні спорадично трапляється у Карпатах, на Поліссі, у Правобережному Лісостепу, росте переважно на луках, серед чагарників. У Ботанічному саду культивується з 1987 року. Багаторічна бульбоцибулинна трав'яниста рослина заввишки 40-120 см. Стебло прямостояче, просте, обліснене. Нижні листки – піхвові, лусковидні; стеблові – лінійно-мечовидні, на верхівці загострені. Цвіте у червні-липні. Квітки зібрані у суцвіття – однобічний короткий колос завдовжки 10-15 см. Квітки пурпурово-лілового кольору. Плід – коробочка, плоди досягають в липні – серпні. Розмножується насінням та бульбоцибулинами. Декоративна та лікарська рослина, неофіційна. З лікувальною метою використовують листя і бульбоцибулини.

Iris sibirica L. (Iridaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – рідкісний вид на південній межі ареалу [7]. Євросибірський вид, поширений від Франції до Східного Сибіру та Монголії, на Кавказі та в Малій Азії, в Україні поширений на Закарпатті, в Прикарпатті, Розточчі, Поліссі, на заході Подільської височини, рідше в Правобережному та Лівобережному Лісостепу. Росте на болотах, по берегах річок та озер. Багаторічна трав'яниста рослина з повзучим кореневищем. В умовах культури, в залежності від екологічних умов (температурний режим, кількість опадів, види ґрунтів), висота стебла досягає 60–100 см. Стебло кругле, порожнє, з однією-двома квітками. Листки вузьколінійні, мечовидні, коротші за стебло. Квітки синьо-фіолетові до блідих, сидячі; приквітники плівачасті. Цвітіння спостерігається в травні – червні. Плоди досягають в липні – серпні. Розмножується поділом кореневищ та насінням. *Iris sibirica* культивується в Ботанічному саду з 1975 року. Використовується в декоративному садівництві.

Leucojum vernum L. (Amaryllidaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – середньо-європейський вид на східній межі ареалу [7]. Поширений у Центральній і Західній Європі, в Україні трапляється на Закарпатті, в Карпатах, Передкарпатті. В природних умовах зростає в букових лісах, на вологих луках, у сирих і заболочених листяних лісах. У Ботанічному саду культивується з 1980 року. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 10-35 см. Стебло двогранне. Квітки широкодзвоникovidні, білі, з жовтуватозеленими плямами. Цвітіння спостерігається у березні – квітні. Плоди досягають в травні. Розмножується цибулинами та насінням. За нашими спостереженнями, при культивуванні кожних 3-4 роки потребує пересадки. Ранньовесняна, декоративна, лікарська рослина.

Paeonia daurica Andrews (Paeoniaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – ендемічний вид [7]. Поширений в Гірському Криму. Зростає у дубових

та соснових лісах до верхнього гірського поясу, на бурхливих ґрунтах. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 40–70 см, з бульбовидним коренем. Стебла прямостоячі, розгалужені, листки шкірясті, сизі, двічі-тричічасті. Цвіте в травні-червні. Квітки поодинокі, лілово-рожеві або червоні, діаметром 5–8 см. *Paenonia daurica* в Ботанічному саду культивується з 1976 року. Плід – густо опушені листянки. В культурі плоди досягають в липні-серпні. Розмножується насінням та вегетативно. В культурі зростає на підживлених ґрунтах, потребує помірного поливу. Використовується в декоративному садівництві та є лікарською рослиною. Для виготовлення ліків використовують кореневище з насінням і траву півонії.

Paenonia tenuifolia L. (Paeoniaceae) – занесений до Червоної книги України та до додатків Бернської Конвенції, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – понтійсько-кавказький вид [7, 3]. Поширений у південно-східних районах Східно-Європейської рівнини, у Центральній Європі, на Кавказі. В Україні поширений у південній частині лісостепової зони, степовій зоні, яйлах Гірського Криму. Ростає на плакорних ділянках, степових схилах з добре розвиненими чорноземними ґрунтами. *Paenonia tenuifolia* в Ботанічному саду культивується з 1976 року. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 20–50 см, з бульбовидним коренем. Квітки одиничні, яскраво-червоні. Цвітіння спостерігається у квітні-травні. В культурі плоди досягають в липні – серпні. Розмножується насінням. В культурі потребує помірного поливу. Використовується в декоративному садівництві, лікарська рослина.

Rhodiola rosea L. (Crassulaceae) – занесена до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – циркумполярний арктоальпійський вид [7]. Поширена в Західній Європі, на Уралі, в Монголії, Китаї, Середній та Малій Азії, на Балканському півострові, на Україні трапляється в Карпатах на хребтах Чорногора, Свидовець, в Мармароських горах, де зростає на скелях, осипах у субальпійському і альпійському поясах. Багаторічна трав'яниста сизозелена рослина з веретеноподібним коренем, який поступово переходить в стрижневе, добре розгалужене кореневище. Стебла прямостоячі, заввишки до 10–20 см, листки чергові, сидячі, видовженоланцетні або оберненояйцеподібні. Квітки 4-членні, одностатеві, жовті або зеленкуваті, зібрані у густе щитковидно-головчасте суцвіття. В умовах Києва цвіте у червні-липні. Плід – довгаста багатолістянка. Розмножується вегетативно і насінням. В культурі потребує помірного поливу. *Rhodiola rosea* є цінною лікарською рослиною і заслуговує на увагу як джерело одержання медичних препаратів. Для медичних потреб використовують кореневище з коренями родіоли, які викопують після цвітіння рослини до завершення її вегетації.

Scopolia carniolica Jacq. (Solanaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення – центрально-європейсько-кавказький вид на північно-східній межі ареалу [7]. Поширений у Центральній, Південній, Східній Європі, на Кавказі, в Україні – в Карпатах, Прикарпатті, Західному та Правобережному Лісостепу. Ростає у вологих букових, грабово-букових, дубово-грабових лісах, на берегах річок. У Ботанічному саду культивується з 1973 року. Багаторічна трав'яниста рослина заввишки 20–50 см, з товстим кореневищем. Стебло розвилисто-галузисте. Квітки одиничні, пониклі, трубчасто-дзвоникоподібні. Цвіте в квітні-травні. Плід – куляста двогнізда коробочка. Плоди досягають поступово (травень – перша декада червня). Розмножується кореневищними паростками, рідше насінням. В культурі

зростає в притінених місцях, з помірним поливом. Лікарська, ранньовесняна декоративна рослина.

Silene hypanica Klokov (Caryophyllaceae) – вид занесений до Червоної книги України [7] та до Європейського червоного списку [9]. Природоохоронний статус виду – вразливий, наукове значення – вузьколокальний південнобузький ендемік [7]. Ростає на гранітних відслоненнях тільки в правобережних районах Степу по Південному Бугу і Кодимі [6]. Одно-дво-малорічна монокарпічна рослина. Пагони 30–80 см заввишки, сизуваті. Прикореневі листки довгасті, зібрані в розетку, сизуваті, верхівкові листки дрібніші. Квітки зібрані густим щиткоподібно-головчастим суцвіттям на кінці стебла і гілок, віночок пурпурово-рожевий. Цвіте у червні-липні. Розмножується насінням, яке сходить відразу після достигання. Декоративна рослина.

Thalictrum foetidum L. (Ranunculaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – зникаючий, наукове значення – реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом [7]. Поширений у Середземномор'ї, Центральній Європі, лісостеповій зоні Східної Європи та Азії, в Україні трапляється у Західному Лісостепу, Розточчі та Опіллі. Зростає на степових схилах, вапнякових та гранітних відслоненнях. У Ботанічному саду культивується з 1978 року. Багаторічна трав'яниста короткозалозисто-опушена рослина заввишки 15–50 см, з коротким кореневищем. Стебло прямостояче, розгалужене. Листки яйцеподібні, тричі-, чотирипірчасті. Квітки пониклі, численні, фіолетові, зібрані у волоть. Цвіте у липні. В умовах Ботанічного саду плоди досягають у липні – серпні, в акропетальному порядку. Розмножується насінням. При помірному поливі в культурі досягає в висоту до 100 см. Є декоративною та лікарською отруйною рослиною. Для медичних потреб заготовляють траву, зрізуючи її під час цвітіння рослини.

Trifolium rubens L. (Fabaceae) – занесений до Червоної книги України, природоохоронний статус виду – рідкісний, наукове значення – центрально-європейський вид, що знаходиться на східній межі поширення і трапляється рідко [7]. Зустрічається зрідка в правобережній частині України. Зростає на узліссях, суходольних луках, в чагарниках. *Trifolium rubens* в Ботанічному саду культивується з 1977 року. Багаторічна трав'яниста рослина до 30–70 см заввишки. Стебла численні, прямостоячі чи висхідні. Квітки червоні, 1,3–1,6 см завдовжки, неправильні, сидячі, у головчастих видовжених суцвіттях. Цвіте у травні – липні. Плоди досягають в акропетальному порядку (липень – серпень). Розмножується насінням. В культурі потребує помірного поливу. Декоративна, лікарська, кормова рослина.

Висновки. Таким чином, в результаті багаторічних досліджень встановлено, що для переважної більшості інтродукованих рідкісних та зникаючих видів рослин сезонні ритми їх розвитку відповідають річним змінам клімату. Інтродуковані рослини проходять повний життєвий цикл, дають схоже насіння, стійкі до хвороб і шкідників. Як показали спостереження, деякі види розповсюджуються за межі первинних ділянок інтродукції. Рослини виявилися перспективними для подальшої інтродукції.

1. Былов В.Н., Карпишова Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюлл. Гл. ботан. сада. – 1978. – Вып. 107. 2. Карпишова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов VI делегатского съезда ВБО. – Л., 1978. 3. Конвенция про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.). – К., 1998. 4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. 5. Определитель высших растений Украины. – К., 1987. 6. Собко В.Г. Науки заповідне зілля. – К., 2005. 7. Червона книга України: Рослинний світ. – К., 2009. 8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. 9. Economic

Commission for Europe. European Red List of globally threatened animals and plants and recommendations on its application as adopted by the Economic Commission for Europe at its forty-sixth session (1991) by

decision D (46). – New York, 1991. 10. Mosyakin Sergei L., Fedoronchuk Mykola M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – K., 1999. Надійшла до редколегії 12.10.10

УДК 582.734:635.976:(477.20)

З. Бонюк, канд. біол. наук

НОВІ ПЕРСПЕКТИВНІ ФОРМИ ТА КУЛЬТИВАРИ РОДУ ТАВОЛГА (*SPIRAEA* L.) ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО САДІВНИЦТВА

Наведено ботанічний опис нових культиварів та форми роду таволга (*Spiraea* L.), що з'явилися в культурі на інтродукційних розсадниках Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Нові внутрішньовидові таксони *Spiraea* є цінними для декоративного садівництва.

The botanical description of new cultivars and a form of the genus meadowsweet (*Spiraea* L.), that appeared in culture of introductory nurseries of the O.V. Fomin Botanical Garden, has been given. The new intraspecific taxons of *Spiraea* are valuable for ornamental horticulture.

Під *Spiraea* L. підродини *Spiraeoideae* Focke. родини *Rosaceae* Juss. налічує близько 100 видів, що поширені у помірному та субтропічному кліматі Північної півкулі та приблизно стільки ж гібридів, культиварів та форм, число яких постійно зростає. В експозиціях Ботанічного саду рід представлений вузьколокальними ендеміками або видами з широким євразійським ареалом, окремі з яких є наочним прикладом стабільності чи мінливості морфологічних ознак рослин в умовах інтродукції. Із 126 представників *Spiraea* нашої колекції лише 64 види, решта – внутрішньовидові таксони, що свідчить про поліморфізм роду. В результаті багаторічної роботи з родом *Spiraea* нами було виявлено на розсадниках та в колекції нові форми та культивари, що за декоративними ознаками перевершують вид.

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були рослини колекції роду *Spiraea* L. Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, створеної методом філогенетичних родових комплексів. Ботанічний опис рослин проводили за живим матеріалом колекції. Достовірність таксонів визначали за зразками гербарію Ботанічного інституту ім. В.В. Комарова РАН, за описом таволг у наукових працях ботаніків: [5; 7-9]; ознаки вегетативних та репродуктивних органів описували за Атласами з морфології рослин [2; 6]. Для ідентифікації близьких та поліморфних видів використовували метод хемотаксономії [4].

Результати та їх обговорення. У численних дослідженнях з інтродукції та акліматизації рослин наведено великий фактичний матеріал, який свідчить про зміни та формування у рослин [1; 3]. Застосовуючи метод родового комплексу в інтродукції, ми спостерігаємо, які з видів роду найбільш поліморфні. Рослини окремих видів мають досить значні морфологічні відміни. Найчастіше зазнають змін величина та форма листків, забарвлення квіток, наявність чи відсутність опушення, габітус. Нижче наводимо ботанічний опис нових внутрішньовидових таксонів *Spiraea*, що були виявлені у Ботанічному саду.

S. fritschiana Schneid. 'Rosea', cv. nov.

Саджанці під назвою *S. fritschiana* були завезені із Тростянецького дендрарію восени 1971 р. і висаджені з розсадника в експозицію навесні 1974 р. у віці 5-ти років. Цей зразок рослин відрізняється від типової рослини цього виду габітусом куща, забарвленням квіток та за формою листків. Рослина за зовнішнім виглядом нагадувала, у більшій мірі, *S. japonica* L., але мала фенотипічні відміни. Щоб ідентифікувати цей зразок рослин, ми зробили хемотаксономічний аналіз квіток двох типових зразків *S. fritschiana* й *S. fritschiana* (*S. sp.*), а також *S. japonica* з колекції ботанічного саду. Ізопероксидазні спектри всіх трьох зразків *S. fritschiana* були ідентичними, а *S. japonica* мала свої, характерні для виду, спектри ізопероксидази. Ми дійшли висновку, що це культивар *S. fritschiana*. Рослини відрізняються від типу габітусом –

генеративні пагони пряморослі, вегетативні – у верхній частині трохи зігнуті, напівлежачі. Квітки рожевого забарвлення. Інтенсивність забарвлення в різні роки змінюється залежно від кліматичних факторів.

Висота куща у віці 39 р. становить 1,4 м, проекція крони – 3 м. Пагони ребристі, голі, пурпурово-коричневі з блискучою корою. Бруньки яйцеподібні, майже рівні з черешком. Листки еліптичні або еліптично-яйцеподібні до еліптично-видовжених, 3-8 см завдовжки, гострі до гострокінцевих, клиноподібні в основі, просто- або двичі-зубчасті, опушені зісподу по прожилках або майже голі; черешки 5-10 мм завдовжки; суцвіття 6-8 см в діаметрі, густі складні щитки; квітки рожеві; тичинки довші пелюсток; листянки глянцеві, голі, волосисті по внутрішньому шву; чашолистки розпростерті або відігнуті донизу. Цвіте в травні-червні, плодоносить з вересня, насіння зав'язує у незначній кількості. Зимостійка й посухостійка рослина. Добре розмножується зеленими живцями у фазу бутонізації. Для декоративного садівництва *S. fritschiana* Schneid. 'Rosea' є більш цінною рослиною, ніж вид. Рекомендується для поодиноких насаджень на газоні, для створення куртин, бордюрів, а також як ґрунтопокривна на схилах тощо.

S. nipponica Maxim. f. *tosaensis* (Vatabe.) Mak. 'Nana', cv. nov.

Саджанець був вирощений із зразка насіння *S. nipponica* Maxim. f. *tosaensis* (Vatabe.) Mak., що отримали за міжнародним обміном із Канагани (Японія) за вхідним № 58738 у 1983 році.

Карликовий куш віком 27 років 0,35–0,40 м заввишки, проекція крони 0,60×0,60; пагони тонкі, ребристі, у верхній частині дугоподібно зігнуті, голі, коричневі; бруньки короткі з двома стулками лусками; листки довгасто-овальні до овально-ланцетних, 1–3 см завдовжки, цілокрай або зубчасті на верхівці, голі, темно-зелені зверху і сизуваті зісподу; квітки білі, 7 мм в діаметрі у щільних випуклих чи плоских зонтиках або щитках діаметром 2,5 см на обліснених гілочках; пелюстки округлі, з виймкою на верхівці або хвилясті по краю, довші ніж тичинки; диск зарубчастий, білувато-жовтий; квітконіжки опушені, часто з приквітками; чашолистки пряморослі, зісподу біловолосисті, зверху – з коричневою борідкою; стовпчики прямі або трохи відігнуті. Цвіте у травні-червні. Насіння не зав'язує. Розмножується зеленими живцями. В окремі зими підмерзають кінці однорічних пагонів. У посушливий період року потребує поливу. Карликовий куш з густою щільною кроною, найбільш декоративний під час цвітіння. Рекомендується для кам'янистих гірок, низьких бордюрів, міксбордерів.

S. trilobata L. f. *crataegifolia* hort. f. nova.

Саджанець виявлено на розсаднику між саджанцями *S. pubescens*, що були вирощені із насіння, отриманого за міжнародним обміном із Пекіна (Китай) за вхід-

ним № 73788 у 1987 році. Рослина за формою листків нагадувала *Crataegus monogyna* Jacq.

Куц 1,2-1,5 м заввишки з тонкими дугоподібно зігнутими гонами. Однорічні пагони сірі, дворічні і старші – фіолетово-сірі або темно-коричневі, округлі, іноді зигзагоподібні. Бруньки 1-3 мм завдовжки, гострі, конусоподібні під прямим кутом до пагона, вкриті лусками, по краю біло-ворсисті, війчасті. Листки округлі або обернено-яйцеподібні, у основі клиноподібні або округлі, 2,5-3 см завдовжки і завширшки, глибоко 3-лопатеві, круглозубчасті, з 3-5 головними жилками (на сильних пагонах округло-серцеподібні і з перистим жилкуванням), голі, блідо-синювато-зелені зісподу. Суцвіття – зонтики або щитки; квітки білі, пелюстки округлі, на верхівці дещо виїмчасті, довші від тичинок; квітконіжки майже голі (інколи з білими ворсинками); листянки голі, пряморослі, з волосками по внутрішньому шву; чашолистки прямостоячі, притиснуті або трохи відстовбурчені, набагато нижчі від листянок, з внутрішнього боку опушені, біловорсинчасті; стовпчики відходять від спинного шва, відхилені назовні. Насінина серцеподібна, темно-коричнева, блискуча, дрібна 1,5 мм завдовжки і менше і 0,04 мм завширшки. Цвіте у травні. Зимостійка, посухостійка. Розмножується зеленими живцями. Рекомендується для декоративного садівництва в поодиноких та групових насадженнях.

Висновки

За результатами наших досліджень встановлено, що рослини видів роду *Spiraea* L. в процесі інтродукції змінюють окремі морфологічні ознаки: габітус, величину та форму листків, інтенсивність опушення, колір квіток. Повне уявлення про мінливість ознак конкретного виду є важливим для оцінки його таксономічної належності. Поліморфізм видів *S. fritschiana*, *S. nipponica*, *S. trilobata* виявився у зміні габітусу, форми листків та кольору пелюсток. Отримані нові культивари й форма є цінними рослинами для декоративного садівництва.

1. Бонюк З.Г. Внутривидовая изменчивость таволги Фрича в культуре // Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира. Тезисы докладов республиканской научной конференции посвященной 150-летию Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина. Т.1. – К., 1989.
2. Имс А. Морфология цветковых растений. – М., 1964.
3. Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики растений. II. Амплитуда изменчивости // Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений. Тр. ин-та экологии раст. АН СССР. Уральск. фил. – Свердловск, 1969.
4. Кучеренко В.П., Бонюк З.Г., Поліморфізм інтродукованих видів роду *Spiraea* L. секцій *Chamaedryon* Ser. та *Calospora* K. Koch і їх діагноз за допомогою молекулярних форм пероксидази // Вісник Київськ. ун-ту ім. Тараса Шевченка. "Біологія". – К., 2000. – Вип. 30. 5. Пояркова А.И. *Spiraea* L. // Флора СССР. – М.; Л., 1939. – Т. IX. 6. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.П. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.; Л., 1956. 7. Шульгина В.В. *Spiraea* L. // Деревья и кустарники СССР. – М.; Л., 1954 – Т. III. 8. Krüssmann G. Handbuch der Laubgehölze. 2. Aufl., Bd. III. – Berlin-Hamburg, 1978.
9. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. – N.Y., 1949.

Надійшла до редколегії 23.10.10

УДК 582.394:581.522.4.056

О. Вашека, канд. біол. наук

КОЛЕКЦІЯ ПАПОРОТЕЙ РОДИНИ ATHYRIACEAE CHING У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Колекція папоротей родини *Athyriaceae*, що зростають на ділянці вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина нараховує 22 види та 8 культиварів. Наведені дані щодо походження окремих зразків, природних ареалів культивованих видів, та часу їх появи у колекції.

The outdoors collection of higher spore-bearing plants of the O.V. Fomin Botanical Garden considers 22 species and 8 cultivars of Athyriaceae ferns. References of origins, natural areas and time of appear in collection for each sample has given.

Родина *Athyriaceae* була описана R.C. Ching в 1978 р. [8]. Об'єм цієї родини та її положення в загальній системі *Polypodiopsida*, незважаючи на велику кількість робіт в літературі [11; 14; 15] досі залишається дискусійним. Зокрема, M.L. Wang & al. виключають з *Athyriaceae* вудсієві папороті (*Woodsiaceae*), та розділяють її на 5 підродин: *Cystopteroidae*, *Athyrioideae*, *Deparioideae*, *Diplazioideae* та *Rhachidosoroideae* [17]. A.I. Шмаков виділяє з *Athyriaceae* ще одну родину – *Cystopteridaceae* (Payer) Schmakov, включаючи до останньої роди *Cystopteris* Bernh. (*Rhizomatopteris* A. Khokhr.) та *Gymnocarpium* Newm. [7]. Ряд дослідників A.R. Smith, K.M. Pryer, E. Schuettpelz & al. розглядають *Athyriaceae* в межах родини *Woodsiaceae*, що охоплює 15 родів та близько 700 видів [16].

В даній публікації ми розглядаємо родину *Athyriaceae* в об'ємі, що прийнятий у зведенні С.К. Черепанова [6]. З наявних у колекції, до неї входять 7 родів: *Athyrium* Roth, *Cornopteris* Nakai, *Cystopteris* Bernh., *Diplazium* Sw., *Gymnocarpium* Newm., *Pseudocystopteris* Ching, *Rhizomatopteris* A. Khokhr.

Родина *Athyriaceae* охоплює 24 роди та близько 500 видів [5], що поширені майже по всій земній кулі, за виключенням пустель та більшої частини арктичних зон. Це, переважно, наземні лісові рослини з повзучим, висхідним або прямостоячим кореневищем, що вкрите в апікальній частині лусками. Луски – не сітчасті, гладенькі, містять залозки або війки. Вайі, як правило, мономорфні, іноді – диморфні. Провідні пучки на поперечному зрізі черешків мають видовжену, або пів-місяцеподібну фор-

му та об'єднуються в дистальному напрямі в один жолобчатий пучок. Жилкування перисте або дихотомічне, жилки вільні, лише іноді з анастомозами. Соруси розміщені на абаксіальній поверхні, округлі, гачкоподібні або лінійні. Вкриті лінійним або ниркоподібним індузієм, або без нього. Спори одношлінні, бобоподібні, з крилатою, гострокінцевою або голчастою периною.

У флорі України зустрічається 8 видів, та, можливо, ще один гібрид [13]. Для території колишнього СРСР наводиться 31 вид та гібрид, з яких 23 зростають в Сибіру та на Далекому Сході [5]. Європейська флора налічує 8 видів цієї родини [9].

Папороті родини *Athyriaceae* представлені в колекції з перших років її створення, зараз їм належить одне з провідних місць за кількістю представлених видів. Станом на кінець 2010 р. на експозиційній ділянці зростає 30 колекційних одиниць папоротей, що належать до даної родини.

Метою роботи було проаналізувати кількісний та якісний стан колекції, та окреслити перспективи її розвитку.

Матеріали та методи. Колекція родини *Athyriaceae* створювалася з використанням методів родових комплексів Ф. Русанова [3], еколого-географічного, історичного та інформаційного методів [1]. Визначення видів, та ареалів їх природного зростання проводили згідно таксономічних списків та флор Європи [9], України [2; 13], СРСР [4], Далекого Сходу [5], Північної Америки [10], та відповідно до роботи В. Hoshizaki, R. Moran [12].

Результати та їх обговорення. Папороті родини *Athyriaceae* були представлені в експозиції вищих спо-

рових рослин одними з перших. Відповідно до інвентарних журналів, практично з моменту створення колекції на ділянці зростали такі види як *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lunathyrium pterorachis*. Сучасний склад колекції

(Табл.) сформований як за рахунок живих рослин, взятих безпосередньо з природи, або інших ботанічних садів, так і шляхом вирощування папоротей із спор, отриманих по каталогах обміну, переважно, із зарубіжних ботанічних установ.

Таблиця. Склад колекції папоротей родини *Athyriaceae*

№	Назва таксону	Природний ареал	Рік введення в колекцію	Вихідний матеріал	Звідки отримано
1.	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	Європа, Пд. Сибір	1976	Sp.	Botanical Garden of Dusseldorf, Germany
			1978	Pl. v.	Кавказ, Лагодехі
2.	<i>A. filix-femina</i> (L.) Roth	Європа, Азія, Пн. Америка, Пд. Америка, Пн. Африки	1966	Pl. v.	Походження невідоме
			1975	Pl. v.	Околиці м. Києва, Україна
3.	<i>A. filix-femina</i> cv. Bifalcatum	Культивар помірної зони	2003	Sp.	Botanischer Garten St. Gallen, St. Gallen, Switzerland
4.	<i>A. filix-femina</i> cv. Gramini-Lineare	Культивар помірної зони	2003	Sp.	- // -
5.	<i>A. filix-femina</i> cv. Fieldiae	Культивар помірної зони	1980	Pl. v.	Ботанічний сад Ризького університету, Латвія
6.	<i>A. filix-femina</i> cv. Frizelliae	Культивар помірної зони	1998	Sp.	- // -
7.	<i>A. filix-femina</i> cv. Multifidum	Культивар помірної зони	1979	Pl. v.	Botanical Garden of Warszawa University, Poland
8.	<i>A. filix-femina</i> cv. Minutissimum	Культивар помірної зони	2006	Pl. v.	Grugapark Essen, Essen, Germany
9.	<i>A. filix-femina</i> cv. Sagittatum	Культивар помірної зони	1987	Pl. v.	Ботанический сад Ботанического института им. Комарова, Санкт-Петербург, Россия
10.	<i>A. frangulum</i> Tagawa	Японія	1981	Pl. v.	- // -
			2003	Pl. v.	- // -
11.	<i>A. monomachii</i> (Kom.) Kom.	Сх. Сибір, Дал. Сх. Росії, Монголія, Китай, п-в Корея	1982	Pl. v.	Долина р. Слюдянки, біля о. Байкал, Хребет Хамар-Дабай, Россия
12.	<i>A. niponicum</i> (Mett.) Hance	Японія, Китай	1981	Sp.	Botanical Garden of Tokyo, Japan
13.	<i>A. niponicum</i> cv. Metallicum	Культивар помірної зони	1997	Sp.	Botanic Garden Liberec, Liberec, Czech Republic
			2000	Sp.	Bristol University Botanical Garden, England, U.K.
14.	<i>A. otophorum</i> (Miq.) Koidz.	Японія, Корея, Китай	2009	Pl. v.	Розсадник De Hessenhof, Hessenweg, Holland
15.	<i>A. sinense</i> Rupr.	Далекий Схід, Монголія, Японія, Китай	1984	Pl. v.	Ботанический сад Ботанического института им. Комарова, Санкт-Петербург, Россия
			1988	Sp.	- // -
16.	<i>A. vidalii</i> (Franch. et Savat.) Nakai	Японія, Корея, Китай, Тайвань	1989	Sp.	Botanical Garden of Liege, Belgium
			1993	Sp.	Botanischer Garten der Martin-Luther- Universität, Halle, Germany
17.	<i>A. yokoscense</i> (Franch. et Savat.) Christ	Дал. Сх. Росії, Японія, Китай	1987	Pl. v.	Околиці с. Славянка, Приморський край, Росія
18.	<i>Cornopteris crenulatoserrulata</i> (Makino) Nakai	Дал. Сх. Росії, Японія, Китай	1984	Pl. v.	ГБС им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
19.	<i>Cystopteris alpina</i> (Lam.) Desv.	Європа, Мала Азія, Пн.-Сх. Африка	2007	Sp.	Ente Parco Nazionale Gran Paradiso Giardino Botanico Alpina "Paradisio", Cogne, Italy
			2008	Sp.	Orto Botanico Friulano "Orto Botanico Didattico", Udine, Italy
20.	<i>Cystopteris bulbifera</i> (L.) Bernh.	Сх. частина США, Канада	1981	Pl. v.	ГБС им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
21.	<i>C. fragilis</i> (L.) Bernh.	Семікосмополіт	1968	Pl. v.	Околиці м. Києва, Україна
			1975		
			1979	Pl. v.	Кавказ
			1998	Pl. v.	Крим, каньйон р. Чорної, Україна
			1988	Pl. v.	Бутановська ущелина, окол. Алма-Ати, Казахстан
			2003	Pl. v.	Вінницька обл., Тульчинський р-н, с. Печера, Україна
22.	<i>Diplazium pycnocarpon</i> (Spreng.) M. Broun	Сх. частина Пн. Америки	1991	Sp.	North Carolina Botanical Garden, USA
23.	<i>D. sibiricum</i> (Turcz. ex G. Kunze) Kurata	Пн. Європа, Сибір, Дал. Сх. Росії, Монголія, Японія, Корея, Манчжурія	1968	Pl. v.	Невідомо
			1983	Pl. v.	Якутія, Росія
			1982	Pl. v.	Хребет Хамар-Дабай, долина р. Слюдяна, біля о. Байкал, Росія
24.	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	Європа, Азія, Пн. Америка	1969	Pl. v.	Невідомо
			1979	Pl. v.	Казбекський р-н, Кавказ, Росія
			1987	Pl. v.	Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия
			2005	Pl. v.	Околиці м. Сігулда, Латвія
25.	<i>G. robertianum</i> (Hoffm.) Newm.	Європа, Алтай, Сх. частина Пн. Америки	1980	Pl. v.	Ботанічний сад Ризького університету, Латвія
			2002	Pl. v.	НПП "Яворівський", Львівсько обл., Україна
26.	<i>G. oyamense</i> (Baker) Ching	Непал, Китай, Тайвань, Японія, Філіппіни, Нова Гвінея	2007	Sp.	Botanic Garden Liberec, Liberec, CZECH REPUBLIC

Закінчення табл.

№	Назва таксону	Природний ареал	Рік введення в колекцію	Вихідний матеріал	Звідки отримано
27.	<i>Lunathyrium pterorachis</i> (Christ) Kurata	Дал. Сх. Росії, Японія, Китай	1968	Pl. v.	Невідомо
28.	<i>L. pycnosorum</i> (Christ) Koidz.	Дал. Сх. Росії, Гімалаї, Японія, Китай	1987	Pl. v.	Околиці м. Владивосток, Росія
29.	<i>Pseudocystopteris spinulosa</i> (Maxim.) Ching	Дал. Сх. Росії, Гімалаї, Японія, Китай	1987	Pl. v.	Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия
30.	<i>Rhizomatopteris montana</i> (Lam.) A. Khokhr.	Європа, Сибір, Дал. Сх. Росії, Пн. Америка	1983	Pl. v.	Верхньо-Ерманська ущелина, Ухатська ущелина, Південна Осетія

S. – спори

Pl. v. – живі рослини

Аналіз результатів інтродукції показав, що більшість папоротей цієї родини мають високий потенціал екологічної пластичності та здатність пристосовуватись до нових умов зростання. Найстійкішими в культурі виявились види флори України *A. filix-femina*, *A. distentifolium*, *C. fragilis* та інтродукований з Далекого Сходу *L. pterorachis*, які зростають на одному місці впродовж понад 40 років. Тому, можна стверджувати, що однією з особливостей папоротей цього роду є стійкість в культурі, що є позитивною рисою для використання їх в якості декоративних рослин.

Значну частину колекції становлять інтродуценти східно азійського походження (*A. frangulum*, *A. niponicum*, *A. otophorum*, *A. vidalii*, *C. crenulatoserrulata*, *G. oyamense*, *L. pterorachis*, *P. spinulosa* та ін.), однак часто на заваді інтродукції стає недостатня зимостійкість видів, що походять з вказаного регіону.

Серед видів родини *Athyriaceae*, що представлені в колекції, є як довгокореневищні (*G. dryopteris*), так і короткокореневищні нещільно розеткові (*C. fragilis*) та короткокореневищні щільно розеткові види (*A. filix-femina*). Папороті першої групи легко розростаються за рахунок повзучих кореневищ, та утворюють куртини. Ці види можуть бути використані в якості ґрунтопокривних рослин. Представники другої та третьої груп довгий час ростуть на одному місці, та можуть бути розмножені шляхом поділу кореневищ.

Для переважної кількості представників родини притаманний літньоозелений феноритмотип, тобто найбільшої декоративності вони набувають у весняний та літній періоди. Виняток становить один вид – *A. otophorum*, якому властивий залишковічноозелений ритм сезонного розвитку.

Оригінальне галуження пластинки вай мають культивари *A. filix-femina* – 'Bifalcatum', 'Gramini-Lineare', 'Fieldiae', 'Frizelliae', 'Multifidum', загалом їх налічується кілька сотень. Це однією особливістю, що притаманна папоротям родини *Athyriaceae*, є яскраве бузково-фіолетове забарвлення черешків або пластинок вай, що може проявлятися виключно у весняний період (*C. bulbifera*, *A. sinense*), або зберігатись впродовж всього сезону вегетації (*A. vidalii*, *A. niponicum* cv. *Metallicum*). Ця властивість з успіхом використовується в озелененні з метою створення кольорових аспектів.

УДК 482.783:581.144.9 + 631.547+635.918

Згідно літературних даних [12], в культурі за умов помірного клімату вирощуються понад 25 видів, та значна кількість культиварів, що є зимостійкими і можуть бути випробувані в зоні Полісся та Лісостепу України.

Висновки. В колекції папоротей родини *Athyriaceae*, що зростають на ділянці вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна представлено 22 види та 8 культиварів. Всі досліджувані види добре розмножуються спорами, мають достатню або значну вегетативну рухливість, а отже і здатність до вегетативного розмноження, літньоозелений ритм сезонного розвитку, а деякі з них (*A. niponicum* cv. *Metallicum*, *A. vidalii* та ін.) – яскраве забарвлення вай. Більшість представників мають високі декоративні якості, стійкі в культурі та можуть з успіхом використовуватись для потреб озеленення.

1. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. – М., 1964.
2. Екофлора України / Дідух Я.П., Пліта П.Г., Протопопова В.В. та ін. – Т. 1: Загальна частина, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta. – К., 2000.
3. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 4.
4. Флора СССР / под ред. В.Л. Комарова. Т. 1.- Л., 1934.
5. Цвелев Н.Н. Отдел Папоротниковидные Polypodiophyta // Сосудистые растения советского Дальнего Востока, т. 5. – С-Пб., 1991.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С-Пб.: Мир и семья, 1995.
7. Шмаков А.И. Конспект папоротников России // Turczaninowia. – 2001. – 4 (1-2). – С. 36-72.
8. Ching R.C. The Chinese fern families and genera: systematic arrangement and historical origin // Acta Phytotax. Sin. – 1978. – V. 16, N 4. – P. 16-37.
9. Flora Europaea / Ed. by T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges et al. Vol. 1. – Cambridge, 1964.
10. Flora of North America, North of Mexico: in 4 vol. – Vol. 4: Pteridophytes and Gymnosperms. – New York, 1993.
11. Hasebe M., Wolf P.G., Pryer K.M., Ueda K., Ito M., Sano R., Gastony G.J., Yokoyama J., Manhart J.R., Murakami N., Crane E.H., Haufler C.H., Hauk W.D. Fern phylogeny based on rbcL nucleotide sequences // Amer. fern J. – 1996. – Ed. 85. – P. 134-181.
12. Hoshizaki B.J., Moran R.C. Fern grower's manual revised and expanded edition. – New York, 2004.
13. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – К., 1999.
14. Sano R., Takamiya M., Ito M., Kurita S., Hasebe M. Diplazium subsinuatum and D. tomitaroanum should be moved to Deparia according to molecular, morphological, and cytological characters // J. Pl. Res. – 2000. – 113. – P. 157-163.
15. Sano R., Takamiya M., Ito M., Kurita S., Hasebe M. Phylogeny of the lady fern group, tribe Physmatieae (Dryopteridaceae), based on chloroplast rbcL gene sequences // Molec. Phylog. Evol. – 2000. – 15. – P. 403-413.
16. Smith A.R., Pryer K.M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H., Wolf P. A classification for extant ferns // Taxon. – 2006. – V. 55, N 3. – P. 705-731.
17. Wang M.-L., Hsieh Y.-T., Zhao G.F. A revised subdivision of the Athyriaceae // Acta Phytotax. Sin. – 2004. – V. 42. – P. 524-527.

Надійшла до редколегії 23.10.10

М. Гайдаржи, д-р біол. наук, О. Зуєва, асп.

БІОЛОГІЯ ЦВІТІННЯ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ VITACEAE

Узагальнено дані з особливостей цвітіння та будови суцвіть рослин родини *Vitaceae* аридних зон Африканського континенту і о. Мадагаскар.

The data of peculiarities of blossoming and structure of plant inflorescences of the family Vitaceae of arid zones of the African continent and the island Madagascar have been generalized.

Суцвіття – це зібрання пагонів, які несуть квітки і є комбінацією органів рослин двох типів – пагонів і квіток [2]. Фізіономічний підхід, який характерний для описової морфології суцвіть, передбачає, що суцвіття є, певним

чином, модифікована система пагонів. Ця модифікація проявляється в трансформації листків, спеціалізації осової системи суцвіття, вкороченні міжвузлів, розростанні осі в ширину або товщину тощо.

© Гайдаржи М., Зуєва О., 2011

З точки зору систематики будова суцвіття тієї чи іншої групи рослин дає уявлення про напрямки еволюції таких груп. З точки зору прикладної ботаніки будова суцвіть і особливості їх розвитку в природних або штучних умовах дають можливість оцінити стан і готовність рослин до репродуктивного процесу.

Представники родини Vitaceae тропічного клімату обмежено представлені в колекціях ботанічних садів, а дані з цвітіння цих видів в літературі майже відсутні. Більше того в деяких літературних джерелах відмічено, що біологія цвітіння видів рослин тропічних кліматів вивчено фрагментарно. Суцвіття деяких тропічних видів характеризуються як щиток або зонтик, що за нашими спостереженнями недостатньо [5; 7].

Тому метою нашої роботи було узагальнення даних з цвітіння і характеристика суцвіть сукулентних видів родини Vitaceae.

Матеріали і методи. Колекція сукулентних представників родини Vitaceae в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна налічує 12 видів, які належать до двох родів. Більшість видів введено до складу колекції в 1974-2003 роках, а *Cissus capensis* (Burm.) Willd. і *C. rotundifolia* (Forsskal) Vahl – у 2010 р. [3]. До генеративного періоду вступило 5 видів.

При характеристиці суцвіть було використано термінологію атласу [4].

Результати та їх обговорення. Рослини родини Vitaceae розповсюджені в помірному, але переважно в тропічному і субтропічному кліматах. В колекціях ботанічних садів зустрічається невелика кількість видів, серед яких можна виділити три види: *C. antarcticum*, *C. rombifolia*, *Tetrastigma voinierianum*, які широко рекомендуються для використання у вертикальному озелененні приміщень [6].

Сукулентні представники цієї родини, за сучасними даними, належать до двох родів і нараховують понад 50 видів, що становить не більше 6 % всієї родини. До роду *Cyphostemma* включають 36 видів. З роду *Cissus* до сукулентів включають 20 видів. Багато видів є ендеміками о. Мадагаскар, Південної, Південно-Східної і Південно-Західної Африки [7; 8]. Це деревні рослини, більшість з них є стебловими сукулентами. За життєвими формами це мало розгалужені пігмейні та карликові дерева з потовщеними зеленими стеблами і верхівковою розеткою сезонних листків (*Cyphostemma bainesii* (Hooker fil.) Descoings, *C. crameriana* Schinz.); кущі з ліаноподібними потовщеними пагонами і сезонними листками (*Cissus quadrangularis* Linne) і напівкущі з потовщеною нижньою частиною пагона і відмираючою верхньою частиною пагона (*Cyphostemma currorii* (Hooker fil.) Descoings) [1].

Нижче ми подаємо біологію цвітіння досліджуваних видів з урахуванням складності суцвіть (від менш складного до більш складного).

***Cissus quadrangularis* Linne.** Піст вегетативних пагонів, на яких розвиваються суцвіття, починається в

третій декаді березня або в першій декаді квітня. Суцвіття з'являються в другій або третій декаді квітня на другому, третьому або четвертому міжвузлі, проти листка (на місці вусика). Розпускання квіток на суцвітті починається в першій декаді травня і відбувається впродовж 5-9 діб. Після закінчення цвітіння починається ріст інших вегетативних пагонів і продовжується ріст вегетативного пагона, на якому знаходились суцвіття.

Суцвіття односезонне, інтеркалярне, цимодне, брактеозне. Воно складається з головної осі, 5-7 см завдовжки і 2-3 бічних осей першого порядку, 3-5 см завдовжки. Кожна з бічних осей закінчується елементарною одиницею (ЕО), що є подвійним дихазієм, в основі якої знаходяться дві брактеї. Під квіткою, що завершує парціальну вісь суцвіття розвиваються ще два суцвіття за типом дихазію, осі яких частково редуковані і квітки щільно розташовані одна біля одної. В цілому суцвіття нагадує "складний зонтик" (рис. 1А).

***Cyphostemma currorii* (Hooker fil.) Descoings.** Піст вегетативних пагонів починається в третій декаді квітня – першій декаді травня. Суцвіття з'являються в першій-другій декадах липня, ближче до верхівки сформованого пагона в пазухах листків, або в другій-третьій декаді серпня на верхівках коротких (1-2 міжвузля) бічних пагонів. Цвітіння починається в третій декаді липня або на початку вересня і завершується за 7-12 діб.

Суцвіття односезонне, інтеркалярне, цимодне. Воно складається з короткої головної осі, 2-3 см завдовжки і 1-2 бічних осей першого порядку, до 1 см завдовжки. Осі першого порядку розгалужуються на 2-3 осі другого порядку до 1 см завдовжки, кожна з яких закінчується подвійним дихазієм. Фізіономічно суцвіття виглядає як "опуклий щиток" (рис. 1В).

***Cyphostemma quinatum* (W.T.Aiton) Descoings ex Wild et Drummond.** Піст пагонів починається в третій декаді квітня – першій декаді травня. Суцвіття з'являються одночасно на прикінцевих міжвузлях сезонних пагонів на місцях вусиків у першій і другій декадах вересня. Розпускання квіток на суцвітті відбувається впродовж 10-15 діб.

Суцвіття односезонне, інтеркалярне, цимодне. Складається з головної осі, близько 6-9 см завдовжки і двох, але частіше, трьох осей першого порядку 2-3 см завдовжки. Під квіткою, яка знаходиться на кінці осі першого порядку розвиваються два або три парціальних суцвіття. У випадку з трьома парціальними суцвіттями одне з них є дихазієм, а друге і третє є подвійним дихазієм з асиметрично розвиненими осями. Найдовша ось закінчується не дихазієм, як це характерно для подвійного дихазію, а ще одним подвійним дихазієм з осями неоднакової довжини (0,5 і 1,0-1,5 см завдовжки), створюючи таким чином надбудову з подвійного дихазію над подвійним дихазієм. Таким чином, суцвіття складається з осей 1-5 порядків. В цілому суцвіття має щиткоподібну форму. Осі всіх порядків і квітконіжки вкриті головчастими трихомами (рис. 2А).

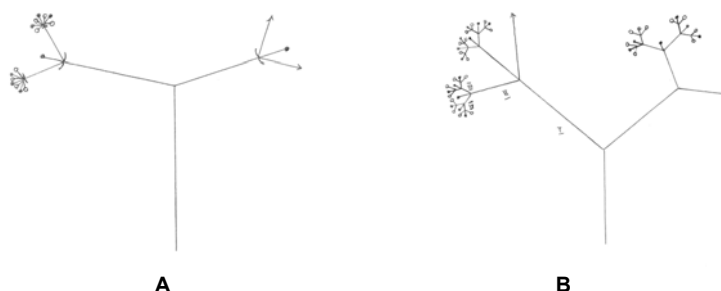


Рис.1 Схема суцвіть представників родини Vitaceae
(А – *Cissus quadrangularis*; В – *Cyphostemma currorii*)

Cyphostemma crameriana Schinz. Піст пагонів починається в першій декаді квітня. Перші суцвіття з'являються в першій декаді травня і продовжують з'являтися впродовж червня-серпня в пазухах листків. Розпускання квітів на суцвітті проходить впродовж 10-15 діб. Одночасно на одній рослині може розвиватися 2 суцвіття.

Суцвіття односезонне, інтеркалярне, цимодне. Воно складається з головної осі, 9-17 см завдовжки і двох трьох осей першого порядку до 7 см завдовжки і частіше трьох осей другого порядку до 4 см завдовжки. Під квіткою, якою закінчується вісь другого порядку розташовані подвійні або потрійні парціальні суцвіття, одне з яких (частіше третє) можна охарактеризувати як по-

двійний дихазій. Інші осі другого порядку можуть являти собою подвійні дихазії з надбудовою на одній з осей одного або двох подвійних дихазіїв. При цьому чим вищий порядок осі, тим різниця між довжиною осей більша. Осі 7-9 порядків можуть різнитися на 0,5-0,7 см. Таким чином, суцвіття складається з осей від першого до шостого, від першого до сьомого і від першого до дев'ятого порядків. В цілому суцвіття має щиткоподібну форму. Осі всіх порядків і квітконіжки мають головчасті трихоми (рис. 2В).

Суцвіття *Cyphostemma bainesii* (Hooker fil.) Descoings за своєю будовою подібне до суцвіття попереднього виду.

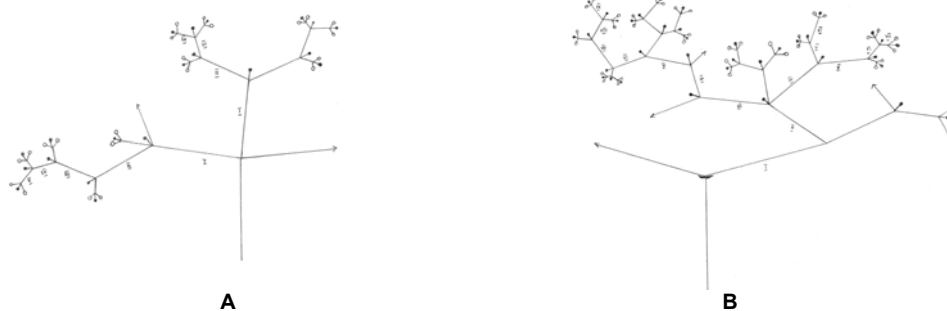


Рис. 2.1. Схема суцвіть представників родини Vitaceae (А – *Cyphostemma quinatum*; В – *C. crameriana*)

Суцвіття досліджуваних видів, на відміну від таких у рослин роду *Vitis*, мають ортотропний напрямок росту осі. Розпускання квіток типове для цимозних суцвіть: спочатку розкривається квітка, яка завершує вісь першого або другого порядку, далі – квітки, які завершують осі другого або третього порядку і центральна квітка дихазію, далі – бічні квітки дихазію і завершує цвітіння розпусканням бічних квіток останнього дихазію.

Якщо суцвіття у *C. quadrangularis* і *C. currorii* характеризуються як цимодні дихазіальні у формі подвійного дихазію, то для *C. quinatum*, *C. crameriana* і *C. bainesii* характерні цимодні дихазіальні і плейохазіальні (трихазіальні) суцвіття у формі численних дихазіїв, які надбудовані один над одним. Найбільш складні суцвіття характерні для малорозгалужених пігмейних дерев з потовщеними зеленими стеблами і верхівковою розеткою сезонних листків (*Cyphostemma bainesii*, *C. crameriana*), найпростіші – для кущів з ліаноподібними і напівкущів з сезонними пагонами.

Суцвіття *C. quadrangularis* брактеозне, *C. crameriana* – брактеозно-ебрактеозне, суцвіття інших видів – ебрактеозні. Суцвіття більшості видів з'являються на трав'я-

нистих частинах пагонів, які відмирають в кінці вегетаційного сезону, суцвіття *C. quadrangularis* – на багаторічному пагоні, але на молодій його частині, що, в цілому, характерно для представників родини.

Висновки. Таким чином, всі досліджувані види родини Vitaceae мають дуже схожі суцвіття, які різняться між собою тільки ступенем складності. Спостереження показали, що рослини не мають головної осі з суцвіттям, а на парціальних суцвіттях основною елементарною одиницею (ЕО) є подвійний дихазій.

1. Гайдаржи М.М. Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин. – Автореф. дис... докт. биол. наук: 03.00.05 / Київський національний університет імені Тараса Шевченка – Київ, 2009. 2. Кузнецова Т.В. Морфология соцветий: современное состояние // Итоги науки и техники. Серия Ботаника. – 1991. – Т.12. 3. Тропічні і субтропічні рослини / за ред. В.В. Капустяна. – Монографія. – К., 2005. 4. Артюшенко З.Т., Федоров Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений (Соцветие). – Л., 1979. 5. Жизнь растений, в 6 т. – Л., 1980. – Т.5(1). Цветковые растения. 6. Тропические и субтропические растения закрытого грунта / под ред. А.М. Гродзинского. – К., 1988. 7. Illustrated Handbook of succulent plants. Dicotyledones / U. Eggli. – Berlin, New York, 2002. 8. Jacobsen H. Das sukkulentenlexicon – Jena, 1970.

Надійшла до редколегії 23.10.10

УДК 581.522.4; 580.006; 525

Г. Гревцова, д-р біол. наук, І. Михайлова, лікар,
К. Гаркава, д-р біол. наук, Т. Вакулєнко, канд. біол. наук

ИНТРОДУКЦИЯ *COTONEASTER ALAUNICUS* GOLITS. В БОТАНИЧНИЙ САД ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведені дані росту, розвитку, зимостійкості, морфологічні описи насіння, корисні властивості кизильника алаунського (*Cotoneaster alaunicus* Golits.) в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

The data about of growth, development, winter resistance, the morphological description of seed to useful property *Cotoneaster alaunicus* Golits. in conditions in the O.V. Fomin Botanical Garden.

Визначення життєздатності рослин у нових умовах зростання, збереження їх генофонду *ex situ* є однією з головних завдань ботанічних садів. В останні десятиліття через негативні зміни у природі, що відбуваються

під впливом антропогенних факторів, катастрофічно зменшується число видів світової флори, у тому числі й деревних. У цих умовах ботанічні сади з їх багатющими колекціями живих рослин стають джерелами генофонду

© Гревцова Г., Михайлова І., Гаркава К., Вакулєнко Т., 2011

місцевої та світової флори, виконуючи важливе завдання по збільшенню рослинних ресурсів.

Колекційні фонди рослин, створені у ботанічних садах при університетах, слугують наочним посібником з курсів морфології, систематики, екології й фізіології рослин. Поряд з випробуванням стійкості інтродукованих видів вивчаються їх корисні властивості.

Матеріали та методи. Колекція кизильників у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна створена за методом родових комплексів Ф.М. Русанова [10] і налічує 200 таксонів [3]. Із флори колишнього СРСР кизильники завезені живими рослинами чи вирощені з насіння природних популяцій. Для вивчення росту, розвитку, стійкості інтродуцентів застосовані методи, що використовуються в інтродукції рослин. Забарвлення горішків визначали за шкалою А.С. Бондарцева [2]; морфологічні особливості визначали за допомогою скануючого мікроскопа Scanning Microscope JEOL jsm-35 C, опис морфоструктури проводили за розробками Дудик Н.М. [4]. Активність фагоцитів селезінки інтактних та вагітних щурів визначали в дослідях *in vitro* (у трьох повторностях) після обробки їх витяжками з бруньок *C. alaunicus* Golits., цифрові показники активності фагоцитів встановлювали за кількістю нітросинього тетразолію НСТ-позитивних клітин за НСТ-тестом Нагоева Б.С. [7], а рівень активності пероксидазних систем оцінювали за середньоцитохімічним коефіцієнтом за Нарцисовим Р.П. [8]. Контролем №1 були фагоцити інтактних щурів, а фагоцити вагітних (20-й день) склали контроль №2.

Результати та їх обговорення. *Cotoneaster alaunicus* – ендем Середньоруської височини, охороняється у заповіднику "Галича Гора", занесений до Червоної книги Російської Федерації [9]. До Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна завезений восени 1979 р. живими рослинами (три екземпляри заввишки 15-20 см) із Росії: Липецька область, заповідник "Галича Гора". Ми щиро вдячні д. б. н., професору Григор'євській Ганні Яківні за цей подарунок (у той час директору заповідника "Галича Гора").

Дотепер рослини досягли висоти 2,4 м; 2,1 м та 0,9 м. Проекція крони відповідно: 2,5×2,2 м; 2,5×2,0 м; 1×1 м; кількість стовбурців у куші 35 шт., 80 шт., 4 шт. з діаметром біля кореневої шийки 10;15;20;25 мм. Батьківщина кизильника алаунського – Східна Європа. Це листопадний чагарник з вертикальними пагонами. Молоді пагони жовто-зелені, повстисті, пізніше – карміново-коричневі, густо волосисті; дворічні – карміново-коричневі з білим нальотом, пізніше майже голі; трірічні – сірі, темно-сірі. Кора темно-сіра, з дрібними темними чечевичками.

Листки дворядні, широкояйцеподібні, округлояйцеподібні, яйцеподібні, еліптичні, 15-35 мм завдовжки і 13-25 мм завширшки; на верхівці заокруглені, виїмчасті, з вістрям, часто без нього; при основі заокруглені, рідше ширококлиноподібні; зверху темно-зелені, спочатку волосисті, по краю кайомчасто-сіро-повстисті, потім голі, тьмяні; знизу блакитнувато-сіро-зелені, повстисті, з виступаючою центральною жилкою, на сіро-кармінових повстистих черешках 2-5 мм. Прилистки шилоподібні, кармінові, повстисті, 2-3 мм.

Квітки у щитках, по 2-5 шт., на кінцях коротких (5-12 мм завдовжки) гілочок, облистнених 3-4 листочками. Квітконіжки 5-12 мм, опушені. Чашечка майже гола. Чашолистки широко-трикутні, рідковолосисті. Оцвітина 4-6 мм у діаметрі. Тичинок 10-14 шт., тичинкові нитки світлі, пиляки жовті. Маточка з 2-3 стовпчиків.

Плоди – кістянокоподібні яблучка [1; 5], оберненояйцеподібні, 4-7х5-8 мм, по 1-2 шт., спочатку рожеві, блискучі; дозрілі – криваво-червоні, блискучі, голі. Гіпантій зрослий, зубчики чашечки слабovolосисті. Горішків 3 (2), широкооберненояйцеподібні, 4-5х3-4 мм. Дорзальна сторона випукла, рудувато-іржава (*fulvus-ferrogineus*), майже 2/3 її займає щиток. Вентральна частина гіпостилу гладенька, жовто-бура (*flavor-fuscus*), займає 1/3 чи трохи більше, двогранна (якщо 3 горішки) чи неглибоколожкоподібна (якщо 2 горішки). Місце прикріплення стовпчика розташоване в середній частині черевця чи трохи нижче (рис. 1).

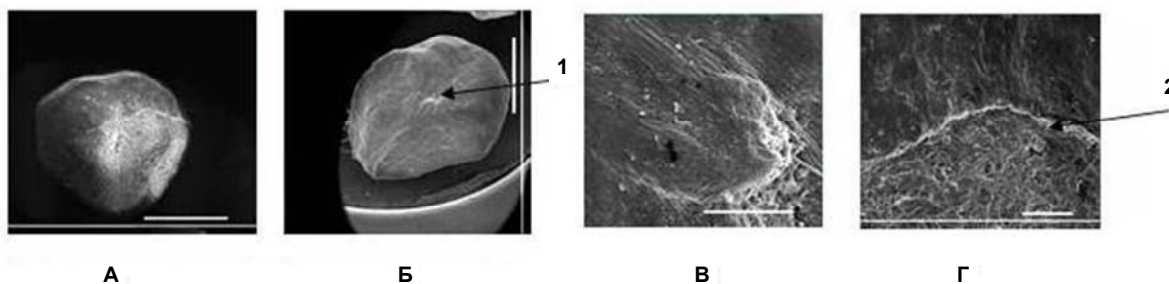


Рис. 1. Мікрофотографії горішків *Cotoneaster alaunicus*:

- А – дорзальна сторона, × 32;
Б – вентральна сторона, × 32;
В – місце прикріплення стилідою, × 360;
Г – лінія розподілу щитка та гіпостилу, × 660;
1 – місце прикріплення стилідою;
2 – лінія розподілу щитка та гіпостилу.

Дослідження ультраструктури поверхні горішка показало, що вона сформована повздовжньо-витягнутими клітинами з потовщеними бічними стінками. Клітини значно здавлені, притиснуті одна до одної. Місце прикріплення стилідою утворене більш дрібними клітинами різної форми: кубічними, ромбоподібними, ізодіаметричними. Клітини, що формують щиток, менше здавлені, розміщені рихло, часто округлі, з тонкими стінками. Лінія розподілу щитка та гіпостилу з дорзальної сторони слабохвиляста, гребенеподібна, загнута у бік щитка.

Особливості розвитку, застосування. Бруньки розпускаються 19 березня (±12 днів). Листки в осінньому забарвленні (17 вересня ±9 днів) жовті. Цвіте 27 квітня (±8 днів) – 8 травня (±9 днів). Рясність цвітіння 1-2 бали. Плоди дозрівають у III декаді червня. Рясність плодоношення менше 1 бала. Життєздатність насіння 15-23%. Горішки потребують 5-6 місячної стратифікації. Період вегетації 218 (±13) днів. Зимостійкість 1 бал. Ранньовесняний медонос. Розмножується насінням, зеленими живцями.

Оскільки у народній медицині Середньої Росії відвар листків та гілок використовують від водянки й жовтяниці, ми в наших дослідженнях вивчали водно-сольові витяжки із бруньок кизильника алаунського для визначення кисеньгенеруючої активності фагоцитів. Виявилось, що *C. alaunicus* активує НСТ-позитивні клітини (41,5%) та підвищує рівень активності пероксидазних систем фагоцитів (0,34 у.о.); у контролі № 1, відповідно, ці показники 36,5% та 0,27 у.о. Інші показники отримали при використанні контролю № 2 (вагітні щурі). За нашими даними, кількість НСТ-позитивних клітин зменшувалась й становила 30% (у контролі № 2 – 50%), рівень показника середньо-цитохімічного коефіцієнту у фагоцитів піддослідних вагітних тварин залишався приблизно однаковим: дослідні зразки – 0,38 у.о., контроль №2 – 0,36 у.о., контроль №1 – 0,27 у.о. Таким чином, дія витяжок із бруньок к. алаунського на активність селезінки інтактних та вагітних тварин залежить від вихідної активності їх фагоцитів.

Висновки. Кизильник алаунський успішно інтродукований в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомі-

на. Виявлені карпологічні особливості горішків можуть бути використані як додаткові діагностичні ознаки при ідентифікації видів роду. Водно-сольові витяжки із бруньок кизильника алаунського корегують кисеньгенеруючу активність фагоцитів. Ці рослини можна використовувати для підвищення адаптації організмів до дії негативних факторів навколишнього середовища.

1. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии. Плод. – Л., 1986. 2. Бондарцев А.С. Шкала цветов. М.-Л., 1954. 3. Гревцова Г.Т. Кизильники *Cotoneaster* (Medic.) С. Bauhin. Атлас. К., 1999. 4. Дудик Н.М. Морфология плодов бобовоцветных в связи с эволюцией. – Киев, 1979. 5. Левина Р.Е. Плоды: морфология, экология, практическое значение плодов. – Саратов, 1967. 6. Машкин С.И., Голицын С.В. Дикорастущие и разводимые деревья и кустарники Воронежской области. – Воронеж, 1952. 7. Нагоев Б.С. Модификация цитохимического метода восстановления нитросинего тетразолия // Лаб. дело, 1986. 8. Нарциссов Р.П. Цитохимия лейкоцитов в педиатрии. Автореферат дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1970. 9. Редкие виды сосудистых растений Липецкой области. Кадастр. – Воронеж, 2009. 10. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюллетень ГБС АН СССР, 1971. – Вып. 81.

Надійшла до редколегії 17.09.10

УДК 631.525: 582.564:580.006+477.20

Т. Коломієць, канд. біол. наук

НАСЛІДКИ ІНТРОДУКЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ BROMELIACEAE JUSS. У БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Узагальнено досвід інтродукції 122 видів, 17 різновидів, 6 сортів, 4 гібридів представників родини *Bromeliaceae* Juss. інтродукованих у Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка. Наведено оцінку успішності інтродукції бромелієвих в умовах захищеного ґрунту методом інтегральної числової оцінки за результатами візуальних спостережень. Визначено перспективність подальшої інтродукції та культивування представників родини.

The introduction experience of 122 species, 17 variabilities, 6 sorts, 4 hybrids of the family Bromeliaceae Juss. representatives, introduced in the O. V. Fomin Botanical garden of Taras Shevchenko Kyiv National University have been summarized. The success evolution of the Bromeliaceae introduction under the conditions of greenhouses, using the method of integral numerical evaluation according to the results of visual observations, has been given. The perspectives of the further introduction and cultivation of the family representatives have been determined.

Збереження та раціональне використання рослинних ресурсів є пріоритетним напрямком розвитку суспільства. У вирішенні цієї проблеми значне місце належить інтродукції корисних рослин. До їх числа відносять численні декоративні рослини тропіків і субтропіків. Серед них понад 2500 видів належать до родини *Bromeliaceae* Juss. В умовах помірного клімату ці рослини культивують в захищеному ґрунті переважно у ботанічних садах. Враховуючи багатство форм, високу декоративність, позитивний досвід культивування бромелієвих в різних країнах світу, їх доцільно віднести до числа перспективних для використання в озелененні [9].

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна створено одну з чисельних в Україні колекцію представників родини *Bromeliaceae* Juss., яка налічує більше 200 видів, різновидів, сортів та гібридів, що належать до 24 родів. Перші надходження видів родини *Bromeliaceae* у Ботанічний сад датуються 1847 р. Початок для майбутньої колекції поклали 12 екземплярів таких видів, як *Billbergia zebrina* Lindl., *Bromelia karatas* L., *Tillandsia amoena* Lodd., що надійшли із ботанічного саду Волинського ліцею міста Кременця. За архівними даними, на січень 1884 р. колекція бромелієвих вже складала 19 видів із шести родів. Поповнення її складу відбулось за рахунок видів таких нових родів, як *Cryptanthus* Otto et Dietr., *Acanthostachys* Klotzsch., *Dyckia* Schult. f., *Neoregelia* L.B. Sm. На темпи росту колекційних фондів Ботанічного саду негативно вплинули історичні події на початку XX століття, а також період Громадянської та Вітчизняної воєн, під час яких частину інтродукованих рослин було втрачено. За інвентарними списками 1946 року, колекція бромелієвих у Ботанічному саду

була представлена лише 26 таксонами з 12 родів. Активна робота з комплектування колекції класу однодольних, в тому числі й представників родини *Bromeliaceae*, розпочалася у 70-х роках XX ст. співробітниками саду – Г.С. Куковицею (1977–1979 рр.) і Н.О. Денисьєвською (1979–1981 рр.). Колекція родини *Bromeliaceae* на той час складалася з 85 видів, що належали до 21 роду [7].

Починаючи з 1981 року, поповнення колекції і вивчення її представників здійснювалося автором даної статті. Аналізуючи динаміку росту колекції за останні 29 років, можна відзначити її значне збільшення – більше ніж удвічі [6]. Поповнення колекції здійснювалось шляхом насіннєвого (31,7%) та вегетативного розмноження рослин (49,5% колекції). Відсоток дорослих, вже сформованих рослин, за рахунок яких відбулось збільшення колекції, незначний (19%). Географія отриманого матеріалу досить широка: переважно, це рослини з ботанічних садів країн Західної Європи, Далекого Сходу, країн СНД та України [5].

Кінцевою метою інтродукційного експерименту є визначення перспективних видів і сортів для їхнього широкого впровадження у культуру. Однак, такому впровадженню передусім комплексне порівняльне вивчення екологічних та біологічних особливостей рослин за нових умов зростання. Тільки за такими результатами можна давати науково обґрунтовані рекомендації про перспективність культивування рослин певного виду в умовах інтродукції. Питання вивчення та аналізу біологічних особливостей інтродукованих у захищений ґрунт Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна представників родини *Bromeliaceae* висвітлено у працях [5; 6]. Метою даної роботи було зробити аналіз результатів інтродук-

ції декоративних представників родини Bromeliaceae колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна за комплексом ознак, що об'єктивно відображають стан рослин в умовах культивування.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були рослини 149 таксонів родини Bromeliaceae. Інтродуковані рослини представлені в штучних, наближених до природних, ґрунтових трьохярусних ландшафтних експозиціях, а також утримуються у горщиках на стелажах тропічної та субтропічної оранжереї загальною площею 300 м². Середня максимальна температура повітря у тропічній оранжерей підтримувалась на рівні плюс 22°C, абсолютний максимум плюс 35,5°C спостерігався у літній період (липень, 2010). Середня мінімальна температура повітря становила плюс 9,8°C. Максимальна відносна вологість повітря підтримувалась на рівні 96%, мінімальна – 34%. Максимальна освітленість до 5000 люксів спостерігається у сонячні дні в червні місяці, відповідно у похмурі дні вона складає 1800 люксів.

Мінімальна освітленість 500 люксів спостерігається взимку (грудень–січень).

У субтропічній оранжерей підтримуються умови, наближені до субтропічної рослинної зони: середня температура взимку не опускається нижче за плюс 2°C, у зимовий період вона утримується на рівні плюс 8–10°C. Літні температури в оранжерей знаходяться у прямій залежності від природного тепла і підтримуються на рівні плюс 18–25°C. Фенологічні спостереження проводили упродовж 1996-2009 рр. за методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах [8].

Для визначення успішності інтродукції бромелієвих застосували модифіковану нами методику Р.А. Карпісонової [3], за якою стан рослин при інтродукції визначається за 3-х бальною шкалою та чотирма показниками: насіннєве та вегетативне розмноження, збереження габітусу рослин у культурі, ураженість хворобами і шкідниками (табл. 1).

Таблиця 1. Шкала оцінки успішності інтродукції (Р.А. Карпісонова, 1985)

Показники	Успішність інтродукції, бали		
	3	2	1
Насіннєве розмноження	Плодоношення регулярне	Плодоношення не регулярне	Плодоношення відсутнє
Вегетативне розмноження	Вегетативних зачатків 3 і більше	Вегетативних зачатків 1-2	Вегетативного поновлення немає
Збереження габітусу в культурі	Перевищує природні	Відповідає природнім	Менші за природні
Ураженість хворобами та шкідниками	Ураження відсутні	Ураження не часті, не масові	Ураження щорічні, масові

Результати та їх обговорення. Успішність інтродукції рослин залежить від їх життєздатності в нових умовах існування, особливостей і повноти проходження ними циклів сезонного розвитку та онтогенезу [2].

Здатність рослин до генеративного розвитку – найважливіший показник життєздатності рослин у нових умовах [1; 4]. Багаторічні фенологічні спостереження показали, що переважна кількість досліджуваних рослин (114 таксонів) в умовах захищеного ґрунту щорічно цвітуть, але не плодоносять (1 бал). Відсутність плодоношення у цих рослин викликана різними причинами: відсутністю в оранжереях запилювачів, які забезпечують перехресне запилення рослин у природних умовах; невідповідністю температурного режиму та вологості повітря для проростання пилку; наявністю у певних видів рослин механізму диогогамії (протогінії), що перешкоджає процесу самозапилення. Високий бал показника насіннєвого розмноження (3 бали) властивий для рослин 23 таксонів. Щорічно насіння цих рослин в умовах оранжерей утворюється шляхом самозапилення. Балом 2 – коли плодоношення нерегулярне, відзначено показник насіннєвого розмноження для рослин 12 таксонів. Для цих рослин щорічне цвітіння в наших умовах не спостерігається.

Важливою адаптаційною властивістю рослин є їхня здатність як до насіннєвого, так і до вегетативного розмноження. Більше половини досліджуваних рослин (77 таксонів) в умовах культури здатні утворювати лише один-два вегетативні зачатки (показник вегетативного розмноження – 2 бали). Для решти колекційних рослин (72 таксо-ни) властиве утворення трьох і більше вегетативних зачатків (показник вегетативного розмноження – 3 бали).

Стійкість рослин проти шкідників та збудників хвороб в умовах інтродукції є також важливим показником їхньої життєздатності. Переважна більшість рослин колекції (117 таксонів) не пошкоджуються шкідниками та хворобами, показник їхньої стійкості до хвороб та шкідників – найвищий (3 бали). Для рослин 29 таксонів відмічені нечасті і не масові ураження, їхня стійкість оцінюється двома балами. Масових щорічних уражень на рослинах цієї родини в умовах захищеного ґрунту не відмічено.

Спостереження за габітусом рослин родини Bromeliaceae у культурі показали, що розміри інтродукованих рослин відповідають природним; показник збереження габітусу – 2 бали. Для трьох сортів та трьох гібридів колекції цей показник не враховувався. Результати комплексної оцінки успішності інтродукції досліджуваних представників родини Bromeliaceae представлені у таблиці 2.

Таблиця 2. Результати комплексної оцінки успішності інтродукції представників родини Bromeliaceae Juss.

Назва рослин	Показники життєздатності, бали				Сума балів	Група перспективності
	Насіннєве розмноження рослин	Вегетативне розмноження рослин	Збереження габітусу рослин у культурі	Стійкість проти шкідників та хвороб		
1	2	3	4	5	6	7
<i>Acanthostachys strobilaceae</i> (Schult. f.) Klotzsch	2	2	2	3	9	П
<i>Aechmea aquilegia</i> (Salisb.) Griseb.	1	2	2	2	7	П
<i>A. bracteata</i> (Swartz) Griseb.	3	2	2	2	9	П
<i>A. bracteata</i> var. <i>rosea</i>	2	2	2	2	8	П
<i>A. bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	1	3	2	2	8	П
<i>A. calyculata</i> (Morr.) Baker	1	3	2	3	9	П
<i>A. caudata</i> Lindm. var. <i>variegata</i> M.B. Foster	1	2	2	2	7	П

Продовження табл. 2

Назва рослин	Показники життєздатності, бали				Сума балів	Група перспективності
	Насіннєве розмноження рослин	Вегетативне розмноження рослин	Збереження га-бітису рослин у культурі	Стійкість проти шкідників та хвороб		
<i>A. coelestis</i> (C. Koch) E. Morr.	3	2	2	3	10	ЦП
<i>A. comata</i> (Gaudich.) Baker	1	2	2	2	7	П
<i>A. conspicuiformata</i> Baker	3	2	2	2	9	П
<i>A. distichantha</i> Lem.	1	3	2	3	9	П
<i>A. fasciata</i> (Lindl.) Baker	1	3	2	3	9	П
<i>A. luddemanniana</i> (C. Koch) Brongn. ex Baker	3	3	2	2	10	ЦП
<i>A. mexicana</i> Baker	1	2	2	2	7	П
<i>A. nudicaulis</i> (L.) Griseb.	1	2	2	3	8	П
<i>A. purpurea-rosea</i> (Hook.) Wawra	1	2	2	2	7	П
<i>A. recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Sm.	3	3	2	3	11	ЦП
<i>A. recurvata</i> var. <i>benrathii</i> (Mez) Reitz	1	3	2	3	9	П
<i>A. recurvata</i> var. <i>ortgiesii</i> (Baker) Reitz	1	3	2	3	9	П
<i>A. weilbachii</i> Didr.	1	3	2	3	9	П
<i>A. weilbachii</i> var. <i>leodiensis</i> Andre	1	3	2	3	9	П
<i>A. 'Fosters Favorite'</i>	1	3	-	3	7	П
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. var. <i>variegatus</i>	2	3	2	2	9	П
<i>Ananas comosus</i> var. <i>sativus</i> (Lindl.) Mez	2	3	2	2	9	П
<i>Araecoccus flagellifolius</i> Harms	1	3	2	3	9	П
<i>Bilbergia brasiliensis</i> L.B. Sm.	1	2	2	2	7	П
<i>B. chlorosticta</i> Saunders	1	3	2	2	8	П
<i>B. decora</i> Poepp. et Endl.	1	2	2	3	8	П
<i>B. distachya</i> (Vell.) Mez	1	3	2	3	9	П
<i>B. distachya</i> 'Rubra'	1	3	-	3	7	П
<i>B. euphemiae</i> E. Morr.	1	3	2	3	9	П
<i>B. lietzei</i> E. Morr.	1	3	2	3	9	П
<i>B. magnifica</i> Mez var. <i>acutisepala</i> Hassl.	3	3	2	2	10	ЦП
<i>B. meyeri</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>B. nana</i> E. Pereira	1	2	2	3	8	П
<i>B. nutans</i> H. Wendl.	2	3	2	3	10	ЦП
<i>B. nutans</i> var. <i>schimperiana</i> (Wittm.) Baker	1	3	2	3	9	П
<i>B. 'Aussie Job'</i>	1	3	-	3	7	П
<i>B. pyramidalis</i> (Sims) Lindl.	1	2	2	3	8	П
<i>B. pyramidalis</i> var. <i>concolor</i> L.B.Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>B. regaliana</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>B. decora</i> Poepp. et Endl.	3	2	2	2	9	П
<i>B. saundersii</i> Bull. ex Koch	1	2	2	3	8	П
<i>B. venezuelana</i> Mez	1	2	2	2	7	П
<i>B. vittata</i> Brongn.	1	2	2	2	7	П
<i>B. zebrina</i> (Herb.) Lindl.	1	2	2	2	7	П
<i>B. × intermedia</i>	1	3	-	3	7	П
<i>B. × windii</i>	1	3	-	3	7	П
<i>B. × 'Fantasia'</i>	1	2	-	3	6	МП
<i>B. balansae</i> Mez	2	3	2	2	9	П
<i>B. plumieri</i> (E. Morr.) L. B. Sm.	1	2	2	2	7	П
<i>Canistrum lindenii</i> Mez	1	3	2	3	9	П
<i>Cryptanthus acaulis</i> Beer	1	3	2	3	9	П
<i>C. acaulis</i> var. <i>rubra</i> Hort. ex Beer	1	3	2	3	9	П
<i>C. bivittatus</i> (Hook.) Regel	1	2	2	3	8	П
<i>C. bivittatus</i> var. <i>minor</i>	1	2	2	3	8	П
<i>C. bromelioides</i> E. Morr.	1	2	2	3	8	П
<i>C. maritimus</i> L. B. Sm.	1	2	2	3	8	П
<i>C. praetexus</i> E. Morr.	1	2	2	3	8	П
<i>C. zonatus</i> Beer	1	2	2	3	8	П
<i>C. zonatus</i> var. <i>rubra</i> Hort. ex Mez	1	2	2	3	8	П
<i>C. zonatus</i> var. <i>viridis</i> Hort. ex Mez	1	2	2	3	8	П
<i>× Cryptbergia rubra</i>	1	3	-	3	7	П
<i>Dyckia altissima</i> Lindl.	2	2	2	3	9	П
<i>D. brevifolia</i> Baker	3	3	2	3	11	ЦП
<i>D. floribunda</i> Griseb.	3	3	2	3	11	ЦП
<i>D. frigida</i> Hook. f.	1	2	2	3	8	П
<i>D. niederleinii</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>D. remotiflora</i> Otto et Dietr.	3	3	2	2	10	ЦП
<i>D. velascana</i> Mez	1	2	2	3	8	П

Продовження табл. 2

Назва рослин	Показники життєздатності, бали				Сума балів	Група перспективності
	Насіннєве розмноження рослин	Вегетативне розмноження рослин	Збереження га-бітуса рослин у культурі	Стійкість проти шкідників та хвороб		
1	2	3	4	5	6	7
<i>Fosterelia penduliflora</i> (C.H. Wright.) L.B.Sm.	3	3	2	3	11	ЦП
<i>F. villosula</i> (Harms.) L.B.Sm.	1	2	2	3	8	П
<i>Guzmania linulata</i> (L.) Mez	1	3	2	3	9	П
<i>G. linulata</i> var. <i>cardinalis</i> Andre ex Mez	1	3	2	3	9	П
<i>G. linulata</i> var. <i>flammea</i>	1	3	2	3	9	П
<i>G. minor</i> Mez	2	3	2	3	10	ЦП
<i>G. monostachya</i> Rusby ex Mez	1	3	2	3	9	П
<i>G. subcorymbosa</i> L.B. Sm.	3	2	2	3	10	ЦП
<i>G. wittmackii</i> (Andre) ex Mez	1	2	2	3	8	П
<i>Hechtia argentea</i> Baker ex Hemsl.	1	2	2	3	8	П
<i>H. glomerata</i> Zucc.	1	2	2	3	8	П
<i>H. podantha</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>Hochenbergia augusta</i> (Baker) E. Morr.	1	2	2	2	7	П
<i>Neoregelia ampullaceae</i> (E. Morr.) L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. carolinae</i> (Beer) L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. carolinae</i> 'Flandria'	1	2	-	3	6	МП
<i>N. carolinae</i> 'Tricolor'	1	3	-	3	7	П
<i>N. concentrica</i> (Vell.) L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. cyanea</i> (Beer) L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. marmorata</i> (Baker) L. B. Sm.	1	2	2	3	8	П
<i>N. pauciflora</i> L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. sarmentosa</i> L. B. Sm.	1	2	2	3	8	П
<i>N. schultesiana</i> (L. B. Sm.) Richt.	1	3	2	3	9	П
<i>N. spectabilis</i> T. Moore L.B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. tigrina</i> (Ruschi) Ruschi	1	3	2	3	9	П
<i>N. amazonicum</i> Linden et Morr.	1	3	2	3	9	П
<i>N. billbergioides</i> (Shult. f.) L. B. Sm.	1	3	2	3	9	П
<i>N. burchellii</i> Mez	1	3	2	3	9	П
<i>N. fulgens</i> Lem.	1	2	2	3	8	П
<i>N. innocentii</i> Lem.	1	3	2	3	9	П
<i>N. innocentii</i> var. <i>lineatum</i> (Mez) L.B.Sm.	1	2	2	3	8	П
<i>N. purpureum</i> Beer	1	2	2	3	8	П
<i>N. scheremetiewii</i> Regel	1	3	2	3	9	П
<i>Ortophytum foliosum</i> L. B. Sm.	1	2	2	2	7	П
<i>O. saxicola</i> (Ule) L. B. Sm.	1	2	2	2	7	П
<i>Pitcairnia andreana</i> Linden	1	3	2	2	8	П
<i>P. corallina</i> Lindl. et Andre	2	3	2	3	10	ЦП
<i>P. echinata</i> Hook.	1	3	2	3	9	П
<i>P. heterophylla</i> (Lindl.) Beer	1	3	2	3	9	П
<i>P. maidifolia</i> (C. Morren)Decaisne	1	2	2	3	8	П
<i>P. ramosa</i> Jacq.	1	2	2	3	8	П
<i>P.recurvata</i> C. Koch	1	2	2	3	8	П
<i>P. tomentosa</i> Hort. ex F. Dietr.	3	3	2	3	11	ЦП
<i>P. undulata</i> Scheidw.	1	3	2	3	9	П
<i>P. xanthocalyx</i> Mart.	3	3	2	3	11	ЦП
<i>Pseudoananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo	2	3	2	2	9	П
<i>Puya chilensis</i> Molina	1	3	2	3	9	П
<i>P. mirabilis</i> (Mez) L. B. Sm.	3	3	2	2	10	ЦП
<i>P. mirabilis</i> var. <i>tucumana</i>	3	3	2	2	10	ЦП
<i>P. spathaceae</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>P. venusta</i> Phil.	1	3	2	3	9	П
<i>Quesnelia liboniana</i> (De Jonghe) Mez	1	3	2	3	9	П
<i>Tillandsia andreana</i> E. Morr. ex Andre	1	2	2	3	8	П
<i>T. argentea</i> Griseb.	1	2	2	3	8	П
<i>T. bulbosa</i> Hook	1	2	2	3	8	П
<i>T. coronata</i> L.	1	2	2	3	8	П
<i>T. cyanea</i> E.Moor.	1	2	2	3	8	П
<i>T. filifolia</i> Schlecht.	1	2	2	3	8	П
<i>T. grandis</i> Schlecht.	2	2	2	3	9	П
<i>T. ionantha</i> Planch.	1	2	2	3	8	П
<i>T. mallenonhii</i> Glaziou ex Mez	3	2	2	3	10	ЦП
<i>T. recurvata</i> L.	3	2	2	3	10	ЦП

Закінчення табл. 2

Назва рослин	Показники життєздатності, бали				Сума балів	Група перспективності
	Насіннєве розмноження рослин	Вегетативне розмноження рослин	Збереження габітусу рослин у культурі	Стійкість проти шкідників та хвороб		
1	2	3	4	5	6	7
<i>T. schiedeana</i> Steud.	1	2	2	3	8	П
<i>T. seleriana</i> Mez	1	2	2	3	8	П
<i>T. tricolor</i> Cham. et Schlecht.	1	3	2	3	9	П
<i>T. usneoides</i> L.	1	3	2	3	9	П
<i>T. utriculata</i> L.	1	2	2	3	8	П
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	3	3	2	3	11	ЦП
<i>V. chrysostachys</i> Morr.	1	3	2	3	9	П
<i>V. ensiformis</i> (Vell.) Beer	3	2	2	3	10	ЦП
<i>V. erecta</i> 'Cristian'	1	3	2	3	9	П
<i>V. fenestralis</i> Linden et Andre	1	2	2	3	8	П
<i>V. hieroglyphica</i> (Carr.) E. Morr.	3	2	2	3	10	ЦП
<i>V. paraibica</i> Wawra	1	2	2	3	9	П
<i>V. plathynema</i> Gaudich	1	2	2	3	8	П
<i>V. saundersii</i> (Carr.) E. Morr. ex Mez	3	2	2	3	10	ЦП
<i>V. shwackeana</i> Mez	2	2	2	3	9	П
<i>V. splendens</i> (Brongn.) Lem.	3	2	2	3	10	ЦП
<i>V. viridiflora</i> Wittm.	1	2	2	3	8	П

За сумою балів життєздатності рослини, згідно з методикою, досліджувані види нами розподілено на три групи: I – цілком перспективні (ЦП), 10–12 балів; II – перспективні (П), 6–9 балів; III – малоперспективні (МП), 4–6 балів. За нашими даними, найвища життєздатність бромелієвих оцінена у 11, а найнижча – у 6 балів. До групи цілком перспективних віднесено рослини 23 таксонів бромелієвих, які щорічно плодоносять, продукують життєздатне насіння і розмножуються живцями. До групи перспективних віднесено рослини 124 таксонів, стійкі проти шкідників та хвороб, для яких характерним є нерегулярне плодоношення, що частково компенсується активним вегетативним розмноженням (високий бал вегетативного розмноження і менший бал генеративного розмноження). До групи малоперспективних – два таксони, які мають низькі показники як генеративного, так і вегетативного розмноження.

Висновки. Таким чином, в результаті досліджень встановлено, що переважна більшість колекційних рослин родини Bromeliaceae (124 таксонів) є перспективними для інтродукції, стійкими проти шкідників і хвороб, проте з нерегулярним плодоношенням, що частково компенсується активним вегетативним розмноженням. 23 таксони бромелієвих, які щорічно плодоносять, продукують життєздатне насіння і розмножуються живцями, віднесено до групи цілком перспективних. До мало-

перспективних належать рослини двох таксонів, які мають низькі показники як генеративного, так і вегетативного розмноження. Неперспективних та абсолютно непридатних для інтродукції рослин родини Bromeliaceae за роки спостережень не виявлено.

1. Бойко Л. Цвітіння інтродуцентів як показник пластичності видів // Вісник Львівського ун-ту. Серія Біологія. – Львів, 2003. – Вип. 6. – С. 165–168. 2. Горницькая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, её теоретические и практические аспекты. – Донецк, 1995. 3. Карпионов Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: эколого-флористическая и интродукционная характеристика. – М., 1985. 4. Козупеева Т.А., Лештаева А.А. Тропические и субтропические растения на Полярном Севере. Краткие итоги интродукции в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада. – Л., 1979. 5. Коломієць Т.В. Біологічні особливості представників родини Bromeliaceae Juss. при інтродукції у захищений ґрунт Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та перспективи їх використання: Автореф. дис. ... канд. біол. наук – К., 2008. 6. Коломієць Т.В. Цвітіння та плодоношення представників родини Bromeliaceae Juss. у колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісник Київського національного ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття – К., 2010. – Вип. 28. – С. 21–24. 7. Куковца Г.С., Денисьєвская Н.А. Коллекция Бромелиевых (Bromeliaceae) в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина Киевского университета // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – 1981. – Вип. 8. С. 40–46. 8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вип. 113. – С. 3–8. 9. Чеканова В.Н., Коровин С.Е. Бромелии – растения прошлого, настоящего и будущего. – М., 2000.

Надійшла до редколегії 23.10.10

УДК 502.753 582.711.714

М. Кубінський, асп., Г. Гревцова, д.-р біол. наук, С. Віхорчук, мол. наук. співроб., Л. Кубінська, мол. наук. співроб.

ПОШИРЕННЯ КИЗИЛЬНИКІВ В УМОВАХ ГРЯДИ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР

Проведено обстеження природних місць зростання видів роду *Cotoneaster* (Medic.) С. Baugin в умовах гряди Кременецьких гір. Вперше констатовано на г. Дівочі Скелі наявність *C. integerrimus*. Відмічено зменшення чисельності кизильників в популяціях через антропогенне навантаження та сукцесійні процеси, пов'язані зі зміною умов освітлення.

There was made a survey of natural places of the genus *Cotoneaster* (Medic.) С. Baugin in Kremenets Mount. For the first time it was ascertained the presence of *C. integerrimus* on the mountain Divochy Skely. It was marked a decrease of *Cotoneaster* through the anthropogenic pressure and the process of environment changing caused by change of illumination.

Види роду *Cotoneaster* (Medic.) С. Baugin у флорі України представлені трьома видами: *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. integerrimus* Medic.,

C. tauricus Pojark. Останній є ендемом Кримських гір і занесений до Європейського Червоного списку [1]. Перші два види в рівнинній частині України, приурочені до

© Кубінський М., Гревцова Г., Віхорчук С., Кубінська Л., 2011

виходів скель з гранітів, вапняків, сланцевих порід. Вони ростуть зазвичай вздовж рік, а також зустрічаються на рівнинних ділянках. В Криму та Карпатах ці види займають відкриті сонячні місця на яйлах, в рідколіссях, на узліссях, на висотах 600-1200 м н. р. м. і вище. Але густота популяцій цих рослин невисока, через це їх пошук в природних місцезростаннях утруднений.

Метою нашої роботи було вивчення стану *ex situ* популяцій видів роду *Cotoneaster* на вапнякових горах-останцях: Божа, Дівочі скелі та Страхова, що належать до Кременецького кряжу.

Гологоро-Кременецьке горбогір'я – це високо піднята (понад 400 м н. р. м.) вододільна смуга північного краю Подільської височини. Вона має різко виражену асиметричну будову – стрімкий, обривистий північний схил заввишки 150–200 м н. р. м., який межує з Малим Поліссям і пологий південний, що непомітно переходить у Тернопільське плато. В поєднанні з інтенсивним його розчленуванням створюється враження гірського рельєфу. Східну частину горбогір'я від річки Іква на заході до річки Збитенька на північному сході часто називають Кременецькими горами, або Кременецьким кряжем.

Кременецьке горбогір'я простягається з північного сходу на південний захід майже на 65-70 км, ширина його досягає 25-30 км. Кременецькі гори належать до рідкісного типу ерозійних гір, що утворилися внаслідок розмиву водами древнього Подільського плато. Головні гряди Кременецького кряжу утворюють вододіли рік, частина яких розмита з усіх боків і має вигляд гір-останців. Внаслідок того, що сарматські шари, які утворюють структурну поверхню гір мають невеликий нахил на південь, водні потоки рухаються в цьому ж напрямку, прорізаючи на поверхні гряд густі долини, які своїми верхів'ями підходять до північного краю гір і впадають протилежними кінцями в долину річки Вілії.

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були популяції *Cotoneaster* в природних умовах гряд Кременецьких гір. Дослідження проводили рекогносцировочним, маршрутним та стаціонарним методами. Маршрут експедиції розроблений на основі аналізу літературних джерел [3; 4] і опрацювання гербарних зборів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України та Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка.

Чисельність та стан популяцій вивчали 28-30 червня 2010 року.

Результати та їх обговорення. У різні часи флору гори Божа вивчали видатні ботаніки. У XIX сторіччі – Вілібальд Бессер, А. Л. Аджейовський, російський геолог В.Д. Ласкарьов, професор П.А. Тутковський, Н.М. Пржевальський. У XX сторіччі – професори М. Клоков, В.Б. Заверуха, геолог інституту геології Української академії наук, професор Г. Підоплічко, викладач Кременецького педагогічного інституту В. Шиманська. У 1990 році територія Божої гори увійшла до складу державного заповідника Медобори.

На території гори Божа (околиці с. Великі Бережці Кременецького району), яка піднімається до висоти 367 м н. р. м. і має вигляд гори-останця площею 119 га, поширений *C. melanocarpus*. На горі є залишок дубово-соснового лісу віком близько 150 років. Гора Божа – північна межа поширення *Quercus petraea* Liebl. В результаті ботанічних обстежень тут, на вапнякових відслоненнях, нами виявлено чотири місця зростання *C. melanocarpus*. Перша ділянка знаходиться близько вершини гори на висоті 360 м н. р. м., на крутому схилі (45°) північно-західної експозиції, де виходять на поверхню вапнякові породи. Кизильники зростають тут у розщипині скель, під *Corylus avellana* L. зі змиканням

крони на 0,8-0,9 (повне змикання відповідає одиниці). Гілки спрямовані у "вікно" з освітленням 0,6-0,7. Кущі заввишки 2 м та проекцією крони 1,4x2 м мають 10 стовбурців з діаметром при кореневій шийці 5-30 мм, не цвітуть, не плодоносять, але стан їх задовільний. Досліджувана ділянка розміщена поблизу екологічної стежини, яка веде до вершини гори та печери відлюдника, часто відвідувані паломниками. Через це у окремих особин відзначено обламування пагонів.

Друга ділянка щодо розташування аналогічна попередній. Тут виявлено один екземпляр *C. melanocarpus* заввишки 1,4 м та діаметром стовбурця 15 мм, який не цвіте, не плодоносить, зростає під кронами *Corylus avellana* і *Euonymus europea* L. із затіненням 0,9 і має здоровий вигляд. Відмічено всохлий стовбурець діаметром 30 мм.

Третя ділянка розміщена біля вершини гори на висоті близько 355-360 м н. р. м. на крутому (більше 45°) кам'янистому схилі північної експозиції, на вапнякових відслоненнях. Тут виявлено *C. melanocarpus*, який зростає під кронами *Carpinus betulus* L. і *Corylus avellana* із верховим затіненням 0,9 та бічним освітленням 0,4, співдомінантами у підліску виступають *Acer platanoides* L. і *Euonymus europea*, у трав'яному покриві переважають мохи (45%). Кущі заввишки 1; 1,4; 1,6 м не цвітуть, не плодоносять, перебувають у задовільному стані. Нараховано 11 стовбурців діаметром від 5 до 25 мм. Відмічено всихання п'яти стовбурців в куртині та відростання молодих пагонів завдовжки 5; 7; 15 см.

Четверта ділянка знаходиться на вершині гори (367 м н. р. м.), в її північній частині. Кизильники зростають тут на вапнякових осипищах, по урвищу, займають куртину 4 м завдовжки і 1,5–2 м завширшки, знаходяться під кронами *Carpinus betulus*. Стовбурців 30 шт., діаметром від 10 до 35 мм, заввишки 1,7–2,5 м. Рослини цвітуть, плодоносять, а листки на 10% уражені грибовими захворюваннями. Через інтенсивне відростання молодих пагонів стан рослин хороший, оскільки їх приріст становить 7-10 см. Ця ділянка несе значне рекреаційне навантаження, є засміченою, зарослою адвентивними (*Impatiens parviflora* DC.) та рудеральними (*Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* L.) бур'янами.

Гора Дівочі Скелі межує з м. Кременець, несе значне рекреаційне навантаження та антропогенний тиск, що пов'язано з випасанням великої рогатої худоби. Вершина гори прилягає до вулиці Сичівка та опоясана сільськогосподарськими угіддями. Тут, на висоті 385 м н. р. м., нами виявлено десять місць зростання кизильників, з них дев'ять *C. melanocarpus* та одне – *C. integerrimus*. Всі рослини приурочені до вершини крутого схилу (більше 45°), південно-західної експозиції, знаходяться на узліссях, а стан їх перебуває в діапазоні від доброго до задовільного та незадовільного. Незадовільний стан спостерігали у заростях, які на 80% затінені деревними рослинами: *Ulmus glabra* Huds., *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*. Крім цього, в даному угрупованні кизильник (заввишки 1,1 м) пригнічений *Spiraea hypericifolia* L. (1,5 м). Ураження листків (з північної сторони) сягає 70-80%. Вперше виявлений нами *C. integerrimus* зростає на вершині гори, в трав'янистих кущових заростях. Зі східного боку він займає скелі і знаходиться під кронами *U. glabra* з освітленням 0,7-0,8, західного – *Thelictoria alba* (L.) Pojark, північного – *Corylus avellana*, зімкнення крон якої сягає 0,5, а з південного – межує з сільськогосподарським угіддям. Куртина *C. integerrimus* має довжину 4,5 м, ширину 0,9-1,8 м. Висота стовбурців 2,5-3 м, діаметр їх при корене-

вій шийці 7; 10; 15; 20; 30 мм, ростуть на віддалі 0,7–1,5 м один від одного. Відзначено наявність всохлих стовбурців заввишки 1,8 м та менше, з діаметром при кореневій шийці 20; 25; 30 мм. Цвіте і плодоносить. Плоди в щитках, по 2–5 шт., червоні, 4–7х6–9 мм, переважно з двома горішками. Листкова пластинка майже округла, 23–45 мм завдовжки та 18–36 мм завширшки. Листки значно (15–25%) ушкоджені грибовими захворюваннями. Приріст однорічних пагонів незначний (5–20 мм). Стан рослин близький до незадовільного.

Висновки. Отже, за даними наших досліджень на г. Божа зростають чотири, на г. Дівочі Скелі – десять популяцій *Cotoneaster*. Результати обстеження свідчать про їх низьку чисельність, залежність від екологічних умов та ступеню антропогенного навантаження. Стан рослин варіює від доброго до незадовільного і залежить від освітленості рослин і задерніння трав'янистою рослинністю. Характер умов зростання популяції, що має

незадовільний стан, свідчить про те, що *C. melanocarpus* випадає з біоценозів при зменшенні освітлення, не витримуючи конкуренції з іншими чагарниками.

У флорі Кременецьких гір вперше відмічено наявність *C. integerrimus*, який раніше ботаніками не відзначався. Через незначну кількість особин видів кизильників на досліджуваних територіях та сильне антропогенне навантаження можна констатувати необхідність ужиття заходів з охорони місць їх зростання.

1. Європейський Червоний список тварин і рослин, які знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі. – 1991. 2. Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. – К.; 2005. 3. Заверуха Б.В. Нарис рослинності Кременецьких гір // Питання фізіології і флори України – К., 1963. 4. Заверуха Б.В. Флора і рослинність Кременецьких гір: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 1965.

Надійшла до редколегії 22.10.10

УДК 581.526.5:502.753

В. Нікітіна, канд. біол. наук, К. Баглай, канд. біол. наук,
М. Гайдаржи, д-р біол. наук

ВИДИ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН, ЩО ЗАНЕСЕНО ДО ЧЕРВОНОГО СПИСКУ МСОП І ПРЕДСТАВЛЕНО В КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Складено список видів сукулентних рослин, що занесено до Червоного списку МСОП і представлено в колекції ботанічного саду. Визначено до яких категорій ці види належать. Дано коротку характеристику видів, що віднесено до категорій CR, EN, VU.

The list of succulent plants, which had been entered in the Red List of IUCN and had been represented in the collection of the O.V. Fomin Botanical Garden, has been made. The categories of these species have been determined. The short characteristics of species, which had been belonged to the categories CR, EN, VU, have been given.

Проблема збереження рослинного різноманіття з року в рік набуває все більшої актуальності. У кожній країні основну увагу приділяють збереженню рослин місцевої флори. Але є ще багато проблем щодо законотворчих актів, методів збереження і збору рослин, належного і уніфікованого оформлення документації тощо.

Флора тропіків і субтропіків надзвичайно багата і становить 2/3 від усіх видів вищих рослин, значна частина яких знаходиться, або найближчим часом може опинитися, під загрозою зникнення внаслідок руйнування їх природних місцезростань. Найбільш вразливими є сукулентні рослини, що характерні переважно для аридних територій Америки і Африки. Ці рослини мають здебільшого обмежений ареал, деякі види представлені малими популяціями, іноді до 10 екземплярів. З кожним роком кількість їх зменшується із-за господарської діяльності людини, а також хижацького збору рослин на продаж.

Інтродукція тропічних і субтропічних рослин в захищений ґрунт ботанічними садами помірної зони є одним з методів збереження рослинного різноманіття [2]. Відповідно до спеціалізації, яка існує між ботанічними садами України, у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна проводяться дослідження сукулентних рослин на базі найбільшої за видовим складом колекції [3]. Значну цінність для колекції на даний момент мають види, які належать до рідкісних або тих, що знаходяться під загрозою зникнення. Багато видів сукулентних рослин занесено до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення, Червоного списку рослин Південної Африки, Червоного списку МСОП [5–8]. Тому метою нашої робо-

ти був аналіз видового складу колекції на наявність рідкісних видів та таких, що знаходяться під загрозою зникнення. Перший етап роботи стосується рослин, що внесено до Червоного списку МСОП.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктом досліджень була колекція сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, яка налічує понад 2500 видів та внутрішньовидових таксонів з 300 родів, 38 родин. Окремі види в захищений ґрунт Ботанічного саду інтродуковані 80–100 років тому, значна частина видів – 40–50 років. Колекція удосконалюється і поповнюється новими видами рослин [1; 4].

Під поняттями "рідкісні види" і "такі, що знаходяться під загрозою зникнення" ми об'єднуємо таксони, які віднесено Міжнародним союзом охорони природи і природних ресурсів (IUCN) до наступних категорій: таксони, що знаходяться на межі повного зникнення (CR), під загрозою зникнення (EN), уразливі (VU), які знаходяться у стані близькому до загрозливого (NT), мінімального ризику (LC). Далі наведено короткі підсумки інтродукції сукулентних рослин, які належать до цих категорій і дано коротку характеристику видів.

Результати та їх обговорення. У колекції сукулентних рослин Ботанічного саду представлено 75 видів із 28 родів і семи родин, що занесено до Червоного списку МСОП. Найбільша кількість – 61 вид належить до родини Састасеae. Інші родини представлено меншою кількістю рідкісних та зникаючих видів (табл.).

Таблиця. Сукулентні рослини з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, що занесено до Червоного списку МСОП

Види	Категорії		
	CR	EN	VU
AIZOACEAE			
<i>Frithia pulchra</i> N.E. Br.	-	-	+
<i>Lithops franciscii</i> (Dtr. et Schwant.) N.E. Br.	-	+	-
<i>L. fulviceps</i> N.E. Br.	-	+	-
ALOEACEAE			
<i>Aloe dorotheae</i> Bgr	-	+	-
<i>A. melanacantha v. erinacea</i> (D.S. Hardy) G.D. Rowley	-	+	-
<i>A. squarrosa</i> Baker ex Balf.	-	-	+
CACTACEAE			
<i>Ariocarpus agavoides</i> Castan	-	-	+
<i>Astrophytum asterias</i> (Zucc.) Lem.	-	-	+
<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i> Backbg.	-	+	-
<i>C. pycnantha</i> (Mart.) Backbg	-	+	-
<i>Cumarinia odorata</i> (Bod.) Backbg.	-	-	+
<i>Echinocactus grusonii</i> Hildm.	+	-	-
<i>Espostoopsis dybowski</i> (Goss.) Backbg.	-	+	-
<i>Lophophora diffusa</i> (Croizat) Bravo	-	-	+
<i>Mamillaria albicoma</i> Bod.	-	+	-
<i>M. duwei</i> Rugozinski et Braun	-	+	-
<i>M. gasseriana</i> Bod.	-	-	+
<i>M. microhelix</i> Werd.	-	-	+
<i>M. rettigiana</i> Bod.	-	-	+
<i>M. zeimanniana</i> Bod.	-	+	-
<i>Melocactus azureus</i> Buin. et Bred.	-	+	-
<i>M. conoideus</i> Buin. et Bred.	+	-	-
<i>Obregonia denegrii</i> Fric	-	-	+
<i>Rhipsalis cereoides</i> Backbg.	-	-	+
<i>Rh. crispata</i> (Haw.) Pfeiff.	-	-	+
<i>Thelocactus hastifer</i> (Werd. et Bod.) Knuth	-	-	+
<i>Turbinicarpus horripilus</i> (Lem.) F. Buxb. et Backbg.	-	-	+
<i>T. lophophoroides</i> (Werd.) F. Buxb. et Backbg.	-	-	+
EUPHORBIACEAE			
<i>Euphorbia alciicornis</i> Bak.	+	-	-
<i>E. decaryi</i> A. Guill.	-	+	-
<i>E. leuconeura</i> Boiss.	-	-	+
VITACEAE			
<i>Cyphostemma juttae</i> Dtr. et Gilg.	-	+	-

Aizoaceae

Frithia pulchra N.E. Br. Зростає в Півн.-Зах. провінції ПАР біля підніжжя хребта Магалісберг на висоті 1300–1600 м над рівнем моря, на піщаних та кам'янистих ґрунтах. Багаторічна рослина, з віком утворює щільні дернини. Стебло редуковане, листки м'ясисті, сіро-зелені, шорсткі, майже циліндричні або булавоподібні, до 2 см заввишки, зібрані по 6–8 у розетку. Апекс листка зрізаний, на ньому знаходяться "віконця", 0,6–0,8 см у діаметрі. Квітки одиночні, сидять, до 2,5 см у діаметрі, кармінно-рожеві, в середині білі. Категорія (VU).

У колекції з 1974 року. Цвіте в червні – липні. Плодоносить.

Lithops franciscii (Dint. et Schwant.) N.E. Br. Зростає в Намібії, в пустелі Наміб. Багаторічна рослина, з віком утворює невеличкі дернини з 6 або більше рослин. Стебло редуковане, листки м'ясисті обернено-конусоподібні, зрослі при основі, до 4 см заввишки, щільна між листками до 2 см завширшки, до 1,5 см завглибшки, голубувато-сіро-зелені до сірувато-жовто-коричневих. Апекс листків зрізаний, з численними прозорими крапками, іноді ще наявні червоні, коричневі або голубі крапки. Квітки жовті, до 2 см у діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1976 року. Цвіте у вересні – жовтні. Плодоносить.

L. fulviceps N.E. Br. Ендемік Намібії. Зростає в Великому Намакваленді в горах Карасбург на кварцитному або гнейсовому ґрунті. Багаторічна рослина, з віком утворює невеличкі дернинки з 2-4 рослин. Стебло реду-

коване, листки м'ясисті, обернено-конусоподібні, зрослі при основі, до 2,5 см заввишки, щільна між листками 1,5 см завширшки. Апекс листків плоский або дещо випуклий, поверхня від світло-коричневої до іржаво-коричневої з численними темно-зеленими дещо опуклими крапками, між якими часто наявні невеличкі червоні лінії та крапки. Квітки жовті, до 3 см у діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1982 року. Цвіте у вересні – жовтні. Плодоносить.

Aloeaceae

Aloe dorotheae Bgr. (Син.: *A. harmsii* A. Berger). Танзанія: на плоскогір'ях у щілинах між кам'яними плитами, на висоті 600-685 м над рівнем моря. Багаторічна рослина, кущик, до 30 см заввишки, з віком формує дернини. Стебло вилягаюче, листки зелені, до 20 см завдовжки, ланцетні, з нечисленними білими плямами. Краї листків з білими, з часом червонючими зубцями. Квітки зібрані в просту китицю, зеленувато-жовті. Категорія (EN).

У колекції з 2000 р. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

A. melanacantha v. erinacea (D.S. Hardy) G.D. Rowley. (Син.: *A. erinacea* D.S. Hardy). Намібія: кам'яністі горби. Рослина з коротким стеблом, поодинокі, іноді утворює групи. Листки численні зібрані в розетку, дельтоподібні, темно-зелені, до 20 см завдовжки, з гострими темно-коричневими колючками по краю і на середній лінії нижнього боку листків. Суцвіття проста китиця, квітки жовті. Категорія (EN).

У колекції з 1981 року. Не цвіте. Вегетативно не розмножується.

Aloe squarrosa Baker ex Balf. (Син.: *A. concinna* Baker, *A. zanzibarica* Milne-Redhead). О. Сокотра: кам'янисті схили до 300 м над рівнем моря. Багаторічна рослина з віком утворює невеликі групи. Стебло вилягає, до 40 см завдовжки. Листки ланцетні, до 7 см завдовжки, світло-зелені з численними світлими плямами. Краї листків з невеличкими, до 4 мм світлими зубцями. Квітконіс проста китиця, квітки червоні. Категорія (VU).

У колекції з 2001 р. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

Cactaceae

Ariocarpus agavoides Castan. (Син.: *Neogomesia agavoides* Castan.). Мексика: на висоті 1300 м над рівнем моря, у пустелі Чіуауа. Росте під кущами й травами, на вапнякових і гіпсових ґрунтах. Багаторічна рослина, до 8 см у діаметрі, з твердими, досить великими сосочками, розміщеними у вигляді розетки. Характерною морфологічною особливістю є відсутність ребер. Ареоли великі, опушені. Квітки рожеві, до 5 см завдовжки, 3–4 см у діаметрі. Плоди червоні, продовгуваті. Насіння неправильної форми, чорне. Категорія (VU).

У колекції з 1981 року. Цвіте в серпні – вересні. Плодоносить.

A. kotschoubeyanus (Lem.) Berg. (Син.: *Roseocactus kotschoubeyanus* (Lem.) Berg., за С. Backbg.). США, Мексика, росте переважно в посушливих областях Мексиканського нагір'я на висоті 500–2000 м над рівнем моря. Багаторічна рослина, до 8 см у діаметрі, з плоскими тригранними сосочками. На поверхні сосочків помітна поздовжня опушена борозенка, на якій з'являються рожеві квітки, до 3 см завдовжки, до 5 см у діаметрі. Плоди рожеві, продовгуваті. Насіння чорне. Категорія (NT).

Інтродуковано з 1969 року. Цвіте в серпні – вересні. Плодоносить.

Astrophytum asterias (Zucc.) Lem. США, Мексика, на висоті 150–200 м над рівнем моря, росте в прибережній смузі, на схилах, переважно на кам'янистих та порушених вулканічних ґрунтах. Багаторічна приплюснута-кулеподібна рослина, до 10 см у діаметрі, без колючок, з численними білими крапками. Квітки жовті, з карміново-червоним зівом, блискучі, до 3 см завдовжки, 6,5 см у діаметрі. Плоди сірувато-червоні. Насіння велике, темно-коричневе. Категорія (VU).

У колекції з 1977 року. Цвіте у травні – вересні. Плодоносить.

Coryphantha maiz-tablasensis Backbg. Мексика, на висоті 1200–3500 м над рівнем моря, росте на луках, пасовищах, невисоких схилах, на глинистих, піщаних та вапнянистих ґрунтах, під прикриттям трав, кущів. Багаторічна кулеподібна рослина, до 3 см заввишки, 5,5 см у діаметрі, утворює пагони. Квітки блискучі, жовті, 2,7 см завдовжки, 4 см у діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1983 року. Цвіте в липні – вересні. Розмножується вегетативно.

C. pycnantha (Mart.) Lem. Мексика, на висоті 1200–3500 м над рівнем моря, росте на луках, пасовищах, невисоких схилах, на глинистих, піщаних та вапнянистих ґрунтах, під прикриттям трав, кущів. Багаторічна кулеподібна до коротко циліндричної рослина, до 10 см заввишки, 5–7 см у діаметрі. Квітки блискучі, жовті, 4–5 см завдовжки та діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1977 року. Цвіте в липні – вересні. Розмножується вегетативно.

Cumarinia odorata (Bod.) F. Buxb. (Син.: *Coryphantha odorata* (Bod.) Backbg., за Е. Anderson; *Neolloydia odorata* (Bod.) Backbg., за С. Backbg.). Мексика, росте часто на виходах вапнякових порід, часом утворює у міжскеллях

групи. Багаторічна кулеподібна рослина, до 3 см у діаметрі, утворює пагони. Квітки – рожеві, до 1,5 см завдовжки, 1 см у діаметрі. Плоди сіруваті, продовгуваті. Насіння чорне, блискуче. Категорія (VU).

У колекції з 2000 року. Цвіте у червні-липні. Плодоносить.

Echinocactus grusonii Hildm. Мексика, росте біля підніжжя та на схилах гір, у гірських ущелинах, на глинисто-вапнякових ґрунтах. Багаторічна кулеподібна до коротко циліндричної рослина, до 1 м заввишки, 70 см у діаметрі. Квітки жовті, до 5 см завдовжки та в діаметрі. Плоди до 2 см завдовжки, вкриті білими шерстистими волосками. Категорія (CR).

У колекції з 1972 року. Не цвіте.

Espeostopsis dybowskii (Gooss.) Backbg. (Син.: *Austrocephalocereus dybowskii* (Goss.) Backbg., за С. Backbg.). Південно-Східна Бразилія, росте на кам'янистих схилах. Багаторічна циліндрична рослина, розгалужується при основі, до 4 м заввишки, 8 см у діаметрі. У дорослих рослин утворюється боковий цефалій. Квітки білі, 4 см завдовжки. Плоди кулясті, рожеві, 2,5 см у діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1973 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

Lophophora diffusa (Croizat) Bravo. США (Техас), росте на схилах вапнянистих гір, серед чагарників. Багаторічна приплюснута-куляста рослина, утворює бічні паростки, до 13 см у діаметрі. Стебло та корінь містять алкалоїди, які спричиняють зорові та слухові галюцинації. Квітки білі, інколи з рожевим відтінком, 2,5 см у діаметрі. Плоди блідо-рожеві. Насіння чорне. Категорія (VU).

У колекції з 2000 року. Цвіте у червні – липні. Плодоносить.

Mamillaria albicoma Bod. Мексика (Тамауліпас). Багаторічна кулеподібна рослина, утворює бічні паростки, до 5 см завдовжки, 3 см у діаметрі. Квітки зеленувато-білі, до 1,5 см завдовжки. Плоди червоні. Насіння темно-сіре. Категорія (EN).

У колекції з 1977 року. Цвіте у квітні-липні. Плодоносить.

M. duwei Rugozinski et Braun. Мексика, на висоті 2000 м над рівнем моря, росте невеликими групами між кусками лави, на луках. Багаторічна кулеподібна рослина, до 8 см завдовжки та діаметрі. Квітки білі, до 2 см завдовжки та діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1989 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

M. gasseriana Bod. Мексика, росте на вапнянистих ґрунтах, на пагорбах у відкритих чагарникових угрупованнях із іншими сукулентами. Багаторічна куляста рослина, 3–4 см у діаметрі. Квітки кремово-білі, до 0,8 см у діаметрі. Плоди коричнювато-червоні. Насіння чорне. Категорія (VU).

У колекції з 2002 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

M. guelzowiana (Werd.) Backbg. (Син.: *Krainzia guelzowiana* (Werd.) Backbg., за С. Backbg.). Мексика, росте на кам'янистих плато є наносними родючими ґрунтами. Багаторічна куляста рослина, до 6 см у діаметрі. Квітки рожеві, до 6 см завдовжки та діаметрі. Плоди червонуваті, овальні. Насіння чорне, дрібне. Категорія (CE).

У колекції з 1994 року. Цвіте у червні. Плодоносить.

M. herrerae Werd. Мексика, на висоті 1800 м над рівнем моря, росте на вапнянистих скелях, серед чагарників. Багаторічна куляста рослина, до 8 см заввишки, до 2–3,5 см у діаметрі. Квітки рожево-пурпурові, до 2 см у діаметрі. Плоди кроваво-кармінові, кулясті, 0, 5 см у діаметрі. Насіння чорне, дрібне. Категорія (CE).

У колекції з 1994 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

M. microhelia Werd. Мексика, на висоті 2000 м над рівнем моря, росте в тріщинах скель. Багаторічна циліндрична рослина, до 15 см заввишки, до 3,5–4,5 см у діаметрі. Квітки кремові, зеленуваті, близько 1,5 см завдовжки та діаметрі. Плоди рожеві, до 1 см завдовжки. Насіння коричневе, дрібне. Категорія (VU).

У колекції з 2000 року. Цвіте у квітні – травні. Плодоносить.

M. rettigiana Bod. Мексика. Багаторічна приплюснута-куляста рослина, до 4 см у діаметрі. Квітки рожеві, до 1,5 см у діаметрі. Плоди червоні, маленькі. Насіння, коричнево-чорне. Категорія (VU).

У колекції з 1979 року. Цвіте у червні – жовтні. Плодоносить.

M. schwarzii Shurly. Мексика, на висоті 2000 м над рівнем моря, росте на силікатних та вулканічних каменях стрімких скель. Багаторічна куляста рослина, до 3 см завдовжки та 3,5 см у діаметрі, з великою кількістю бічних паростків, утворює щільні дернини. Квітки білі, 1–1,5 см завдовжки та діаметрі. Плоди рожеві. Насіння світло-коричневе. Категорія (CE).

У колекції з 1998 року. Цвіте у березні – квітні. Плодоносить.

M. zeilmanniana Bod. Мексика, серед каміння, росте на гумусних ґрунтах. Багаторічна короткоциліндрична рослина, до 8 см завдовжки, з великою кількістю бічних паростків. Квітки рожеві, 2 см у діаметрі. Плоди зелені. Насіння коричневате. Категорія (EN).

У колекції з 1977 року. Цвіте у травні – липні. Розмножується вегетативно.

Melocactus azureus Buin et Bred. Бразилія, на висоті 450–800 м над рівнем моря, росте на вапняках. Багаторічна куляста рослина, до 15 см завдовжки та 12 см у діаметрі. Цефалій до 3,5 см заввишки та 7 см у діаметрі. Квітки кармінові. Насіння блискуче, чорне. Категорія (EN).

У колекції з 1997 року. Не цвіте.

M. conoideus Buin. et Bred. Південно-Східна Бразилія. Багаторічна приплюснута-куляста рослина, до 10 см у діаметрі та 17 см у діаметрі. Цефалій до 4 см заввишки. Квітки лілові. Категорія (CR).

У колекції з 1978 року. Не цвіте.

Obregonia denegrii Fric. Мексика, росте на кам'янистих осипах і виходах вапнякових порід. Багаторічна плоско-куляста рослина, до 12 см у діаметрі, вкрита широкими, листкоподібними, гострими, тригранними сосочками. Зовні ці рослини схожі на аріокарпуси та розеоактуси. Квітки рожеві, до 2,5 см у діаметрі. Плоди м'ясисті. Насіння чорне. Категорія (VU).

У колекції з 2000 року. Цвіте у червні – липні. Розмножується вегетативно.

Pilosocereus arabidae (Lem.) Byl. et Rowl. Бразилія, на висоті 100 м над рівнем моря. Багаторічна рослина, до 3 м заввишки, утворює бічні паростки. Квітки білі, до 7 см завдовжки, з'являються з бічного псевдоцефалію. Плоди до 5 см у діаметрі. Категорія (NT).

У колекції з 1973 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

P. piuhyensis (Gurke) Byl. et Rowl. Бразилія. Багаторічна рослина, до 10 м заввишки та 50 см у діаметрі, утворює бічні паростки. Квітки білі, до 4 см завдовжки, з'являються з бічного псевдоцефалію. Категорія (NT).

У колекції з 1983 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

Rhipsalis cereoides Backbg. et Voll. Східна Бразилія. Багаторічна літофітна рослина, із звисаючими, 3– або 4-гранними стеблами, до 4–10 см завдовжки, до 1,7 см у діаметрі. Квітки білі, до 2 см у діаметрі. Плоди кулясті, зеленуваті, потім рожеві. Насіння чорне, блискуче. Категорія (VU).

У колекції з 1983 року. Цвіте у квітні. Розмножується вегетативно.

Rh. crispata (Haw.) Pfeiff. Бразилія. Багаторічна епіфітна рослина, із плоскими, хвилястими, листкоподібними стеблами, до 12 см завдовжки, 7 см у діаметрі. Квітки кремово-жовті, до 1,4 см завдовжки. Плоди білі. Категорія (VU).

У колекції з 1975 року. Цвіте у квітні, вересні. Плодоносить.

Thelocactus hastifer (Werd. et Bod.) Knuth. Мексика, на висоті 1800–2000 м над рівнем моря. Багаторічна циліндрична рослина, до 10–30 см заввишки, до 5 см у діаметрі. Квітки фіолетово-рожеві, 4,5 см у діаметрі. Категорія (VU).

У колекції з 1981 року. Не цвіте. Розмножується вегетативно.

Turbinicarpus horripilus (Lem.) Backbg. (Син.: *Gymnocactus horripilus* (Lem.) Backbg.), за С. Backbg.). Мексика, росте на безплідних глинисто-сланцевих пагорбах. Багаторічна куляста до циліндричної рослина, 4–15 см завдовжки. Квітки фіолетово-рожеві, до 3 см у діаметрі. Насіння чорне, матове. Категорія (VU).

У колекції з 1974 року. Цвіте у квітні.

T. lophophoroides (Werd.) F. Buxb. et Backbg. (Син.: *Neolloydia lophophoroides* (Werd.) E.F. Anderson, за E.F. Anderson). Мексика, на висоті 1200 м над рівнем моря, росте на злегка заболоченому ґрунті. Багаторічна плоско-куляста рослина, до 3,5 см заввишки, 4,5 см у діаметрі. Квітки рожеві, 2 см завдовжки, 3–4 см у діаметрі. Плоди світло-зелені. Насіння матове, сіро-коричневе. Категорія (VU).

У колекції з 1972 року. Цвіте у квітні – липні. Плодоносить.

T. schmiedckerianus (Bod.) F. Buxb. et Backbg. Мексика. Багаторічна короткоциліндрична рослина, 4–5 см заввишки та 2–3 см у діаметрі. Квітки зеленувато-білі, 1,5 см завдовжки та діаметрі. Плоди світло-зелені. Насіння матове, сіро-коричневе. Категорія (NT).

У колекції з 1975 року. Цвіте у квітні – липні. Плодоносить.

Euphorbiaceae

Euphorbia alcornis Baker O. Мадагаскар. Сильно розгалужений кущ або невеличке дерево з пагонами двох типів. Скелетні гілки циліндричні із слабо виступаючими ребрами, ортотропним направленням росту і плоскі, листкоподібні пагони. На всіх пагонах знаходяться попарно чорні, жорсткі колючки, які є видозміненими прилистками. Ціатії зібрані в групи, близько 0,4 см в діаметрі. Категорія (CR).

У колекції понад 50 років. Розмножується вегетативно.

Euphorbia decaryi A. Guill. Північно-Східний Мадагаскар: піщані дюни. Маленький кущик близько 15 см заввишки. Стебла нечисленні, плагіотропні, потовщені, сіруватого кольору, з слабо вираженими ребрами і м'якими попарно розташованими колючками. Нечисленні сукулентні лопатеві, сіро-зелені листки, до 2 см завдовжки, зібрані в розетку. Ціатії з світло рожевим ціатофілом, до 0,5 см у діаметрі. Категорія (EN).

У колекції з 1995 року. Цвіте у червні – липні. Розмножується вегетативно.

Euphorbia leuconeura Boissier. Південно-Західний Мадагаскар. Невелика за розмірами рослина, до 1 м заввишки і 3 см в діаметрі. Стебло чотиригранне, починає галузитися в апікальній частині пагона. Листки тільки на верхній частині пагона, несуккулентні, понад 10 см завдовжки. Ціатії зібрані в групи, знаходяться між листками, ціатофіли білі з рожевим відтінком до 0,5 см у діаметрі. Категорія (VU).

У колекції понад 50 років. Цвіте впродовж весни – осені. Самозапильна рослина. Розмножується насінням.

Vitaceae

Cyphostemma juttiae (Dinter et Gilg) Desc. Ендемік Намібії. Стебло конусоподібне, від 1 до 3 м заввишки, з

віком може досягати 1 м у діаметрі. Кора жовтуватозелена, злущується паперовоподібними стрічками. Листки від черешкових до сидячих. Листкові пластинки м'ясисті, прості або три розсічені, сизо-голубі, зверху голі, низу на жилках розміщені залозисті волоски. Прості листки та верхівкові листочки яйцеподібно-довгасті або обернено-довгасті, завдовжки 10-15 см, завширшки 5-13 см, бокові – нерівнобічні, близько 2 см завширшки. Верхівка листків загострена, основа широко-клиноподібна, край крупнопилчастий. Квітки жовті. Категорія VU.

У колекції з 1982 року. Цвіте у травні – червні. Плодоносить нерегулярно.

Висновки. Таким чином, 75 видів рослин з колекції Ботанічного саду належать до рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення та внесені до Червоного списку МСОП. З них до категорії (CR) – належить три види, (EN) – 13 видів, (VU) – 16 видів. 39 видів віднесено до категорії (LC) і дуже обмежена кількість – 4 види до категорії (NT). Переважна більшість видів сукулентних рослин в умовах захищеного ґрунту цвіте і

плодоносить, їх розмножують насінням. Рослини, які не плодоносять, розмножують вегетативним способом.

Ми можемо констатувати, що розмноження рідкісних та зникаючих видів рослин в умовах захищеного ґрунту є одним з методів збереження окремих генотипів рослин на фоні прогресуючого знищення природних угруповань.

1. Нікітіна В.В., Гайдаржи М.М., Баглай К.М. Рідкісні та зникаючі види сукулентних рослин у захищеному ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісн. Київ. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2000. – Вип. 3. 2. Стратегія ботаничних садів по охоране растений: пер. с англ. – М., 1994.
3. Черевченко Т.М. Інтродукція тропічних і субтропічних рослин в захищений ґрунт України: історія, сучасне состояние // Збереження біорізноманіття тропічних і субтропічних рослин / Матеріали міжнародної конференції (10–13 березня 2009 р.). – К., 2009.
4. Gaydarzhy M.M., Nikitina V.V., Baglay K.M. Collection of succulents in the sheltered ground of the A.V. Fomin Botanical Garden. A history and current state. // Scripta Horti Botanici Universitatis Vytaviti Magni. – 2008. – N 12.
5. Golding J. Southern African Plant Red Data Lists. – Pretoria, 2002.
6. Fuller D., Fitzgerald S. Conservation and Commerce of Cacti and Other Succulents. – Washington, 1987.
7. IUCN Red List Categories and Criteria. – Cambridge, IUCN. – 2001.
8. The IUCN Red List of Threatened Species, 2010. <http://www.iucnredlist.org/>.

Надійшла до редколегії 06.10.10

УДК 581.526.32

О. Ольхович, канд. біол. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ РІЧКИ НИВКИ М.КИЄВА З МЕТОЮ ВІДНОВЛЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ АНТРОПОГЕННО ПОРУШЕНИХ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Проведено фітомоніторингові дослідження ставків річки Нивки міста Києва. Досліджено флористичний склад, індикаторні види, кількість видів різних екологічних груп за шкалою Друде, фенофазу, життєвість, характер поширення водних рослин та проведено аналіз створених у водоймі асоціацій. Враховуючи характеристики фітоценозів зроблено екологічну оцінку стану водойм.

A phytomonitoring investigation of river Nyvky in Kyiv was performed. The floristic composition, indicator species, species of different ecological groups by Drude scale, phenological, vitality, character of the aquatic plants were investigated and analysis of associations created in the reservoir was conducted. Given the characteristics of plant associations, an environmental assessment of water reservoir was made.

В умовах нарощування антропогенного тиску на природне середовище, особливо у великих містах, виникає необхідність в особливому раціональному використанні водних ресурсів, які є обмеженими і уразливими природними об'єктами, та екологічно спрямованому захисті їх.

При розбудові мегаполісів, таких як м. Київ, внутрішні водойми, залишаючись невід'ємними складовими урболандшафтів, стають, як правило, водоймами комплексного призначення і, окрім рекреаційної, естетичної та природоохоронної функцій, виконують важливе господарське значення. Незважаючи на це, водойми великих міст, які розташовані поряд із парками та лісовими масивами, повинні залишатися осередками життя дикої природи, резерватами біорізноманіття серед антропогенно зміненого середовища [4].

Мілководні плеса водойм урбанізованих територій інтенсивно заростають угрупованнями вищих водних рослин. Останні є досить зручною для дослідження фізіономічною характеристикою гідробіоценозу, а також доступним показником цілої низки параметрів водойми та процесів, що в ній відбуваються. Дослідження стану та розвитку угруповань макрофітів водойм урболандшафтів, на нашу думку, допоможе оцінити ступінь антропогенного впливу на їхні екосистеми.

Наша робота присвячена оцінці стану фітоценозів водних екосистем антропогенно-трансформованих територій м. Києва, а саме – каскаду Борщагівських ставків р. Нивки, з метою їх оптимізації.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були Борщагівські ставки, каскадно розташовані вздовж р. Нивки м. Києва. Всі вони зазнають різного за інтенсивністю техногенного впливу, займають різне положення в міському ландшафті та по-різному використовуються

в рекреаційних цілях. Це водні об'єкти, які є активно відвідуваними населенням, мають естетичне, рекреаційне значення та займають значну територію.

Фітомоніторингові дослідження здійснювали за загальноприйнятою методикою, основою якої є уявлення, що окремі види гідромакрофітів можуть існувати лише в певних умовах середовища і виступати типовими рослинами-індикаторами [3]. Під час фітомоніторингових досліджень визначали повний флористичний склад вищих водних рослин, оцінювали кількісне співвідношення видів різних екологічних груп (гелофітів, плейстофітів та гідаатофітів) за шкалою Друде, проводили аналіз створених у водоймі асоціацій та виявляли види-індикатори. Оцінювали проективне покриття рослинністю поверхні водойми та берегової смуги у відсотках, відмічали фенофазу рослин, їх життєвість та характер поширення. На основі якісного та кількісного складу видів оцінювали екологічний стан водойм [2; 3].

Результати та їх обговорення. В районі Борщагівки розміщена низка невеликих водойм як природного, так і штучного походження з невизначеним екологічним статусом. Майже всі вони знаходяться в безпосередній близькості від житлових масивів і використовуються з рекреаційною метою. Незважаючи на вимоги санітарно-епідеміологічних станцій до водойм рекреаційного призначення, багато з них забруднюються промисловими і побутовими стічними водами, засмічуються різними предметами, значним нагромадженням забрудненого токсичними домішками мулу, покриттям поверхні води плівками із сполук природного та штучного походження. Все це, без сумніву, не може сприяти покращенню якості води та збільшенню різноманіття біологічної компоненти водойм. За даними С.А. Афанасьєва, в басейні

р. Нивки знаходиться близько 60 підприємств, не всі з яких мають очисні споруди, крім того, до території водозбору надходить поверхневий стік з території житлових масивів Теремки – 1, Теремки – 2, Південної та Микільської Борщагівок, зливосток із 9-ти колекторних систем, а також з Кільцевої дороги [1]. Ставки р. Нивка

умовно можна поділити на три категорії: декоративні, рекреаційного призначення та закинуті. Нами проведено дослідження низки найбільших за площею ставків, розташованих в середній течії річки. Водні фітоценози досліджували на початку вегетаційного періоду в травні – червні 2005 – 2008 рр. Результати наведено в таблиці.

Таблиця. Флористичний склад водойм Борщагівських ставків р. Нивки

Екологічна група, вид	Висота, м	Кількість за Друде	Проективне покриття, %	Фено-фаза	Життєвість	Характер поширення
Флористичний склад водойми №1						
Гелофіти						
<i>Phragmites communis</i> Trin.	2,5	6	20	В	3	групами
<i>Typha angustifolia</i> L.	2,0	6	20	В	3	групами
<i>Carex acuta</i> L.	0,7	6	15	К	3	групами
<i>Ranunculus repens</i> L.	0,4	3	3	К	3	групами
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	0,4	1	1	В	3	поодинокі
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0,7	6	15	Б\К	3	групами
<i>Mentha aquatica</i> L.	0,5	2	10	В	3	поодинокі
Плейстофіти						
<i>Spirodela polyrrhiza</i> L. (Schleid.)	-	2	6	В	3	групами
<i>Lemna minor</i> L.	-	1	0,1	В	3	поодинокі
Гідатофіти						
<i>Potamogeton crispus</i> L.	-	5	20	Б/к	3	групами
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	-	1	0,1	К	3	поодинокі
<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.L.	-	4	20	В	3	групами
Флористичний склад водойми №2						
Гелофіти						
<i>Ranunculus polyphyllus</i> Waldst.	0,35	2	10	К	3	Поодинокі
<i>Typha angustifolia</i> L.	1,0	3	25	В	3	Групами
<i>Ranunculus repens</i> L.	0,3	1	5	К	2	Поодинокі
<i>Carex acuta</i> L.	1,0	4	28	К	3	Групами
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0,8	2	20	Б\К	3	Групами
<i>Eleocharis palustris</i> L.	0,3	1	10	К	3	Групами
<i>Rumex confertus</i> Willd	0,7	1	3	Б	3	Поодинокі
Плейстофіти						
<i>Spirodela polyrrhiza</i> L. (Schleid.)	-	1	7	В	2	Поодинокі
Гідатофіти						
<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.	-	3	28	В	3	Групами
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	0,4	0,1	3	В	2	Поодинокі
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	-	1	5	В	2	Поодинокі
Флористичний склад водойми №3						
Гелофіти						
<i>Typha angustifolia</i> L.	1,5	6	55	В	3	Групами
<i>Ranunculus repens</i> L.	0,3	5	43	К	3	Групами
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0,8	6	60	К	3	Групами
<i>Carex acuta</i> L.	1,0	6	75	К	4	Групами
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	0,6	4	43	В	3	Групами
<i>Rumex confertus</i> Willd	0,9	2	15	Б	3	Поодинокі
<i>Phragmites communis</i> Trin.	1,5	4	25	В	3	Групами
Плейстофіти						
<i>Spirodela polyrrhiza</i> L. (Schleid.)	-	3	15	В	3	Групами
Гідатофіти						
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	-	3	20	В	3	Поодинокі
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	-	4	28	В	3	Групами
<i>Potamogeton crispus</i> L.	-	2	12	В	3	Поодинокі

Найбільший з ставків (**ставок №1**), що розміщений вздовж південно-західної частини житлового масиву Біличі, на північ від проспекту Перемоги, належить до категорії водойм рекреаційного призначення, що інтенсивно використовується населенням. Його довжина – 1700 м, ширина – 515 м, середні глибини – до 2,5 м. Береги з північно-східної частини дещо уривчасті, з південно-західної – обліснені. Основне джерело забруднення – поверхневий стік, в тому числі і з жвавої траси проспекту Перемоги. Водні рослини представлені 12 видами, 7 з яких належать до гелофітів, 3 види – до гідрофітів та 2 види – до плейстофітів. Асоціація рдесниково-очеретяна. Берегова смуга сильно заросла оче-

ретом і рогозом, задернована, вкрита низьким травостоєм. Склад водної рослинності неоднорідний і нерівномірний, рослини розташовані групами, або поодинокі. Життєвість їх в межах норми, загальне проективне покриття надземною рослинністю дорівнює 84%, плаваючої на поверхні води – 6%, зануреної – 40%. За показником кількості рослин за Друде переважають гелофіти (очерет, рогіз вузьколистий, осока гостра, комиш лісовий). Багато рослин в період досліджень перебували у фазі цвітіння. За індикаторними ознаками видового складу рослин та їх геоботанічними ознаками дану водойму можна віднести до слабкопроточних гіперевтрофних водойм з сильним антропогенним навантажен-

ням, багатих на сполуки азоту, кальцію та органічні речовини, про що свідчить відсутність чутливих видів, та наявність стійких видів (багатокорінника, ряски малої та двох видів рдесників).

Ставок №2 розташований за 272 м від першого, з південного боку від проспекту Перемоги, вздовж Кільцевої дороги. Належить до категорії рибницьких. Його довжина – 965 м, ширина – 244 м, середні глибини – 3 м. Береги пологі, з західного боку обліснені. Частково заболочена південна частина ставка. Сильне забруднення за рахунок поверхневих стоків з проспекту Перемоги. Значним додатковим забрудненням є вплив приватного сектору, розміщеного з східного боку водойми. Водні рослини представлені 11 видами, 7 з яких належать до гелофітів, 3 – до гідрофітів та 1 – до плейстофітів. Асоціація рдесниково-осокова. Берегова смуга не сильно заросла, склад рослинності нерівномірний. Більшість рослин розповсюджена групами або поодинокими. Навіть у стійких видів (куширу напівзануреного, багатокорінника) знижений рівень життєвості. Водна поверхня майже вільна від рослинності, наявний лише 1 вид (багатокорінник), проективне покриття якого не перевищує 7%, гідатофіти представлені трьома видами, що свідчить про суттєві негаразди у хімічному складі води. Більшість рослин знаходиться на стадії нетипово раннього цвітіння, що свідчить про завершення онтогенезу. За індикаторними показниками рослин ця водойма належить до евтрофної водойми з мулистоторфяними покладами і високим вмістом гумусу та незначним коливанням рівня води.

Ставок № 3 розміщений у с. Петропавлівська Борщагівка на захід від Кільцевої дороги, навпроти житлового масиву Микільська Борщагівка. З усіх боків оточений приватним сектором, в якому відбувається активне будівництво. Довжина ставка – 788 м, ширина – 136 м, середні глибини – до 3 м. Береги пологі. Джерело забруднення – побутові відходи, залишки будматеріалів, стоки з полів, труп тварин, які скидають у ставок. Водойму відносять до категорії декоративних. Водні рослини представлені 11 видами, 7 з яких належать до гелофітів, 3 – до гідрофітів та 1 – до плейстофітів. Асоціація рогізно-очеретяна. У воді едіфікаторами виступають кушири (занурений та напівзанурений). Рослини в більшості розміщені великими та невеликими групами, проективне покриття наземної частини водойми значне – 85%, спостерігається активний розвиток гідатофітів, які вкривають 35% водойми, плейстофіти, навпаки, представлені виключно багатокорінником. Життєвість представлених видів в межах норми, надмірно активний ріст притаманний лише осокам. Кількість за Друде коливається від 2 (рдесник, щавель) до 6 (рогіз, комиш, осока). Більшість рослин знаходяться у фазі вегетації, цвітуть лише наземні види. Водойму можна віднести до забруднених замкнених, малопроточних, заростаючих водойм з ділянками акумуляції забруднень з мулистими донними покладами.

Загалом, на водоймах річки Нивка відмічено 19 видів водних макрофітів. Незважаючи на значний антропогенний вплив та істотне забруднення води у досліджених водоймах, відмічено активний розвиток моно-

домінантних видів прибережно-водної рослинності, особливо це стосується очеретяно-рогізних асоціацій. Окремими групами представлені жовтецеві та хвощі. На ділянках, що щільно прилягають до лісових смуг, з'являються асоціації *Scirpusetum silvaticosum*. Угрупування гелофітів, що не контактують безпосередньо з водою, яка, за нашими даними, є мезосапробною, а в деяких випадках і полісапробною, характеризуються більшим різноманіттям (12 видів), ніж інші екологічні групи водних макрофітів (останніх лише 7 видів). В умовах підвищеного антропогенного впливу видове різноманіття занурених та плаваючих на поверхні води рослин незначне. Життєвість рослин, що безпосередньо контактують з водою знижена, на відміну від наземних видів, які за зовнішніми ознаками не виходять за межі норми. Більшість наземних рослин розміщені групами, а плаваючі на поверхні – окремими невеликими плямами. Гідрофіти на всіх досліджених водоймах представлені лише 5-ма видами, з них 2 – *Potamogeton* (*P. crispus*, *P. filiformis*), 2 – *Ceratophyllum* (*C. demersum*, *C. submersum*) та 1 вид – *Rorippa amphibia*. Плейстофітів виявлено ще менше, знайдено лише 2 види, обидва з родини *Lemnaceae* (*L. minor*, *S. polyrrhyza*), які вважаються найбільш стійкими до різноманітних полютантів. Оскільки поява і збільшення плейстофітів на поверхні водойми вказує на підвищення трофності водних мас, відсутність ряскових свідчить про низьку трофність цих водойм та переважання в них мінеральних сполук над сполуками органічного походження. У зв'язку з тим, що важливу роль у формуванні якості води виконує саме занурена рослинність, незначний розвиток гідрофітів перешкоджає природному самоочищенню водойм.

Висновки. Каскад Борщагівських ставків р. Нивки м. Києва є одним з об'єктів, що знаходиться в критичному екологічному стані і потребує першочергових охоронних заходів. Досліджені водойми позбавлені захисного фітофільтраційного бар'єру, наслідком чого є катастрофічне забруднення як самих ставків, так і пов'язаних з ними великих водних об'єктів, насамперед р. Нивки.

Спрощення видового складу досліджених фітоценозів призводить до неспроможності водойм до самоочищення та відновлення біологічної повноцінності води, яке можливе лише за участі водної рослинності. Остання сприяє збільшенню різноманіття видів тварин-фільтраторів, які активно розвиваються і харчуються в заростях макрофітів, та мікроорганізмів-деструкторів, які в симбіозі з кореневими системами рослин мають здатність утилізувати або переводити в неактивну форму більшість полютантів.

Моніторингові дослідження водних фітоценозів р. Нивки з метою відновлення біологічної повноцінності води її водойм сприятиме збереженню всього біорізноманіття водних екосистем каскаду.

1. Афанасьев С.А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева. // Вестник экологии. – 1996. – №1-2. – С. 112-118. 2. Дубына Д.В., Гейны С., Гроудова З. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – К., 1993. 3. Мусієнко М.М., Ольгович О.П. Методи дослідження вищих водних рослин. – Київ, 2005. 4. Савицький О.Л., Зуб Л.М. Рослинність водойм міста Києва // Укр. бот. журн. – 1999. – т. 56, № 3. – С. 266-275.

Надійшла до редколегії 16.10.10

УДК 582.59:631.525+581.4

А. Голубенко, канд. біол. наук, Ю. Пахомова, студ.,
В. Ступницький, пров. біол.**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН *ZYGOPETALUM MACKAII* HOOK.
В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА***Представлено віковий склад, особливості морфології, онтогенезу та біологічних ритмів рослин *Zygopetalum mackaii* Hook. в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.**The age composition, morphology, ontogenesis and biological rhythms peculiarities of *Zygopetalum mackaii* Hook. plants under greenhouses conditions of O.V. Fomin Botanical Garden are given.*

Розмаїття інтродукованих представників родини Orchidaceae у оранжереях ботанічних садів України щороку зростає. Вони характеризуються різноманітністю форм і забарвленням квіток. На сьогодні найбільш дослідженими є види, сорти і гібриди таких родів, як *Cymbidium*, *Phalaenopsis*, *Paphiopedilum*, *Oncidium*, *Cattleya* та ін., що привертають увагу яскравими квітками та тривалим періодом цвітіння. На відміну від названих вище орхідних, представники роду *Zygopetalum* Hook. вивчені значно менше. Назва цього роду походить від грецьких слів "zygon" – "коромисло" і "petalon" – "пелюстки". Рід налічує близько 40 епіфітних і наземних видів, які поширені Мексиці, Центральній та Південній Америці, а також на Антильських островах [2; 5; 6].

У рослин роду *Zygopetalum* псевдобульби овальної або яйцеподібної форми, багатолісті, гладенькі, з віком їх поверхня стає зморшкуватою. Зелені, ременеподібні або лінійні, загострені, тонкі базальні листки, завдовжки до 40 см. Пряmostоячий квітковий пагін несе по 5-7 духмяних квіток. Суцвіття – мало- або багатоквіткова китиця, яка утворюється при основі псевдобульби до 7 см у діаметрі. Квітки різняться за розмірами та яскравістю забарвлення. Чашолистки і пелюстки з хвилястими краями, губа трилопатева, з маленькою шпоркою [6].

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна протягом понад 10 років вирощується *Zygopetalum mackaii* Hook. Це великі симподіальні рослини, що ведуть як епіфітний, так і наземний спосіб життя. Поширені в Перу, Бразилії, зростають переважно у затінку, в прохолодних гірських місцях на висоті 1300-1700 м над рівнем моря. Вид названий на честь ботаніка-селекціонера Дж. Макая (J. Mackay).

За даними літературних джерел [6], псевдобульби (туберидії) *Z. mackaii* овальні, здебільшого гладенькі, 2-3 – листові, заввишки 6-7 см та 3-5 см у діаметрі. Листки до 50 см завдовжки, лінійно-ланцетні, загострені, складені при основі із помітними жилками. Квітконос прямий, до 50 см завдовжки, суцвіття – рихла, мало- або багатоквіткова (10-15 квіток) китиця. Квітки біля 7 см у діаметрі. Квітка складається з однакових, видовжених, ланцетоподібних чашолистків і пелюсток, які схожі між собою, ланцетовидно-загострені, світложовто-зелені з коричнево-пурпуровими плямами та смужками. Губа цілісна, відкрита, округла, широколапчаста, з вушками при основі, із хвилястим краєм. Губа складається з гіпохилію (основа губи), мезохилію (середня частина) і епіхилію (верхня частина). Поверхня губи гладенька, біла, густо вкрита фіолетово-пурпуровими плямами та смужками, які розташовані радіально. Колонка жовто-зелена, з яскраво-коричневими плямами та білуватою підматочковою ямкою. У центрі квітки розташована колонка або гіностемія. На нижньому боці

колонки розташована приймочка. У верхній частині колонки розташований пиляк з 2-ма полініями, які вкриті ковпачком. Полінії мають липкий придаток – ніжку. У природних умовах за допомогою цієї ніжки, що називається прилипальцем, полінії приклеюються до тіла комахи, яка переносить їх на іншу квітку. Характерною особливістю квіток *Z. mackaii* є інтенсивний аромат, очевидно призначений для приваблювання запилювачів. Квітки двостатеві [6].

Оскільки у доступній нам літературі недостатньо інформації про онтогенез, особливості вегетативного та генеративного розмноження та ритми розвитку умов оранжерей нашої кліматичної зони, метою нашої роботи було більш детальне вивчення цих питань.

Матеріали і методи. Об'єктом наших досліджень були інтродуковані рослини *Z. mackaii*, які культивуються в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду. Досліджувані інтродуценти вирощуються у контейнерах, зі сфагновим мохом у якості субстрату, на стелажах адаптаційної тропічної оранжереї. Середня максимальна t^0 становить $+26^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум $43,5^{\circ}\text{C}$ спостерігали у серпні 2010 р. Середня мінімальна температура повітря дорівнює $+14^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум спостерігався у лютому 2010 р., який становив $+6^{\circ}\text{C}$. Освітлення варіює залежно від пори року від 1500 лк. до 5000 лк.

У якості субстрату для культивування рослин *Z. mackaii* використовувався сфагновий мох, подрібнений на сегменти до 5 см завдовжки. У період активного росту і цвітіння проводилось регулярне підживлення сумішшю макро- та мікроелементів, за своїм складом наближене до складу живильного середовища Мурасіге-Скуга для культури in vitro, у половинній його концентрації [7].

Фенологічні спостереження проводили за модифікованою методикою [4]. Опис будови вегетативних та генеративних органів зроблено на основі морфометричних вимірювань з використанням термінології, поданої в літературних джерелах [1].

Успішність інтродукції *Z. mackaii* визначали за 3-х бальною шкалою модифікованої методики Р.А. Карпісенової [3], бали у якій формуються за наявністю насіннєвого та вегетативного розмноження, збереження габітусу рослин у культурі, ураженості рослин хворобами та шкідниками.

Результати та їх обговорення. У колекцію Ботанічного саду *Z. mackaii* надійшов від аматора у 1999 році. У подальшому розмножувався вегетативним та насіннєвим (in vitro) шляхом. На сьогодні колекція налічує 41 екземпляр (колонію туберидіїв) різного віку: одна 11-річна рослина, 19 екземплярів віком 6-8 років та 21 – 3-5-річних.

Різновікові екземпляри відрізняються за кількістю туберидіїв, їх розмірами, кількістю квітконосів на рослині та кількістю квіток на квітконосі (табл.).

Таблиця. Біометричні показники вегетативних та генеративних органів рослин *Z. mackaii* різного віку

Вік рослин, років	Кількість рослин, шт.	Середня кількість псевдобульб, шт.	Розміри псевдобульб, см		Кількість квітконосів на рослині, шт.	Кількість квіток на квітконосі, шт.
			Довжина	Ширина		
3-5	21	5,1 $\pm$ 0,29	3,4 $\pm$ 0,09	2,3 $\pm$ 0,09	1	2-4
6-8	19	9,1 $\pm$ 0,28	4,3 $\pm$ 0,06	3,5 $\pm$ 0,06	1-2	4-6
11	1	33	6,3 $\pm$ 0,27	3,7 $\pm$ 0,25	8	3-5

З віком рослини кількість псевдобульб зростає на 40-50% у рік. Разом із збільшенням кількості збільшуються і їх розміри. Мінімальна довжина туберидію становить 1,2 см, ширина – 0,8 см, максимальна – 10,2 см і 5,2 см, відповідно. Загалом, розміри туберидіїв рослин *Z. mackaili*, що культивуються у Ботанічному саду, дещо менші, ніж у природних місцях зростання [5; 6]. Максимальна довжина листків 6-11-річних екземплярів, навпаки, перевищує вказану в літературі [5; 6] на 15-20 см, і становить 65-78 см. Імовірно, причиною такої різниці між розмірами листків та туберидіїв *Z. mackaili* у природі й культурі є відмінність штучно створених екологічних умов оранжереї разом із особливостями нашої географічної зони та природних умов зростання. Отримані морфометричні дані свідчать про певну нестачу сукупності високих температур, через яку туберидії не виростають до властивих їм у природі розмірів, а також про недостатню кількість світла (або окремих ділянок спектру) в умовах оранжереї, порівняно з умовами в природі.

У найстарішого, 11-річного, екземпляра *Z. mackaili*, поряд з молодими та зрілими (дорослими) псевдобульбами відмічено наявність туберидіїв з виразними ознаками старіння. Молоді та дорослі туберидії гладенькі, забарвлені у світло-зелений колір, помітно видовжені (довжина значно перевищує ширину). Старі псевдобульби зморшкуваті, мають жовто-зелене забарвлення з коричневими вкрапленнями. Форма старих туберидіїв більш округла, ширина наближена до довжини, а іноді перевищує її. Кількість таких туберидіїв у даного екземпляра на сьогодні – 7 шт., решта 26 шт не мають ознак старіння. На наш погляд, поява таких псевдобульб свідчить про початок старіння всієї колонії і є сигналом про необхідність поділу її з метою омолодження і вегетативного розмноження.

Молодші – 6-8-и та 3-5-річні екземпляри ознак старіння не виявляють. Проте, рослини *Z. mackaili*, старші 6-8 років також можна розсаджувати (ділити на 2-3 частини по 3-5 туберидіїв) – у цьому віці вони добре переносять пересадку та адаптуються до нових умов, не втрачаючи при цьому своїх декоративних якостей.

У результаті фенологічних спостережень нами встановлено, що рослини *Z. mackaili* досягають генеративного віку на 4-5-ий рік культивування, після чого щорічно квітнуть в осінній період один раз на рік. Строк вступу *Z. mackaili* у генеративну фазу розвитку є досить сталим. Цвітіння починається 28 жовтня – 3 листопада, триває 4-5 тижнів.

Цвітіння починається акропетально. У перший день цвітіння розкривається нижня квітка, а решта розквітає наступного дня (усі квітки частково розкриті). Повне розкриття квіток відбувається на 3-4-й день. Саме тоді аромат стає найсильнішим. Інтенсивність аромату має добуву динаміку і залежить також від температури повітря в оранжереї та субстрату. Найбільш сильний запах квіток *Z. mackaili* відчувається з 11 до 16 години дня, уночі квітки не пахнуть. У цей час також спостерігається і підвищення температури повітря в оранжереї, особливо в сонячні дні, до 23-25°C.

Перехід *Z. mackaili* до генеративної фази співпадає з наростанням вегетативних органів. Квітконос з'являється із пазухи листка молоді псевдобульби і розвивається з нею одночасно. Кількість квіток на квітконосі зале-

жить від віку (табл.) і розмірів рослини і варіює від 2 до 6 шт. На відміну від даних, що представлені в літературних джерелах [5; 6], довжина квітконосів у рослин *Z. mackaili*, які культивуються у оранжереї Ботанічного саду, найчастіше перевищує 50 см і становить 50-67 см, а кількість квіток удвічі менша, ніж у природі. Розмір квітки дорівнює 6,5-7 см, що, за літературними даними, співпадає з розмірами квіток *Z. mackaili* у природі [5; 6].

Через відсутність специфічних запилювачів в оранжереях, де вирощуються *Z. mackaili*, та неможливість самозапилення плодоношення не спостерігали. Однак, при застосуванні штучного запилення, відбувалось стовідсоткове утворення плодів і життєздатного насіння. Отримане насіння при висіванні *in vitro* на живильні агаризовані середовища виявило стовідсоткову схожість.

Спостереження, що тривали понад 10 років, показали, що рослини *Z. mackaili* мають добре розвинуті вегетативні органи (кореневу систему, туберидії та листки), протягом року проходять усі стадії малого життєвого циклу та сезонного розвитку, після досягнення генеративного віку щорічно квітнуть, а при застосуванні штучного запилення утворюють плоди з життєздатним насінням. Ураження рослин *Z. mackaili* хворобами та шкідниками нами не виявлено. Узагальнивши дані спостережень, ми вираховували, що, за шкалою Р.А. Карпісоної [3], рослинам *Z. mackaili*, інтродукованим у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна, можна присвоїти:

- 1 бал за показником насіннєвого розмноження (плодоношення відсутнє);
- 3 бали за показником вегетативного розмноження (наявність понад 3-х вегетативних зачатків);
- 2 бали за показником збереження габітусу в культурі (в середньому відповідає природному);
- 3 бали за показником ураження рослин хворобами і шкідниками (не спостерігається).

У сумі для рослин *Z. mackaili*, ці показники складають 9 балів, що дозволяє їх віднести до категорії перспективних [3] і свідчить про їх досить високу життєздатність та успішну інтродукцію. Найбільшою декоративності ці рослини набувають у 6-8-річному віці, коли вони мають добре розвинену вегетативну систему і, водночас, найбільш рясно цвітуть. Саме такого віку рослини *Z. mackaili* варто застосовувати у озелененні.

Висновки. На основі отриманих морфометричних показників та даних спостережень за онтогенезом ми дійшли висновку, що інтродуковані в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна рослини *Z. mackaili* поєднують високу життєздатність та декоративні якості, проходять усі стадії малого життєвого циклу, досягнувши генеративного віку регулярно квітнуть, і можуть бути використані для озеленення приміщень.

1. Атлас по описательной морфологии высших растений (Соцветие). – Л., 1980.
2. Жизнь растений. – Л., 1980. – Т.5(1). Цветковые растения.
3. Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: эколого-флористическая и интродукционная характеристика. – М., 1985.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3-8.
5. Тропические и субтропические растения закрытого грунта / под ред. А.М. Гродзинского. – К., 1988.
6. Черевченко Т.М., Буюн Л.І., Ковальська Л.А., Вахрушкін В.С. Орхідеї. – К., 2001.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – Vol.15, №13. – P. 473-497.

Надійшла до редколегії 26.10.10

УДК 502.43 (477.61)

М. Перегрим, канд. біол. наук

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті наведені пропозиції щодо розвитку природно-заповідного фонду Луганської області. Зокрема, пропонується створення двох нових національних природних парків та низки заказників загальнодержавного рівня.

Proposals about development of natural reserve territories in Lugans'k region are given in the article. Creation of two new National Natural Parks and several reserved areas of state level are proposed specifically.

Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття Землі є однією з найважливіших проблем сучасності, основою подальшого існування життя на планеті. Найбільшої актуальності це питання набуло на кінець другого тисячоліття нашої ери як наслідок використання людиною досягнень "техногенного" ХХ сторіччя. На сьогодні генетичне різноманіття збіднюється катастрофічними темпами. Так з 1600 року на планеті вже втрачено близько 500 видів тварин (5370 видів перебувають під загрозою зникнення) і 660 видів рослин (26100 видів рослин перебувають під загрозою зникнення) [16]. Цей перелік (відносно збіднення складових біосфери) можна продовжувати нескінченно довго. Однак, останнім часом, у суспільстві відбуваються процеси усвідомлення небезпечності ситуації та поступової зміни пріоритетів розвитку світу від індустріального на екологічно обґрунтований. Підтвердженням цього є проведення на найвищому рівні Конференцій ООН з питань довкілля і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 рік) та Йоханесбурзі (2002 рік), де було прийнято низку резолюцій та Конвенцію про біорізноманіття [5], які є нормативною основою як для сталого забезпечення потреб населення Землі так і для еволюції і функціонування систем біосфери.

Зміни, які відбуваються в навколишньому природному середовищі Луганської області, знаходяться в межах загальних світових тенденцій. Так, з 20-х років ХХ сторіччя з території області, ймовірно, зникли близько 20 видів судинних рослин: *Antennaria dioica* L., *Carex pilosa* Scop., *Damasonium alisma* Mill., *Drosera rotundifolia* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Lycopodium clavatum* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Trapa natans* L., *Viola alba* Besser та ін. [6; 7; 13]. Кількість локалітетів і площі популяцій багатьох рідкісних видів рослин на Луганщині, особливо тих, що занесені до "Червоної книги України" [17], поступово зменшуються. Причинами цього явища є як глобальні зміни клімату, так і локальний антропогенний вплив, який значно посилюється внаслідок нераціонального, екологічно необґрунтованого господарювання, зокрема лісонасаджень на степових схилах, незаконного кустарного видобування вугілля та пісковиків, неконтрольованого випасу худоби, щорічних весняних та осінніх палів тощо. Поряд з цим територія Луганської області відрізняється від інших регіонів України тим, що тут за рахунок складності рельєфу Донецького кряжу та південних відрогів Середньоросійської височини збереглися достатньо великі за площею степові ділянки, які є природними місцезростаннями для більш ніж 100 видів рослин з "Червоної книги України" [17]. Проте, фіторізноманіття Луганщини охороняється недостатньо ефективно, одним з показників чого є відносно низький рівень заповідності регіону – близько 3%, що значно нижче загальнодержавного показника. Разом з тим в області існує лише 7 об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення площею близько 3,5 тис. га, що зовсім не відображає унікальності флори та рослинності регіону.

Тому, немає жодного сумніву, що природно-заповідна мережа Луганської області потребує подаль-

шого розвитку, особливо за рахунок створення нових об'єктів національного рівня. У зв'язку з цим, базуючись на результатах власних польових досліджень, які проводились на території Луганської області протягом 2000 – 2010 років, результатах опрацювання літературних джерел та гербарних матеріалів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КВ), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (КВНА), Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КВНУ), Донецького ботанічного саду НАН України (ДНЗ), Південного федерального університету м. Ростов-на-Дону (РВ), Ботанічного саду Південного федерального університету (РВБГ), нами пропонується створити кілька об'єктів природно-заповідного фонду України національного рівня в Луганській області.

Запроєктований Національний природний парк "Суходольський". Дана територія знаходиться у північно-західній частині Краснодонського району Луганщини від с. Пархоменко до с. Попівка вздовж правого берега р. Сіверський Донець, і включає власне крутий правий берег річки з кількома балками, які відкриваються до долини Сіверського Донця. Площа території приблизно складає 13000 га. Створення такого парку дозволить зберегти унікальну флору і фауну мергельних відслонень з живописними ландшафтами (зі значними перепадами висот до 100-120 метрів) середньої течії Сіверського Донця, які на сьогодні в Україні не охороняються в жодному з резерватів загальнодержавного значення. Окремо відмічаємо, що ця територія неодноразово досліджували, починаючи з 20-х років ХХ сторіччя, С. Постригань, М.І. Котов, В.С. Ткаченко, О.М. Дубовик, С.С. Морозюк, М. Перегрим. За результатами досліджень для цієї місцевості наводиться багато рідкісних і зникаючих видів, які включені до Червоних книг та списків світового, європейського та національного рівня (5 видів роду *Stipa* L., *Astragalus henningii* (Steven) Klokov, *A. cretophilus* Klokov, *Atraphaxis replicata* Lam., *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski, *Fritillaria meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. f., *F. ruthenica* Wikstr., *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Onosma tanaitica* Klokov, *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Senecio borysthenticus* (DC.) Andr. ex Czern., *Serratula donetzica* Dubovik, *Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult. f. s.l., *T. gesneriana* L., *T. quercetorum* Klokov et Zoz та ін.), а також близько 30 регіонально рідкісних видів рослин. Тут виявлено кілька рослинних угруповань, які включено до "Зеленої книги України" [2]: *Stipeta capillatae*, *Stipeta lessingiana*, *Amygdaleta nanae*, *Elytrigia stipifoliae* тощо. Окремо треба відзначити, що околиці с. Попівка є *locus classicus* для *Serratula donetzica* Dubovik (~ *Klasea donetzica* (Dubovik) J. Holub). Вважаємо, що гора Біла в околицях с. Давидо-Нікільське, де сьогодні існує популяція *T. gesneriana* L., повинна стати одним із заповідних ядер майбутнього НПП "Суходольський".

Відмічаємо, що ця територія надзвичайно цікава і в історичному аспекті, оскільки в околицях сучасних сіл Суходол і Пархоменко знаходились "зимівники" загоро-

зких козаків (до 200 козаків), які спостерігали за пересуванням турецько-татарської орди і донських козаків, а з часом до них приєднувалися мисливці, бродяги, бурлаки. Це були одні з перших поселень на Донецькому кряжі наприкінці XVII сторіччя [3]. Також на цій території виявлено чимало скіфських курганів.

Запроектований Донбаський Національний природний парк. Територія майбутнього парку знаходиться у вершинах річок Міус, Велика Кам'янка, Лугань і Біла на головному вододілі Донецького кряжу загальною площею 30 тис. га. Щодо необхідності створення Донбаського НПП наголошувалось у науковій літературі ще наприкінці 80-х років XX сторіччя [18], оскільки ця територія є своєрідним островом лісостепу серед степової зони [1]. Крім того, тут у глибоких байрачних лісах збереглися реліктові рослини середземноморського походження, які мігрували на Донецький кряж, ймовірно, під час ріс-вюрмського міжльодовиків'я [4; 8]. На території запроектованого Донбаського Національного природного парку попередньо виявлено близько 40 видів судинних рослин, включених до "Червоної книги України" [17]: 3 види з родини *Orchidaceae*, 7 видів роду *Stipa*, *Adonis wolgensis* Steven, *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Gladiolus tenuis* M.Bieb., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Hyacinthella pallasiana* (Steven) Losinsk., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l., *Tulipa biebersteiniana* та ін. Та низку угруповань, які внесені до "Зеленої книги України" [2]: *Stipeta capillatae*, *Stipeta zaleskii*, *Stipeta pulcherrimae*, *Stipeta pennatae*, *Stipeta dasphyllae*, *Amygdaleta nanae*.

Запроектований ботанічний заказник загальнодержавного значення "Вітрогон". В околицях с. Вітрогон Біловодського району Луганської області збереглася унікальна степова ділянка площею близько 400 га. Територія репрезентована степовою балкою з великою кількістю маленьких відрогів. Рослинний покрив представлений 5 рідкісними формациями, включеними до "Зеленої книги України" [2]: *Amygdaleta nanae*, *Stipeta capillatae*, *Stipeta tirsae*, *Stipeta ucrainicae*, *Stipeta zaleskii*. Тут виявлено 9 видів, занесених до "Червоної книги України" [17]: 5 видів роду *Stipa*, *Adonis wolgensis*, *Paeonia tenuifolia* L., *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana* і близько 20 регіонально рідкісних видів (*Amygdalus nana* L., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Ephedra distachya* L., *Iris halophila* Pall., *I. pumila* L., *Origanum vulgare* L. та ін.). Треба відзначити, що близько 60% цієї території займає популяція *Paeonia tenuifolia*, яка має надзвичайно високі показники щільності та чисельності. На сьогодні, для оголошення тут заказника загальнодержавного значення – дуже вдалий момент, оскільки ці землі кілька років вже не використовуються для випасу худоби та викошування. Така ситуація склалася після того, як кілька років тому з села виїхали останні мешканці. На даний час у селі використовується лише тік для цілей місцевої агрофірми. Інших населених пунктів ближче 8 км до цієї території не має.

Запроектований ботанічний заказник загальнодержавного значення "Балка Журавка". До заповідання пропонується територія вершини степової "Балки Журавки", представлена північним відрогом завдовжки близько 2 км і завширшки близько 200 м, який починається на захід від с. Степове, та південним відрогом, близько 2 км і завширшки близько 200 м, який починається на захід від с. Тернове, а також степовими ділянками завдовжки близько 2 км і завширшки близько 500 м по балці від місця з'єднання відрогів до с. Волкодаєве Біловодського району Луганської області. Загальна площа території складає близько 150 га. Унікальність цієї території полягає у наявності значної кі-

лькості рідкісних видів флори південних відрогів Середньоруської височини, які включені до "Червоної книги України" [17] або є регіонально рідкісні: 6 видів роду *Stipa*, *Adonis wolgensis*, *Amygdalus nana*, *Astragalus pubiflorus* DC., *Bellevalia sarmatica*, *Ephedra distachya*, *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Iris pumila*, *Origanum vulgare*, *Ornithogalum kochii* Parl., *Paeonia tenuifolia*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana* та ін.

Окремо слід відмітити, що особливої уваги і термінового заповідання на території Луганської області потребують природні місцезростання 9 видів судинних рослин, які включені до "Червоної книги України" [17]: *Astragalus zingeri* Korsh., *A. sareptanus* A. Beck., *Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch., *A. replicata* Lam., *Cephalaria litvinovii* Bobrov, *Cleome ornithopodioides* L. s.l., *Hedysarum ucrainicum* Kaschm., *Klasea tanaica* (P. Smirn.) J. Holub, *Onobrychis vassilczenkoi* Grossh. За збереження цих видів Луганщина несе особливу відповідальність перед державою, оскільки, ці види для флори України відомі лише з території Луганської області, або на території регіону відомі їх ключові місцезнаходження і вони не охороняються на теперішній час.

Наприкінці зазначимо, що для більш ефективного охорони природи Луганщини також надзвичайно важливим є реальне створення об'єктів природно-заповідного фонду національного рівня, які вже пройшли або знаходяться на різних стадіях узгодження з землекористувачами та державними органами влади. В першу чергу, мова ведеться про реальне створення Національного природного парку "Сіверсько-Донецький" у Кременському районі, про що був виданий Указ Президента України у 2009 році, але на практиці фактично парку не існує. Хоч створення цього НПП забезпечило би збереження унікальної екосистеми заплавлених лісів басейну Сіверського Дінця з великою кількістю рідкісних та зникаючих видів рослин. По-друге, необхідно лобювати прискорення створення низки ботанічних заказників загальнодержавного значення, зокрема "Добрянські гори" у Лутугінському районі [9; 10; 15], "Слізаветівський степ" на межі Лутугінського і Антрацитівського районів [12; 15], "Ельба" на межі Лутугінського і Краснодонського районів [11; 15], для реального створення яких необхідний лише спеціальний Указ Президента України щодо оголошення статусів об'єктів. Створення цих заказників загальною площею близько 1000 га значно покращило б охорону степового фіторізноманіття в регіоні. По-третє, необхідно активізувати роботу Луганського обласного управління Міністерства охорони навколишнього природного середовища України щодо підготовки документів та їх подальшого узгодження відповідними органами влади про оголошення ботанічних заказників загальнодержавного значення "Білі гори" і "Блакитні пагорби" у Лутугінському районі, "Михайлівський каньйон" і "Перлина Перевальщини" у Перевальському районі, "Мергельний яр" і "Зміїний степ" у місті Луганську [10; 14; 15].

Таким чином, реальне створення об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення на вище зазначених природних територіях значно покращить стан справ у охороні природи на Луганщині. Ці природні території стануть заповідними ядрами і будуть мати високе функціональне значення в екологічній мережі Луганської області. Такий розвиток природно-заповідної мережі в регіоні буде суттєвим кроком у справі переходу від індустріального до екологічно обґрунтованого розвитку.

1. Дубовик О.Н. Основные черты развития флоры Донецкой лесостепи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ин-т ботан. АН УССР. – К., 1965. 2. Зелена книга України. / під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К., 2009. 3. История Луганского края: Учеб. пособ. / А.С. Ефремов,

В.С. Курило, І.Ю. Бровченко и др. — Луганск, 2003. 4. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. — К., 1990. 5. Конвенція про біорізноманіття. — К., 2003. 6. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.І., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения. — К., 1985. 7. Конопля О.М. Флора Луганської області. Частина II. Сучасний стан, генезис та шляхи раціонального використання й охорони. — Луганськ, 2003. 8. Лавренко Е.М. Леса Донецкого края // Почвоведение, 1926. — №3-4. — С. 123-144. 9. Перегрим М.М. Флора та рослинність проектного заповідного урочища "Добрянські гори" (Луганська область) // Матер. II Міжнар.наук. конф. молодих дослідників "Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва". — К., 2002. — С. 65-66. 10. Перегрим М.М. Нові перспективні території для створення об'єктів природно-заповідного фонду на Луганщині // Заповідна справа в Україні. — 2003. — Т. 9, Вип. 1. — С. 88 — 90. 11. Перегрим М.М. Флора та рослинність майбутнього заказника "Ельба" у Луганській області // Матеріали IV Міжнар. наук. конф. молодих дослідників "Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва". — К., 2004. — С. 72 — 74. 12. Перегрим М.М. Рослин-

ність майбутнього заказника "Єлізаветівський степ" у Луганській області // Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. "Наукова спадщина академіка М.М. Гришка". — Глухів: ГДПУ, 2005. — С. 119 — 120. 13. Перегрим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького краю: Автореф. дис. ... кандидата біол. наук / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. — К., 2006. — 19 с. 14. Перегрим М.М., Перегрим Ю.С. Флористичні знахідки рідкісних видів рослин у долині річки Білої (Луганська область) // Чорноморськ. бот. журн. — 2009. — Т.5, №3. — С. 427-436. 15. Перегрим Н. Сохранение разнообразия растительного мира на Донецком крае // Степной бюллетень. — 2008. — №25. — С. 42 — 45. 16. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні / Гродзинський Д.М. та інші. — К., 2001. 17. Червона книга України. Рослинний світ. / під заг. ред. Я.П. Дідуха. — К., 2009. 18. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Попович С.Ю., Устименко П.М. Про необхідність створення державних природних Національних парків на Донбасі // Укр. ботан. журн. — 1989. — Т. 46, № 4. — С. 93 —96.

Надійшла до редколегії 21.10.10

УДК 635.24:[631.527:631.524.5]:631.526.32

І. Рихлівський, д-р с.-г. наук, М. Тарнавський, асп.

АНАТОМІЯ І МОРФОЛОГІЯ ТОПІНАМБУРА СОРТУ 'МЕДОВИК'

Відображено результати досліджень нового сорту 'Медовик' у порівнянні із сортами 'Інтерес' та 'Подільський 94'. Показано їх основні параметри та особливості, за проведеними спостереженнями протягом 2009-2010 років.

The results of researches of the new sort Jerusalem artichoke 'Medovik' compared with the sorts 'Interes' and 'Podilsky 94' are represented. Their main parameters and features according to the carried out observations during 2009-2010 years are shown.

Топінамбур умовно вважається багаторічною культурою за свою здатність до щорічного самовідновлення за рахунок бульб і стolonів, які залишаються в ґрунті після відмирання рослин або збирання врожаю [14; 2; 12].

За зовнішнім виглядом і будовою основних органів (листки, стебла, суцвіття) рослини топінамбура досить схожі на соняшник. Проте листки у нього більш видовжені, крім того він має, як і картопля, підземні пагони — столони, на кінцях яких утворюються бульби. Основними структурними елементами топінамбура, як і в інших рослин — є стебло, гілки, суцвіття, корінь, столони і бульби. Топінамбур росте кущем з кількох стебел. Стебло — однорічне, грубе, напівдерев'янисте, округлої форми, заввишки 2-4 м, покрите у верхній частині довгими прямими жорсткими волосками, заповнене в середині губчастою серцевиною, відносна маса якої складає 32-45%. Стебла білобульбових сортів у більшості випадків мають антоціанове забарвлення [7]. За своєю геометрією стебло топінамбура подібне на зрізаний конус з діаметром основи 17,7-31,2 мм.

Висота стебла визначається сортовими особливостями рослини та погодно-кліматичними й агротехнічними умовами вирощування. Леонович В.С. [3] вважає, що в міру переміщення топінамбура з півдня у більш північні райони висота рослин зменшується. Назар'євський М.І. [5] також зазначав, що в південних районах при поливі висота стебла топінамбура може досягати більше 4 м.

Проте факти отримання урожаю зеленої маси 50-70 т/га в умовах Прибалтики, Білорусії — ставлять під сумнів їх висновки. На це в свій час звертав увагу Ейхе Е.П. [13]. Не відмітив істотної різниці між півднем і північчю відносно висоти топінамбура і Устименко Г.В. [11], який зазначав, що висота стебла топінамбура в нечорноземній смузі коливається від 1,5 до 3,5 м; в південних районах, без зрошення, вона дорівнює 1,5-2 м, із зрошенням — 2,5-4 м.

Матеріали та методи. Об'єкт — сорти топінамбура 'Інтерес', 'Подільський 94' та 'Медовик'.

Висоту рослин, кількість гілок першого порядку, довжину гілок, масу бульб, кількість листків та суцвіть, площу листків, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою Грицаєнко З.М. [4]. Площу листків топінамбура визначали як добуток довжини і ширини, скорегований поправочним коефіцієнтом. Для листків нижнього ярусу поправо-

чий коефіцієнт — 0,747; розрахункова формула: $S_1 = 0,747 \times D \times Ш$. Для листків середнього ярусу поправочний коефіцієнт — 0,701 і розрахункова формула: $S_2 = 0,701 \times D \times Ш$; для верхнього — 0,669, $S_3 = 0,669 \times D \times Ш$; для листків гілок — 0,672, $S_4 = 0,672 \times D \times Ш$.

Результати та їх обговорення. Одним із показників, які характеризують сортові особливості топінамбура є висота рослин. В умовах південно-західної частини Лісостепу України при звичайній агротехніці висота стебла сорту 'Інтерес', за нашими спостереженнями, складала 2 м і більше. В середньому за 5 років вона дорівнювала 209 см. Найбільшою — 244 см — вона була у 1993 р. і найменшою — 165 см у посушливому 1994 році.

Що стосується висоти топінамбура сорту 'Медовик', то вона була більшою у 2010 р. — і складала 305 см, а меншою — 225 см — у 2009 році. В середньому за 2 роки досліджень вона склала 252 см. В цей час сорт 'Подільський 94', формував дещо іншу висоту: у 2009 р. вона була 245 см, а в 2010 р. — 275 см. Найбільшу його висоту, 295 см, було зафіксовано в 2010 р., найменшу — 247 см — у 2009 році.

Маса вегетуючого стебла сорту 'Інтерес' в середньому за роки досліджень дорівнювала 476 г. Співвідношення між масою і висотою стебла (г/см) у топінамбура знаходиться в межах від 1,9 до 2,5.

Маса вегетуючого стебла сорту 'Медовик' у 2009 р. становила 960 г, а в 2010 р. — 1280 г, що в середньому складало 1120 г, при співвідношенні маси і висоти 4,1-4,5.

В основі підземного стебла поряд з корінням утворюються столони — підземні пагони, верхівка яких при розростанні перетворюється в бульбу. Довжина стolonів залежить від сортових особливостей, а також від умов росту рослин. Пасько М.М. [6] поділяє їх на дуже довгі — понад 40 см, довгі — 26-40 см, середні — 16-25 см та короткі — 5-15 см. Бульби топінамбура, як і картоплі являють собою вкорочений пагін із зближеними міжвузлями. Вузлові зони відмічаються вічками, які у більшості форм топінамбура мають вигляд горбиків (у картоплі вони занурені). За кольором відповідають бульбам, хоча зустрічаються окремі форми, вічка яких світліші ніж основний колір бульб. За формою бульби бувають грушовидні, округлі, пальчасті, веретеноподібні з різним ступенем деформованості; за кольором — червоні, рожеві, білі, жовті. Розмір бульб мінлива і мірі залежить

від сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов вирощування.

Маса бульб під кущем у обидвох сортів була майже однаковою: у 2009 р. у сорту 'Медовик' – 1,17 кг, у 'Подільського 94' – 1,16 кг. Таким чином урожайність бульб в перерахунку на 1 га становила – 315 та 313 ц/га відповідно в обох сортів.

На стеблі формується 42-53 вузли, на яких розташовуються листки і бокові пагони. На нижніх 6-12 вузлах листки розміщуються супротивно, на вузлах більш високого ярусу – почергово. Тому кількість листків на стеблі, перевищує кількість вузлів на 6-12 одиниць.

Галуження стебел відбувається за рахунок пазушних бруньок, потенціальна кількість яких визначається чисельністю листків. Із загальної кількості пазушних бруньок розвивається тільки 71,2%; а 28,8% залишаються в стані анабіозу і складають резерв вегетативного розвитку рослини. Пробудження цієї частини бруньок можливе шляхом декапітації рослин хімічним або механічним способом. В природних умовах білобульбові рослини більш схильні до галуження, ніж червонобульбові. За даними Рازیної А.А. [7], у північних районах стебла галузяться слабше ніж у південних.

За вегетаційний період в умовах південно-західного Лісостепу України рослини топінамбура утворюють 11 бічних пагонів на стебло завдовжки понад 20 см кожен, і 26 пагонів менших розмірів. У сорту 'Медовик' у 2009 р. кількість гілок першого порядку в середньому складала 16 шт., найбільша їх кількість на рослину складала – 30 шт., а найменша – 3 шт. У 2010 р. їхня величина варіювала від 23 до 42 шт., що в середньому в розрахунку на 1 рослину складало 33 шт. У сорту 'Подільський 94' за аналогічний період рослини формували від 6 до 18 гілок.

Пасько М.М. [6] визначає три типи галуження рослин топінамбура: моноподіальне, симподіальне і комплексне (поєднання моноподіального і симподіального типів галуження). Рослини за моноподіальним типом галуження в переважній більшості пізньостиглих форм, вегетаційний період яких 180-230 діб (від масових сходів до повного засихання стебел). В морфологічному відношенні характерною ознакою для даного типу галуження є значна кількість пагонів завдовжки понад 20 см в нижній частині стебла. Форми (сорт) з симподіальним типом галуження належать до скоростиглої групи, вегетаційний період – 140-175 днів. У них вздовж стебла утворюються пагони другого порядку. Бічні пагони утворюють гілки до четвертого-п'ятого порядків. Кут відхилення переважно гострий. Рослини з комплексним типом галуження у нижній частині головного стебла мають довгі пагони другого порядку, а у верхній того ж порядку але меншої довжини. Середня частина стебла практично вільна від гілок. Галуження бічних пагонів відбувається до третього-четвертого (можливо, і п'ятого) порядку. Кут відхилення гілок близько 45°. До цієї групи відносяться середньостиглі форми з вегетаційним періодом 180-190 діб.

Всі перелічені складові стебла досить мінливі, про що свідчить значення коефіцієнтів варіації. Коефіцієнт варіювання висоти стебла складає 34,9%, діаметра його основи – 22,3%, маси стебла – 27,4%, кількості вузлів – 22,6%, гілок – 28,8%. Найбільш стабільною ознакою є кількість розкритих бруньок – коефіцієнт варіації – 9,2%.

Листки топінамбура черешкові, великі, яйцеподібної або овальної форми з загостреною верхівкою, зубчастими краями; шорсткі. Розмір листків зменшується від нижнього до верхнього ярусів стебла. Листки нижнього ярусу, з супротивним розміщенням, мають довжину 18,6 см, ширину – 10,5 см, листовий індекс (відношен-

ня довжини листка до його ширини) – 1,77. Індекс у листків середнього ярусу менший – 1,60 (довжина листка 18,2 см, ширина – 11,4 см), що свідчить про більш округлу їх форму. Ще меншими є листки верхнього ярусу: довжина – 12,5 см, ширина – 8,0 см, індекс – 1,56. Найбільший листовий індекс (2,2) мають листки, які формуються на гілках. Вони більш видовжені та значно менші за розміром. Довжина їх 9,0 см, ширина – 4,1 см.

У наших дослідженнях кількість листків, що утворюється на одній рослині сорту 'Медовик' у 2009 р. становила 128 шт., та 167 шт. – у 2010 році. У сорту 'Подільський 94' кількість листків дещо більша: у 2009 р. середня їх кількість складала 230 шт. на рослину, у 2010 р. – 170 шт. Маса 100 листків середнього ярусу в середньому складала 521,0 г, що на 89,2 г більше від листків нижнього і на 308,7 г – вищого рівня розміщення.

Черешки у топінамбура складають 16,9 – 20,8% від загальної маси листків. Найбільш високий відсоток складає маса листових черешків середнього ярусу (20,8%).

Середня площа листових пластинок нижнього і середнього ярусів за роки досліджень знаходилась в межах 145 см², що удвічі більше від таких показників у верхніх листків і у 5,8 разів – від листків гілок.

Довжина черешка пов'язана з розміром листка. Найбільш розвинені листки (нижній та середній ярус) мають черешки завдовжки 5,1-5,4 см; верхнього – 3,6 см; листки гілок – 2,8 см. Отже, розмір черешків в межах рослини змінюється досить суттєво і в той же час залишається стабільним відносно довжини листової пластинки. За нашими даними, довжина листка відноситься до довжини черешка як 1 до 3,2-3,6 [1].

Фотосинтетичний потенціал характеризує можливість використання для фотосинтезу сонячної радіації насадженими сільськогосподарськими культурами протягом вегетації і виражається інтегральною площею листової поверхні рослин (м²/га) всього періоду роботи листків. Фотосинтетичний потенціал за період вегетації складав 4,35 м²/га, чиста продуктивність фотосинтезу – 5,10 г/м² сухої речовини, що синтезувалася 1м² листової поверхні за добу.

Суцвіття топінамбура являє собою кошик з випуклою основою, яка має навколо обгортку з зелених щетинистих листків. Топінамбур сорту 'Медовик' утворював від 3 до 20 квіток на одну рослину, тоді як у суцвіттях рослин сорту 'Подільський 94' їх налічувалось по 3-5 шт. Діаметр суцвіття є головною характеристикою його розмірів, залежить від умов вегетації і коливається в межах від 1,5 до 4 см [8; 10]. В зоні південно-західного Лісостепу України він досягає розмірів 0,8-5,6 см, в середньому – 3,2 см. Подальше збільшення його розмірів лімітується температурними умовами, про що свідчать результати вимірювань суцвіть, сформованих у тепличних умовах. Їх діаметр, як правило, на 31,9% (4,7 см) більший, порівняно з рослинами польової культури [1]. Діаметр суцвіття топінамбура сорту 'Медовик' у 2009-2010 рр. коливався від 0,9 до 3,1 см, а у 'Подільського 94' в 2009 р. – від 0,7 до 1,2 см.

За типом запилення топінамбур необхідно відносити до факультативних перехреснозапилюваних культур тому, що навіть в умовах жорсткої ізоляції кошика проходить запліднення квіток. За даними літературних джерел [2;9;11], оптимальний режим запилення створюється за участю комах. Кількість запліднених квіток становить 0,5-0,8%. В кожному суцвітті утворюється 1-3 повноцінних сім'янки. В наших дослідженнях процент запліднення квіток при ізоляції коливається в межах 0,4%, при вільному переапиленні – 4,8%. Головною причиною низької заплідненості квіток топінамбура є невід-

повідність кліматичних умов вимогам рослин у період їх генеративного розвитку. У наших умовах зацвітають тільки найбільш розвинені рослини, кількість яких в насадженнях становить 24-37%. В холодні роки цвітіння топінамбура відсутнє.

Плід топінамбура – сім'янка, яка за елементами будови схожа на соняшникову, складається з плодової оболонки, тонкої прозорої насінної оболонки та ядра, в якому розрізняють зародок з сім'ядолями і корінцями. За розміром сім'янка топінамбура дрібна (довжина – 0,3-0,5 см, ширина – 0,1-0,2 см, маса 1000 штук – 6-10 г), поверхня плодової оболонки кутаста, сірого кольору з крапинками. В наших дослідженнях сорт 'Медовик' в середньому за 2 роки утворював 100-200 сім'янок в одному кошику, тоді як сорт 'Подільський 94' у 2010 р. не зацвітав.

Висновки. В середньому за 2 роки досліджень рослини топінамбура сорту 'Медовик' створювали 6,3 стебла на 1 рослину, заввишки 245 см. Кількість гілок першого порядку на 1 рослину складала 24,5 шт., на яких формувалося 147,5 листків; кількість суцвіть – близько 12 шт., у яких утворювалося 100-200 сім'янок. У сорту 'Подільський 94' формувалося 2,7 стебел на рослину заввишки 260 см. Кількість гілок першого порядку – 12 шт., на яких

формувалося 200 листків та 4 суцвіття. Однак у 2009 р. сім'янки не утворювалися, а в 2010 р. сорт 'Подільський 94' вегетував до 28 жовтня, але не зацвітав.

1. Рихлівський І.П. Біологічні і агротехнічні основи сучасної технології вирощування топінамбура (аналітичний огляд за результатами досліджень). – К., 2000. 2. Давыдович С.С. Земляная груша. – М., 1957. 3. Леонович В.С. Земляная груша. – М., 1930. 4. Грицаенко З.М., Грицаенко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К., 2003. 5. Назарьевский Н.И. Культура топинамбура и его кормовое значение. – Фрунзе, 1936. 6. Пасько Н.М. Биологические особенности топинамбура // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ВНИИ растениеводства. – Л. – Т.50, Вып. 2. – 1973. 7. Разина А.А. Биологические особенности топинамбура в связи с интродукцией в условиях восточной Сибири: Автореф. дис. канд. биол. наук. – К., 1992. 8. Свешников А.М. Малораспространенные кормовые культуры. – Алма-Ата: Кайнар, 1979. 9. Смирнов А.И. Растениеводство. – М., 1947. 10. Устищенко Г.В. Некоторые особенности биологии топинамбура // Пятый симпозиум по новым силосным растениям. – Л.: Колос, 1970. – Ч.1. 11. Устищенко Г.В. Земляная груша. – М., 1960. 12. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры. – К., 1991. 13. Эйхе Э.П. Топинамбур или земляная груша. – М., 1957. 14. Якушкин И.В. Увеличим производство технических культур: – М., 1947.

Надійшла до редколегії 15.10.10

УДК 577.95: 581.5:728.98

О. Сидоренко, канд. біол. наук

ОНТОГЕНЕЗ ТА БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ *RAUWOLFIA L.* В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Розглянуто питання інтродукції тропічних рослин в умовах захищеного ґрунту помірної зони. Висвітлено використання колекції лікарських рослин.

The problems of introduction of tropical plants in greenhouse of moderate zone have been considered. The use of the collection of medical plants has been presented.

В оранжереї Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна зібрано багату колекцію тропічних лікарських рослин, що використовується як наочний матеріал в навчальному процесі, проводиться наукова і культурно – просвітницька робота. Досвід культивування досліджуваних видів лікарських рослин дає можливість оцінити важливі характеристики в культурі, як здатність до насінневого і вегетативного розмноження.

В колекції тропічних рослин родина кутрових (Aporocaryaceae Juss.) до якої належить раувольфія налічує більше 40 таксонів, що представлені в тропічній, субтропічній оранжереях та в оранжереї сукулентних рослин, відомо що більшість представників цієї родини містять фармацевтично-активні речовини. В родині налічується 180 родів, близько 2000 видів. Переважна більшість видів родини кутрових ростуть у тропічних районах, де мають різноманітні життєві форми, переважають ліани. Квітка правильна, п'яти або чотиричленна. Тичинок п'ять, зав'язь двогнізда. Плід – коробочка, кістянка, ягода або листянка. Насіння у деяких видів з чубчиком. Листки цілісні або цілокраї, мають супротивне, кільчасте або чергове розташування. Більшість видів родини містять алкалоїди. Серед природних речовин алкалоїди є основною групою, з якої сучасна медицина одержує найбільше високоактивних лікувальних сполук [1-3].

Рід *Raywolfia L.* представлений багатьма видами в тропіках Азії, Африки і Америки. Корені і кореневища деяких видів є цінною лікарською сировиною для одержання алкалоїдів. Рід описаний К. Ліннеєм в честь аусбурського лікаря і мандрівника Леонарда Раувольфа (1540-1596 pp.). Життєва форма раувольфі змінюється

від карликової рослини з однолітнім стовбуром близько 15 см заввишки (*R. nana* E.A. Bruce) до невеликих дерев (*R. caffra* Sond., *R. vomitoria* Azfel.) У роді налічується більше 60 видів, що розповсюджені в тропічних областях обох півкуль.

Матеріали та методи. Метою досліджень було з'ясування еколого-фітоценотичних основ інтродукції тропічних рослин в умовах захищеного ґрунту. Сезонна ритміка їх розвитку, цвітіння та плодоношення вивчалися нами упродовж багатьох років. Культивування рослин в умовах штучних фітоценозів захищеного ґрунту має ряд особливостей і складних фітоценотичних зв'язків, пов'язаних з утриманням значної кількості видів на обмеженій площі, а також вирощування рослин впродовж десятків років. Невідповідність і несвоєчасність дії необхідних факторів, що регулюють процеси розвитку рослин (режими вологості і температури, довжина фотоперіоду), призводять до їх порушення. Послідовне проходження всіх фаз онтогенезу – найбільш суттєвий момент при інтродукції тропічних і субтропічних рослин. Це прямий показник того, наскільки режими вирощування даного виду відповідають його еколого-біологічним вимогам. Одним з важливих критеріїв розвитку рослин, що характеризують якісні зміни в онтогенезі, є вступ рослин у флоральну стадію, як ознака сформованості надземної вегетативної системи. При вивченні ритмів розвитку інтродукованих рослин, в умовах створеного фітоценозу, основна увага була приділена нами вивченню окремих біологічних особливостей у річному циклі розвитку тропічних рослин: початок і кінець росту, кількість генерацій листків упродовж року, листопад, цвітіння, плодоношення. Для прове-

дення досліджень було використано насіння *R. serpentina* місцевої репродукції.

Результати та обговорення. В оранжереї тропічних рослин інтродуковані рослини висаджені в ґрунтові експозиції створені за ботаніко-географічним принципом [4]. До складу нашої колекції входять:

Raywolfia serpentina (L.) Benth. ex. Kurz. Forest. Fl. Br. Burm (syn. *Raywolfia obverse* (Miquel) Bail. Hist., *R. trifoliata* (Gaertn.) Bail. Hist. Pl., *Ophioxylon trifoliatum* Gaertn. Fruct., *Op. serpentinum* L. Sp. Pl., *Op. obversum* Miquel. Fl. Ind. Bot., *Op. album* Gaertn.). Зростає в північній частині тропіків Південно-Східної Азії від о. Ява до пригімалайського Пакистану, в досить різноманітних умовах: у вологій савані, на вологих трав'янистих місцях, в тіні, в змішаних лісах, серед чагарників. В умовах наших оранжерей цвіте з квітня по липень, плодоносить з липня по вересень, плоди досягають впродовж трьох місяців. Це вічнозелений напівкущ 0,2-0,6 м заввишки, з прямим, тонким, в більшості випадків простим, знизу здерев'янілим, білуватим стеблом. Листки тонкі, зверху зелені, знизу блідо-зелені, оберненояйцевидні або оберненоланцетні, рідше ланцетні 7-18 см завдовжки, 3-9 см завширшки, з загостреними або заокругленими кінцями, краї листка хвилясті, донизу звужені в черешок, 5-20 мм завдовжки, з 5-17 парами бокових, дугоподібних жилок. Квітки білі або блідо-рожеві, зібрані в пазушні напівкулеподібні поліхазії. Чашечка дрібна, зеленувато-червона, з 5 майже вільними ланцетними 1,3-3 мм, на верхівці гострими долями і 1-2 дрібними зубчиками при основі. Віночок білий, або рожевий 1,5-3,5 мм завдовжки, трубочка віночка 11-16 мм. Тичинки вільні, на тонких коротких нитках, замкнених в трубку; пиляки 1,3-1,4 мм, вгорі гострі, знизу заокруглені; пильцеві гнізда розкриваються по всій довжині. Зав'язь гола, округла 0,6-0,8 мм, складається з двох з'єднаних плодolistиків. Вертикальне кореневище, поступово переходить в зморшкуватий корінь 40 см довжини, 1-2 см ширини. Корінь раувольфії збирають на 3-4 році життя рослини при загальному вмісті алкалоїдів, не менше 0,8%. Зовні корінь покритий кіркою, що складається з 2-8 шарів полігональних клітин. Один шар складається з 4-5 рядів вузьких опробкованих клітин, другий з двох рядів широких опробкованих і здерев'янілих клітин. Радіальні стінки цього шару легко розриваються, чим і пояснюється злизування кірки. Корені мають первинну тетрахну ксилему. Деревина складається з лігніфікованих клітин, серцевина з целюлозної паренхіми.

Плід – подвійна, наполовину зрощена, овальна кістянка 5-6,5 мм завдовжки, 4-5 мм завширшки, пурпурного кольору. Мезокарп м'який, соковитий; ендокард зморшкуватий. Насінина овальна, близько 6 мм довжиною, з соковитим ендоспермом і прямим зародком; сім'ядолі широкоовальні, близько 2 мм завдовжки і 1,8 мм завширшки. Дослід проводився в оранжереї, в якій підтримували: температуру 20-22°C взимку, 24-32°C влітку; відносну вологість 80-85%. Насіння при 30°C в темноті проростає через 25-30 днів. Проростання починається з набухання та побуріння насінини. Сім'ядолі світло-зелені. Центральна жилка добре виражена, на 6-8 день з'являється перший справжній листок. На кінець першого року сіянець має висоту 8-10 см і 6 пар листків (рис.). Квітвання та плодоношення в умовах наших оранжерей відбувається на третій рік культивування.



Рис. Фази онтогенезу *Rauwolfia serpentina* L.

Rauwolfia canescens L. (syn. *R. tomentosa* Muel. Arg., *R. glabra* Muel. Arg., *R. hirsute* Jacq., *R. fruticosa* Brovn) – В межах виду розрізняють 4 різновидності: var. typical – розповсюджена по всій тропічній Америці; *R. fruticosa* var. *tomentosa* Muel.Arg. – на Антильських островах; *R. fruticosa* var. *intermedia* Mrg. – зростає в тропічній Америці; *R. fruticosa* var. *glabra* Muell. Arg. – зростає в Центральній Америці. Як занесений, цей вид зустрічається в Індії, Бірмі, Австралії де розповсюджений в тих же місцях, що і *R. serpentina*. В умовах наших оранжерей цей вид квітує і дає життєздатне насіння;

Rauwolfia heterophylla Willd. ex Roem et Schult. Зростає в Південній Америці. Квітує, утворює плоди;

Rauwolfia vomitoria Azf. (syn. *R. senegalensis* A. Dc., *R. congolana* De Wild. et Th. Dur., *R. stuhlmanni* K. Schum.) – розповсюджена в тропічній Африці – Сенегал, Ангола, Нігерія, Камерун, Конго, Уганда. Коріння раувольфії рвотної, так само як і других видів широко застосовується в народній медицині як засіб проти різних хвороб, в тому числі як седативне, психічних захворюваннях;

Raywolfia verticillata Bail. Вид зростає в тропічній Азії. В умовах наших оранжерей квітує; *R. tetraphylla* L. Вид зростає в тропічній Азії. В умовах наших оранжерей квітує.

Висновки. В умовах наших оранжерей інтродуковані види раувольфії квітують та утворюють життєздатне насіння. Робота по вивченню сезонної ритміки розвитку, цвітіння і плодоношення, а також по збільшенню колекції продовжується. При культивуванні тропічних рослин в умовах захищеного ґрунту виникає багато питань, вирішення яких залежить від наявності теоретичних і методичних розробок. На основі отриманих результатів теоретичних та практичних досліджень обґрунтовано можливість успішної інтродукції тропічних рослин. Масове розмноження значимих для людини видів, доступність вихідного садивного матеріалу значною мірою сприяє їх недоторканості в природі. Створена нами колекція тропічних рослин в складі 405 видів, що належать до 72 родин, може бути використана як генофонд і маточний матеріал для поширення інтродукованих видів, а в навчальному процесі і в просвітницькій роботі, як показник цінності компонентів рослинного світу.

1. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. – М., 1983. – 335с. 2. Вульф Е.В., Михеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Л., 1959. 3. Білоусова Л.С. Денисова Л.В. Редкие растения мира. – М., 1983. 4. Сидоренко О.В. Родина кутрових (Арсупасеае Juss.) в оранжереях ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісн. КНУ імені Тараса Шевченка. Біологія – 2001. – Вип. 4.

УДК 582.751

О. Чихман, біолог 1 кат.

ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРИРОДНОГО ЗРОСТАННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *PELARGONIUM* L'HER. EX. AIT.

Подана характеристика географічного поширення та екологічних умов природного зростання інтродукованих видів роду *Pelargonium* L'Her. ex Ait.

The characteristic of geographical distribution and ecological conditions of natural growing of introduced species of the genus *Pelargonium* L'Her. ex Ait. is given.

Більшість видів колекції роду *Pelargonium* L'Her. ex Ait., як було з'ясовано, походить з Південної Африки (Капська провінція) та Танзанії. В Туреччині зустрічається *P. quercetorum* (L.) L'Her., *P. endlicherianum* (L.) L'Her., *P. quinquelobatum* Hochstetter. На острові Мадагаскар зростають *P. caylae* Humbert та *medagascariense*, що є ендеміками. По одному виду зростає на острові Св. Єлени – *P. cotyledonis*(L.) L'Her,

та на острові Трістан-де-Кунья. Кілька видів зростають в Австралії, на о. Тасманія, та на Півночі Нової Зеландії (*P. australe* Willdenow, *P. drummondii* Turczaninow, *P. rodneyanum* Mitchell ex Lindley).

За літературними джерелами складено характеристику фізико-географічних умов місць природного зростання інтродукованих видів (рис.).

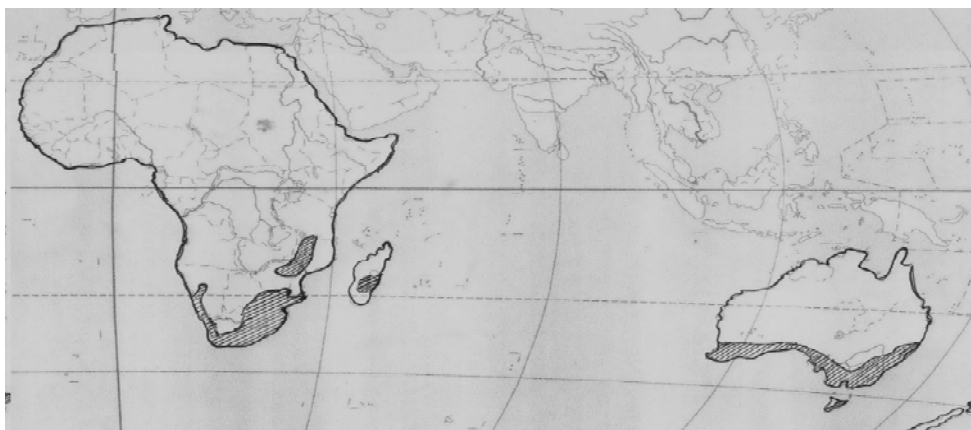


Рис. Поширення видів роду *Pelargonium*

Південна Африка. У цьому поясі відбувається сезонна зміна тропічного (пасатного) повітря і повітряних мас помірних широт. Розрізняють чотири типи клімату: континентальний субтропічний, океанічний субтропічний, середземноморський та клімат східних берегів материків (мусонний). У континентальному субтропічному кліматі літо сухе, спекотне. Принесене сюди полярне повітря трансформується в тропічне. Середньорічна температура 17 – 20 °С, амплітуда близька до 26 °С [1].

Майже вся територія Південної Африки належить до області докембрійської складчастості і тільки смуга Капських пасем складена мезозойськими складчастими системами. На півночі південної Африки докембрійські породи, представлені кварцитами, сланцями і пісковиками, в багатьох місцях вони виходять безпосередньо на поверхню. У південній, більш підвищеній частині Південно-Африканського плоскогір'я на корінних породах залягають шари Карру – значні товщі континентальних осадових відкладів палеозою; подекуди ці товщі прорізані інтрузіями вулканічних порід. Південна Африка за особливостями рельєфу являє собою плато, яке має більше 1000 метрів заввишки. На території центральної частини плато є дві улоговини (з висотою менше 900 метрів), поділені більш високим пасмом, що проходить поблизу південних тропіків. У цій частині зростає *P. laxum* (Sweet.) D. Don. Внутрішнє плато Південної Африки на окраїнах підвищується. Окраїнні височини, які оточують внутрішнє плато, круто обриваються у напрямі узбережжя, утворюючи стіну Великого Уступу. Найбільш підвищена частина Уступу лежить у горах

Кваталамба, або Драконових, з найвищою вершиною всієї Південної Африки – горою Шампань-Кестиль (3660 м). Висота Уступу на східній окраїні в середньому на 900 м вища, ніж на західній [5].

На півдні між Уступом і морським узбережжям тягнуться з заходу на схід Капські гірські пасма, з яких найбільш північніше має назву Чорних гір (Зварт), найбільш південне – Довгих гір (Ланге), Капські гірські пасма своїми зовнішніми схилами затримують вологу, що приноситься з океану, в зв'язку з чим між хребтами, а також на північ від них утворюються вузькі міжгірні сухі плато, які витягнуті з заходу на схід і мають загальну назву Карру (що мовою готтентотів означає "сухий"). Між Довгими і Чорними горами розташоване плато Малі Карру, яке являє собою жолобоподібну депресію, пересічену меридіальними протоками ріки Гоуріц. На північ від малого Карру між Чорними горами і Великим Уступом на висоті від 460 до 760 м лежить більш широке (до 130 км завширшки) Велике Карру, або власне Карру, яке складається з порід свити карру – пісковиків і глинистих сланців, що вкривають південну частину Внутрішнього Плато. Південну частину Внутрішнього плато, майже до ріки Оранжевої називають Верхнім Карру. Цей район зайнятий переважно горизонтальними верствами порід карру. Тут зростають *P. minimum* (Cavanilles) Willdenow, *P. grossularioides* Willdenow, *P. drummondii* Turczaninow, *P. ceratophyllum* L'Her., *P. dasyphyllum* Meuer.

Приморська східна частина Капської області, Наталь і Свазіленд представлені системою складних те-

рас (від 300 до 1200 м), які підносяться між вузькою прибережною смугою і підніжжям Великого Уступу. Вузька рівнинна берегова смуга розширюється до 100 км на півночі (коло межі з Мозамбіком). У середині північної частини Трансваалю лежать більш знижені ділянки, так званий Бушвелд (близько 900 м), який має загалом рівну і майже плоску на широких просторах поверхню. Тут зростають *P. sidoides* De Candolle, *P. reniforme* J.J.A. van der Walt.

На північ від Верхнього Карру знаходиться позбавлене поверхневого стоку, оточене на окраїнах височинами, плато Калахарі (від 600 до 900 м), більшу частину якого займають горизонтальні верстви Карру. На південному заході Калахарі переходить у гнейсове нагір'я Намаленд, яке досягає понад 1500 м висоти. Найбільш підвищеними ділянками на території Південно-Західної Африки є значно розчленовані гори Дамарра і Нама (1500 – 2400 м). На захід від Намаленду і Дамараленду вздовж моря тягнеться прибережна пустиня Наміб.

Так як зі сходу Південна Африка омивається теплою Мозамбікською течією, то південно-східні пасати, проносячись над теплою течією, збагачуються вологою і приносять з Індійського океану великі опади, які бувають переважно на підвищених східних окраїнах Південно-Африканського плато. У "затінку" цих височин на їх західних схилах кількість опадів зменшується, і від західного схилу Драконових гір до Атлантичного узбережжя спостерігається послідовне зменшення кількості опадів, і на узбережжі їх майже зовсім не буває. Південно-східний пасат, спускаючись до узбережжя західної порівнюючи високої і крутої окраїни плато, часто набуває характеру фєноподібних вітрів, що сприяє значному підвищенню зимової прибережної температури. Тут зростають *P. rodneyanum* Mitchell ex Lindley, *P. obrotanifolium* (L.) Jacquin., *P. album* J.J.A. van der Walt, *P. extipulatum* (Cavanilles) L'Her., *P. fragrans* Willdenow.

Західне узбережжя Південної Африки перебуває під впливом Бенгуельської течії, яка різко знижує температуру і насиченість повітря водяною парою. Тут переважають південні вітри (відхилені пасати), які дмуть вздовж берега; ці вітри відганяють поверхневі шари води, сприяючи підняттю до поверхні холодніших глибинних мас води. Під впливом цих факторів вздовж західного узбережжя Південної Африки простягається найбільш на опади, після Атаками, частина всієї південної півкулі – пустеля Наміб, яку можна віднести до пустель з вологим повітрям. Тут зустрічаються *P. alternans* Wendland, *P. carnosum* Willdenow, *P. ceratophyllum* L'Her., *P. dasyphyllum* Meuer, *P. laxum* Sweet., *P. cortusifolium* L'Her., *P. crassicaule* L'Her., *P. desertitorum* Vorster, *P. echinatum* Curtis. У Свакопмунді опади становлять всього 19 мм, однак середня річна відносна вологість повітря тут дуже велика (80%), що сприяє утворенню частих туманів (у середньому 23 туманних дні на місяць). Випаровуваність у Свакопмунді становить 740 мм, коефіцієнт зволоження – 0,02. Під впливом холодної Бенгуельської течії літня температура у Свакопмунді дуже низька, багато нижча, ніж у Кейптауні, який лежить на 11° 14' південніше Свакопмунда. В міру віддалення від Атлантичного узбережжя на схід кількість опадів збільшується [2].

Південне узбережжя континенту між 21 і 28 с. д. відзначається наявністю опадів розподілених більш або менш рівномірно протягом всього року. Західна частина Південної Африки 2 с. д., а також південно-західний півострів з Кейптауном і все Мале Карру належать до областей з зимовими дощами; всі ці території потрапляють у сферу впливу багатих на дощі західних вітрів; літо в цих областях сухе і жарке. Ознаки "середземно-

морського" клімату на північ від Кейптауна слабшають; спостерігається поступовий перехід до клімату жаркої пустині. Система західних вітрів, яка переміщається в зимові місяці на північ, доходить тільки до гирла ріки Оліфантс. Тут зростають *P. acetosum* (L.) L'Her., *P. inquinans* (L.) L'Her., *P. candicans*, *P. myrrhifolium* (L.) L'Her., *P. praemorsum* (Andrews) Dietrich, *P. ovale* L'Her.

Нарешті Велике Карру і всі області на схід та північ від нього дістають більшу частину опадів літом. Калахарі має від 125 до 250 мм опадів і її можна віднести до зони напівпустині. У Західній частині Великого Карру опади становлять 125 мм, у східній – до 380 мм.

Майже вся прибережна зона Південної Африки не знає морозів, однак уже на висоті 600 м бувають кілька днів заморозки. На високому Вальді кількість морозних днів збільшується до 100, буває сніг і град.

Африканський материк різко звужується на південь, внаслідок чого південні окраїни материка перебувають під значним впливом океанів і відзначаються більш морським кліматом, ніж північні окраїни Африки. Кейптаун, що лежить майже на 3° ближче до екватора, ніж Алжир, має нижчу від останнього літню температуру і значно меншу річну амплітуду температури. Середня температура найтеплішого місяця в Кейптауні становить 20,7°C, в Алжирі 25,3°C; річна амплітуда температури в Кейптауні 8,5°C, в Алжирі 13,4°C.

Південна Африка бідна на ґрунтові води. Рівень ґрунтових вод у Малому Карру і в усіх аридних ділянках Південної Африки лежить на великій глибині (в Калахарі у середньому на глибині 60 м). Калахарі позбавлена поверхневого стоку; піщані відклади на її поверхні сприяють швидкому просочуванню вологи в глиб. Більша частина басейну ріки Оранжевої розташована в аридних областях, у зв'язку з чим ця ріка відрізняється аридним режимом. Ріка Оранжева починається в Драконових горах на висоті 3160 м і у верхній течії приймає велику притоку Вааль. Стікаючи з великої висоти до Атлантичного океану, ріка утворює багато порогів та водоспадів. Нижче впадіння в неї ріки Хартебест знаходяться найбільші водоспади ріки Оранжевої – Анграбійські (Ауграбіс) – висота до 46 м. У середній і південній течії ріка протікає в засушливій місцевості, де приймає небагато приток, які пересихають у бездощовий період, коли й сама ріка дуже міліє. Долина ріки Оранжевої глибоко врізується в масив Південно-Африканського плоскогір'я, набуваючи часто каньйоноподібного вигляду.

На заході Південної Африки і частково Калахарі в умовах аридного клімату дуже поширені світлобурі ґрунти пустельно-степових областей; по зниженнях багато солончаків. Для сухих степів, які оточують напівпустелі, характерні каштанові ґрунти, частково солонцюваті. У районах поширення сухих лісів на півночі Калахарі зустрічаються слабколужні ґрунти сухих лісів і чагарників; для північної і західної частин Трансваальського Бушвелду характерним є комплекс чорних і слабколужних ґрунтів чагарників. На більш підвищених ділянках східної окраїни Південної Африки розвинуті гірсько-степові ґрунти, які трапляються на схилах у комплексі з слабколужними ґрунтами чагарників. Тут зростають *P. drummondii* Turczaninow, *P. minimum* (Cavanilles) Willdenow, *P. grossularioides* (L.) L'Her., *P. auritum* (L.) Willdenow, *P. fragrans* Willdenow, *P. Odoratissimum* (L.) та ін.

На південній окраїні континенту за межами підвищеного плато в умовах середземноморського клімату зустрічаються бурі лісові ґрунти, більш або менш лужні. Тут зростають *P. praemorsum* (Andrews) Dietrich, *P. lobatum* L'Her., *P. rufidum* Jacquin., *P. elegans* (Andrews) Willdenow, *P. tricolor* Curtis та інш.

На сході Капської провінції в ґрунтах чітко виражені ознаки латеритів: недостатній вміст розчинних солей, особливо кальція та недостатній вміст гумусу; концентрація оксидів заліза та алюмінія і в цілому глиниста будова. Виключення з цього загального правила складають деякі родючі чорні ґрунти Північного Трансваалю та підзолисті ґрунти утворені в умовах локального перезволоження в Драконових горах та в прибережній полосі Квазулу-Натала. У районі озера Нгами поширені родючі алювіальні ґрунти чорного кольору. Алювіальні ґрунти характерні для долин деяких рік. Ґрунти Південної Африки в цілому бідні на гумус, фосфати й азот [3; 5].

Таким чином на Африканському континенті в аридній зоні зростає переважна більшість видів роду, що належать до секцій *Ciconium*, *Chorisma*, *Myrrhidium*, *Jencinsonia*, *Subsukulentia*, *Campylla*, *Pelargonium*, *Otidia*, *Hoarea*, *Polyactium*, *Magnistipulacea* та підсекцій *Glaucophyllum*, *Cortusina*, *Ligularia*, *Gibbosum*.

На острові Мадагаскар зростають два ендемічні види – *P. madagascariense* L'Her. та *P. caylae* Humbert. Переважно вони поширені на посушливому східному узбережжі. Площа острова становить 590 тис. км². Клімат східного узбережжя Мадагаскару є досить вологим та жарким, на заході дія спеки значно зменшується сухістю повітря. Відмінність кліматів на острові пояснюється будовою його поверхні. Але є й спільні риси: клімат всюди тропічний (виняток становить північно-західна частина острова, де панує клімат екваторіальних мусонів) і рік поділяється на два сезони – сухий і вологий. На східному узбережжі дощі починаються в грудні і тривають до квітня. Найхолодніший місяць – липень, але й тоді температура не нижче 16° тепла. На західному березі тепліше, порівняно зі східним (до +38°). Тут також з грудня до квітня щодня йдуть сильні, зливові дощі. Переважають глинисті алювіальні ґрунти, що залягають вздовж всього східного та західного узбережжя та в руслах річок. В цілому, Мадагаскар має дві пори року: дощовий сезон з листопада до квітня, та прохолодніший, сухий сезон з травня до жовтня. Східне узбережжя є найвологішою частиною острова. На західному узбережжі ростуть листопадні ліси, дерева скидають листя під час 6-8 місячного сухого сезону. Переважають глинисті алювіальні ґрунти, що залягають вздовж всього східного та західного узбережжя та в руслах річок. Отже з огляду на природні умови зростання, інтродуковані види потребують в умовах захищеного ґрунту, в період листопаду підсушування ґрунтового субстрату.

В Південній Австралії зростають *P. australe* Jacq., *P. drummondii* Turczaninow, *P. rodneyanum* Mitchell ex Lindley. У рельєфі Австралії переважають рівнини. Переважна частина Австралії має тропічний континентальний сухий або вкрай сухий клімат, на сході (поза бар'єром гір) – вологий; північна частина – у зоні екваторіального клімату (на краях Північної території та в північній частині півострова Кейп-Йорк – мусонна різноманітність). В місцях природного зростання пеларгоній, на південному-заході і південному-сході а також на острові Тасманії – субтропічний морський клімат. Австралія майже повністю лежить у межах літніх ізотерм 20–28°C, зимових 12–20°C. Сезонні коливання температур виявляються в основному у внутрішніх районах тропічного поясу та в субтропіках. Положення більшої частини Австралії у континентальному секторі тропічного поясу зумовлює сухість клімату. Найнижчі опади в районі озера Ейр (100 мм) і на рівнині Налларбор (50 мм). Періодично виникають посухи, однак тривалих посух не буває, тому що рівнинність материка і невелика довжина з півночі на південь сприяють проникненню всередину

вологих вітрів як з півночі, так і з півдня. Влітку (грудень-лютий) над нагрітою поверхнею Австралії встановлюється австралійський мінімум тиску, у який із північного заходу і півночі втягується вологий екваторіальний мусон, що приносить опади на узбережжя (понад 1500 мм на рік при 6-7 вологих місяцях). На південь від 22° південної широти вони скорочуються до 300 мм на рік з 4-5 дощовими місяцями, на західному узбережжі – до 250 мм. На півдні материка проходить ряд антициклонів, які зумовлюють літню сухість південно-західної частини Австралії, рівнини Налларбор і Вікторіанських гір. Над Південною Австралією випадають циклонічні дощі на лінії полярного фронту між помірними і тропічними повітряними масами (у Перте за червень – серпень випадає 494 мм опадів – 55% річних). На східному узбережжі на південь від Сіднея дощі розподілені рівномірно протягом року, підсилюючись восени з активізацією циклонічної діяльності на полярному фронті. Залежно від термобаричних умов і характеру зволоження в Австралії виділяються пояси субекваторіального, тропічного і субтропічного клімату. Пояс субтропічного клімату включає Південну Австралію; у ньому виділяються сектори: південно-західний середземноморський з жарким сухим літом і прохолодною вологою зимою, південно-східний мусонний, рівномірно вологий протягом року, і континентальний зі зростаючою до центра посушливістю, аж до пустельного на схід рівнини Налларбор. Пустельні ґрунти сухих субтропіків на рівнині Налларбор змінюються зі збільшенням вологості клімату на південний захід і південний схід сірокоричневими і коричневими, які на навітряних схилах хребта Дарлінг і в передгір'ях Великого Вододільного хребта переходять у червоно-коричневі. На крайньому південному заході зустрічаються реліктові червоноземи і жовтоземи на латеритній корі. На навітряних схилах Великого Вододільного хребта на північ від 28° пд.ш. формуються гірські латеритні ґрунти, у міжгірних долинах, на древніх і сучасних алювіальних наносах і на вивітрених лавах – тропічні чорні де зростає *P. australe* Jacq. *P. drummondii* Western. У субтропічному поясі на схилах – гірські жовтоземи і червоноземи гірські жовтобурі лісові, на вершинах гір в Австралійських Альпах – гірсько-лучні ґрунти де зустрічається *P. rodneyanum*.

Туреччина переважно гірська країна, де потужні околичні хребти оточують високе внутрішнє плоскогір'я, вузькі рівнини займають територію на периферії. У рельєфі домінують Понтійські гори (хребти Кюре та Ілгаз), які пролягають вздовж узбережжя у східному напрямі. На північно-східному краї Середземного моря розташована алювіальна Аданська рівнина (Чукурова), утворена ріками Сейхан і Джейхан, що стікають з гір Тавр і Антітавр. Це один з провідних у сільськогосподарському відношенні районів Туреччини. Узбережжя Чорного моря і нижні частини схилів Понтійських гір мають клімат, перехідний від середземноморського до вологого субтропічного. Його м'який характер зумовлений впливом морських повітряних мас і захисною роллю гір, що перешкоджають проникненню на узбережжя холодних атмосферних потоків із внутрішніх районів країни. Тут зростають *P. quersetorum* (L.) L'Her., *P. ehedichianum* (L.) L'Her., *P. quiquelobatum* Hochstetter. У найбільш холодний місяць року середні температури становлять 4-7°C, у найспекотніший (звичайно це серпень) 20-24°C. Добові коливання температур рідко бувають різкими [4; 5].

Опадів достатньо: від 635 мм на рік на заході до більш як 2500 мм на сході. Вони випадають у всі сезони, але переважно з жовтня по березень. Субтропічний середземноморський клімат. Узбережжя Егейського і Середземного морів мають типowo середземноморсь-

кий клімат з жарким сухим літом і теплою дощовою зимою. Зазвичай на один-три літніх місяці припадає менш як 25 мм опадів. Їх середньорічна сума у прибережній смузі вищеназваних морів і Мармурового моря досягає 500-750 мм, у внутрішніх районах 380-500 мм, але на схилах Тавру місцями перевищує 750 мм. Найродючіші ґрунти, що містять необхідні для росту рослин мінеральні речовини і гумус, розташовані у заплавах та дельтах рік. Ґрунти іншої частини Туреччини в основному відчувують нестачу елементів живлення рослин. Найбільш могутні та продуктивні алювіальні відкладення сформовані річками Великий Мендерес, Гедіз, Сейхан, Джейхан, а також річками рівнини Анталія.

Висновки. Рослини роду *Pelargonium* поширені в основному у Капській провінції, острові Мадагаскар, Південній Австралії, Туреччині. Зростають в аридизо-

ваних районах де спостерігаються посушливі та вологі періоди, переважно на алювіальних чорних та слабо вилугуваних ґрунтах чагарників.

Розглянуті в розділі екологічні показники (температура, вологість, освітлення) природних місць зростання *Pelargonium* враховувались для штучного відтворення їх в контрольованих умовах оранжереї Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

1. Вальтер Г. Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Тропические и субтропические зоны. – М., 1982.
2. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Л., 1969.
3. Тахтаджян А.Л. Система магнолиопфитов. – Л., 1987.
4. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л., 1978.
5. Lis-Balchin M., Hart S., Roth G. The pharmacological activity of the essential oils of scented *Pelargonium* (Geraniaceae). *Phytotherapy Res.*, 1999.

Надійшла до редколегії 14.10.10

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 582.594.2:581.4

Л. Буюн, канд. біол. наук

АДАПТИВНІ ЗМІНИ ПОВЕРХНІ ЛИСТКА *GUARANTHE BOWRINGIANA* (BATEMAN EX LINDL.) DRESSLER & W.E. HIGGINS (*ORCHIDACEAE* JUSS.) EX VITRO

У статті наведено результати порівняльно-морфологічного дослідження поверхні листка тропічної орхідеї *Guaranthe bowringiana*. Було встановлено, що в процесі адаптації розмножених *in vitro* рослин до умов оранжерейної культури відбуваються наступні зміни в будові поверхні листка: 1) змінюється конфігурація епідермальних клітин; 2) зменшуються розміри основних епідермальних клітин; 3) збільшується щільність розташування та розміри продихів. Листки як у ювенільних, так і у генеративних рослин гіпостоматичні.

In the paper the results of comparative morphological investigation of leaf surface of tropical orchid *Guaranthe bowringiana* are given. During the acclimation of *in vitro* propagated plants to glasshouse conditions the next changes of leaf surface structure have been observed: 1) configuration of epidermal cells changed; 2) dimensions of typical epidermal cells decreased; 3) stomata density and their dimensions increased. The leaves of both juvenile and adult plants are hypostomatic.

Під *Guaranthe* Dressler & W.E. Higgins налічує 3-4 види, які поширені в Мексиці, Центральній Америці, північній частині Південної Америки до Тринідаду [9]. Нещодавно на основі результатів молекулярно-філогенетичних досліджень *Orchidaceae* цей рід було відокремлено від роду *Cattleya* Lindl. Рослини всіх видів *Guaranthe* відзначаються високою декоративністю, внаслідок чого їхні природні популяції потерпають від надмірного збирання рослин з комерційною метою. Дослідженнями D. Mondragun (2009) було показано, що при вилученні з природних популяцій 5 % генеративних особин *G. aurantiaca* (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins ризик зникнення популяції становить 100 % [6].

Комплексний підхід до збереження біорізноманіття тропічних орхідей передбачає опрацювання охоронних заходів як *in situ*, так і *ex situ*. При утриманні та розмноженні орхідей у штучно створених умовах однією з найвідповідальніших ланок є розмноження орхідей в культурі *in vitro* та адаптація розмножених рослин до умов оранжерейної культури [2; 3]. І якщо першому питанню присвячений значний обсяг робіт, то особливості адаптації різних видів орхідних *ex vitro* було досліджено на вузькому колі об'єктів [4; 7; 11].

На думку багатьох вчених, період перенесення розмножених у стерильній культурі рослин *ex vitro* є для них стресом [2; 5; 8]. Умови в культивативних ємностях *in vitro* (підвищена вологість, низький рівень освітленості, високий вміст цукрів у культуральному середовищі тощо) обумовлюють формування ювенільних рослин, що мають у деяких випадках порушення в анатомічній будові листка і розвитку продихового апарату, які спричиняють порушення водного статусу, і у багатьох випадках призводять майже до 100 % загибелі рослин в оранжерейних або польових умовах [5; 8].

У зв'язку з цим основною метою нашої роботи є порівняльно-морфологічне дослідження особливостей будови поверхні листків епіфітної тропічної орхідеї *Guaranthe bowringiana in vitro* та *in vivo* і з'ясування змін, що відбуваються в процесі адаптації розмножених в асептичній культурі рослин до оранжерейних умов.

Матеріали та методи. У дослідженні були використані листки ювенільних особин, розмножених в культурі *in vitro* з насіння, отриманого внаслідок штучного запилення рослин [3], а також листки генеративних рослин з оранжерейної колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Порівняльний аналіз продихового апарату і епідермальних клітин проводили з використанням методу сканувальної електронної мікроскопії. Підготовку зразків для дослідження поверхні листової пластинки проводили за традиційною для растрової електронної мікроскопії схемою. Зразки досліджували за допомогою сканувальних електронних мікроскопів PEMMA-102 AT "SELM" (м. Суми, Україна) і GSM-6700F (JEOL, Японія) в режимі вторинної електронної емісії, прискорюючій напрузі 15 кВ і робочій відстані 19-22 мм. При дослідженні з використанням низьковакуумного режиму камери зразків сегменти живих листків наклеювали на металеві предметні столики за допомогою двохстороннього скотчу. Дослідження проводили з використанням растрового електронного мікроскопа JSM-6060LA (JEOL, Японія), в камері зразків якого підтримували тиск близько 100 Па, що й забезпечувало прийнятну якість знімків без напilenня дослідних зразків електропровідними матеріалами.

У роботі була використана методика опису поверхні листка С.Ф. Захаревича [1] і класифікація типів продихів Н. Rasmussen [10]. Підрахунок кількості основних епідермальних клітин і продихів на одиницю поверхні лис-

тка (1 мм^2), а також вимірювання розмірів продихів здійснювали за мікрофотографіями.

Результати та їх обговорення. Обриси клітин як верхнього, так і нижнього епідермісу листків ювенільних рослин, отриманих в культурі *in vitro*, прямолінійно-округлі, проекція їх площі розпластана або витягнута (Рис., А, а, b). В останньому випадку довга вісь в два або більше разів довша, ніж коротка. Кути у суміжних межах загострені, закруглені або тупі. Кількість основних епідермальних клітин на абаксальній стороні листка ювенільних рослин вдвічі більша, ніж на адаксальній стороні ($776,54 \pm 83,74$ і $378,99 \pm 47,03$, відповідно).

На адаксальній поверхні листків дорослих рослин *G. bowringiana* через добре розвинену кутикулу обриси клітин не розрізняються (Рис., В, а), що не дало нам змоги описати їхню конфігурацію і провести підрахунок кількості клітин на одиницю поверхні. Обриси клітин нижнього епідермісу листка дорослих рослин, як правило, прямокутні; для побічних клітин характерні округлі обриси; проекція площі – багатокутна, витягнута або майже квадратна. Кути у суміжних межах прямі або загострені (Рис., В, b).

Листок у *G. bowringiana* – гіпостоматичний. Тип продихового апарату – парацитний; у ювенільних і у дорослих рослин має однаковий план будови. Побічні клітини розташовані паралельно до замикаючих клітин і чітко відрізняються від основних епідермальних клітин листка як за формою, так і за розмірами. Продихи розташовані хаотично або утворюють невеликі групи. Досить часто зустрічаються суміжні продихи, які мають

спільні побічні клітини. По краю листка продихи відсутні. Ще у 1972 р. Бейкером [9], який досліджував анатомічну будову *G. bowringiana* (син. *Cattleya bowringiana* Veitch), було встановлено, що продихи розташовані на обох поверхнях листка рослин цього виду. Нами були виявлені поодинокі продихи на адаксальній поверхні листка лише у ювенільних рослин із культури *in vitro*. Слід зазначити, що продихи на адаксальній поверхні листка ми спостерігали і через 6 місяців після перенесення ювенільних рослин в оранжерейні умови.

Порівняльно-стоматографічне дослідження поверхні листків *G. bowringiana in vitro* та *in vivo* показало, що дорослі рослини відрізняються більшою кількістю основних епідермальних клітин на 1 мм^2 абаксальної поверхні листка у порівнянні з листками ювенільних рослин ($944,07 \pm 91,82$ і $776,54 \pm 83,74$, відповідно), а також кількістю продихів на 1 мм^2 – $77,01 \pm 12,97$ у дорослих рослин і $39,16 \pm 6,74$ – у ювенільних.

У ювенільних рослин продихи мають майже круглу форму, у дорослих – овальну. Довга вісь продихів листків ювенільних рослин розташована паралельно осі листка, тоді як ширина продихів дорослого листка перевищує їхню довжину. Довжина продихів становить $26,64 \pm 1,83\text{ мкм}$ у рослин з культури *in vitro* і $28,61 \pm 1,65\text{ мкм}$ у дорослих рослин; ширина – $20,70 \pm 1,20\text{ мкм}$ і $34,71 \pm 2,54\text{ мкм}$, відповідно. У ювенільних рослин продихи розташовані над поверхнею листка (Рис. А, b), тоді як у дорослих рослин вони розташовані в неглибоких криптах (Рис. В, b).

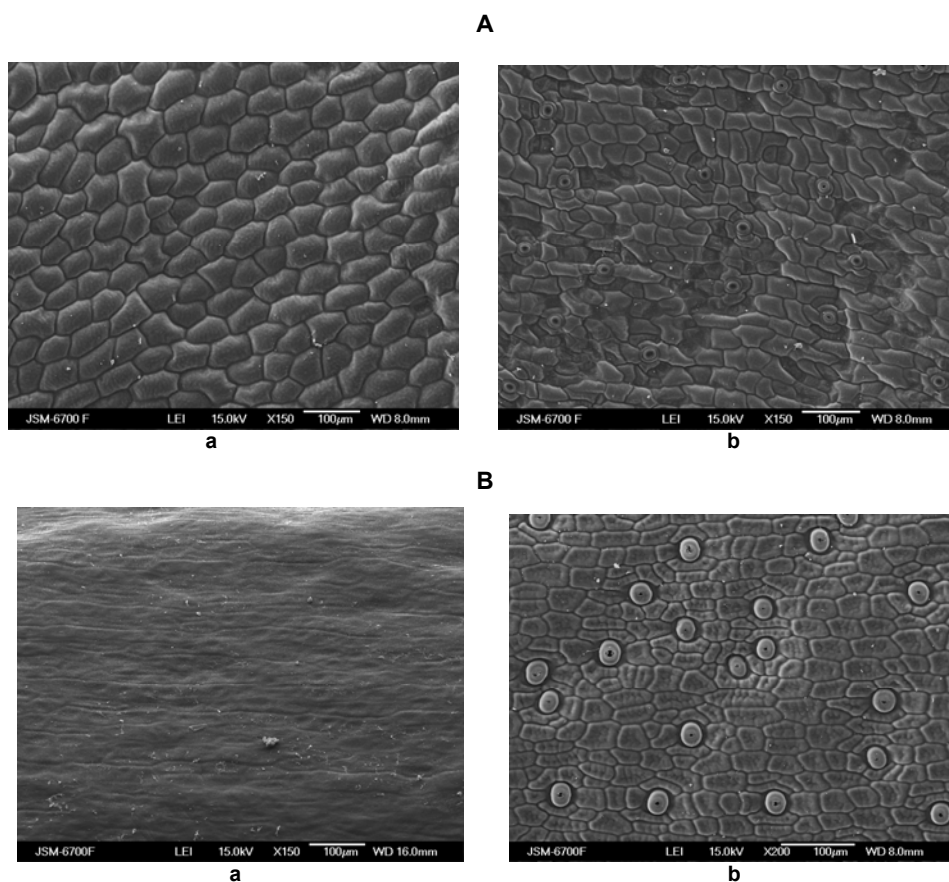


Рис. Мікрофотографії поверхні листка *Guarianthe bowringiana in vitro* (А) та *in vivo* (В): а – адаксальна сторона; б – абаксальна сторона

Результати наших досліджень відповідають даним, отриманим при дослідженні адаптивних змін поверхні листка *Cattleya jenmanii* Rolfe при перенесенні рослин з асептичної культури *ex vitro* [11]. Авторами цього дослідження було встановлено цілу низку відхилень у розви-

тку епідермісу і будові продихового апарату у розмножених *in vitro* рослин – збільшені розміри типових епідермальних клітин, тонкі антиклінальні стінки, утворення продихів і трихомів на адаксальній поверхні листка. Листки, які сформувались у рослин *C. jenmanii* протягом

8 тижнів після перенесення *ex vitro*, виявили реверсію порушень, що спостерігались *in vitro*, – товщина антиклінальних стінок збільшилась, розміри епідермальних клітин зменшились, а розміри продохів збільшились. Однак, наявність продохів і трихомів на адаксіальній поверхні листка *C. jenmanii* свідчило про неповну акліматизацію ювенільних рослин до оранжерейних умов протягом восьми тижнів.

Висновки. Наші дослідження показали, що в процесі адаптації рослин, перенесених з асептичних умов, до умов оранжерейної культури відбуваються наступні зміни в будові поверхні листка: змінюється конфігурація епідермальних клітин; зменшуються розміри основних епідермальних клітин; збільшується щільність розташування та розміри продохів; як у ювенільних, так і генеративних рослин продохи розташовані лише на абаксіальній стороні листка.

Дослідження адаптивних реакцій тропічних орхідних має велике значення для розробки оптимальних методів розмноження рослин та їх постасептичної акліматизації з метою забезпечення довготривалого утримання колекційних зразків в умовах оранжерейної культури і культури *in vitro*.

Автор висловлює щиру вдячність співробітникам відділу тропічних і субтропічних рослин НБС НАН України І.В. Гурненку, к.б.н. І.Ю. Мальцову, М.М. Маринюк за допомогу, надану при підготовці зразків для дослідження та при проведенні досліджень, а також к.б.н.

Р.В. Іваннікову – за надані зразки розмножених в культурі *in vitro* рослин.

- Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. Ленингр. ун-та. – 1954. – № 4. – С. 65-75.
- Коломейцева Г.Л. Морфо-экологические особенности адаптации тропических орхидных при интродукции. – Автореф. дис. ...докт. биол. наук. – М., 2006.
- Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. – К., 2008.
- Cherevchenko T.M., Zaimenko N.V., Ivannikov R.V. et al. Post-aseptic cultivation of seedlings of several tropical species of *Laelia* Lindl. (Orchidaceae Juss.) // Укр. бот. журн. – 2004. – Т. 61, № 4. – С. 65-73.
- Hazarika B.N. Morphophysiological disorders in *in vitro* culture of plants // Scientia Horticulturae. – 2006. – Vol. 108, № 2. – P. 105-120.
- Mondragyn D. Population viability analysis for *Guarianthe aurantiaca*, an ornamental epiphytic orchid harvested in Southeast Mexico // Plant species biology. – 2009. – Vol. 24, Iss. 1. – P. 35-41.
- Pandey D.M., Yu K.W., Wu R. Z. et al. Effects of different irradiances on the photosynthetic process during *ex-vitro* acclimation of *Anoectochilus plantlets* // Photosynthetica. – 2006. – Vol. 44, N 3. – P. 419-424.
- Pospíšilová J., Ticha I., Kadlec P. et al. Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions // Biologia plantarum. – 1999. – Vol. 42, № 4. – P. 481-497.
- Pridgeon A.M., Cribb P.J., Chase M.W. et al. (eds.) Genera Orchidacearum. Volume 4. Epidendroideae (Part 1). – Oxford, 2005.
- Rasmussen H.N. Orchid stomata: structure, differentiation, function and phylogeny // In: Orchid Biology. Reviews and Perspectives. IY. (Ed. J. Arditti). – Portland, Oregon: Timber Press, 1987. – P. 105-138.
- Torres Jh., Laskowski L., Sanabria M. Environmental effect during growth on anatomical characteristics of leaf epiderm in *Cattleya jenmanii* Rolfe // Biagro. – 2006. – Vol. 18, № 2. – P. 93-99.

Надійшла до редколегії 05.10.10

УДК 615.322:582.632.1+615.322:582.711.714+615.322:582.711.712

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ ПЛОДІВ ШИПШИНИ КОРИЧНОЇ (*ROSA CINNAMOMEA*) І ГЛОДУ КОЛЮЧОГО (*CRATAEGUS OXYACANTHA*) В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕГІОНУ ЗРОСТАННЯ

Визначено якісний і кількісний вміст жирних кислот ліпідів плодів шипшини коричневої (*Rosa Cinnamomea*) та плодів глоду колючого (*Crataegus oxyacantha*). Ідентифіковано 12 жирних кислот. Вміст жирних кислот в дослідній сировині змінюється в залежності від регіону зростання.

The qualitative and quantitative maintenance of fat acids of lipids hips cinnamon (*Rosa Cinnamomea*) and fruits of a hawthorn prickly (*Crataegus oxyacantha*) is specified 12 fat acids are identified. The maintenance of fat acids in researched raw changes depending on growth region.

У даний час у медичній практиці важливе місце займають лікарські засоби рослинного походження, оскільки вони характеризуються широким спектром біологічної дії в поєднанні з низькою токсичністю, що дозволяє використовувати їх для профілактики і лікування багатьох захворювань.

У зв'язку з цим значний інтерес представляє дослідження видів роду Розові, а саме, плодів шипшини коричневої (*Rosa cinnamomea*) та плодів глоду колючого (*Crataegus oxyacantha*). Дані лікарські рослини здавна відомі своїми лікувальними властивостями та поширені в Україні.

***Rosa cinnamomea*.** Шипшина коричнева – росте в чагарниках, лісах, особливо по берегах річок. Плоди шипшини коричневої широко застосовуються в медицині як полівітамінний, антисклеротичний та протизапальний засоби. Вони активізують ферментні системи організму та складні окислювально-відновлювальні процеси, посилюють синтез гормонів та регенерацію тканин; стимулюють опірність організму при інфекційних недугах, отруєннях солями важких металів, гербіцидами та пестицидами, позитивно впливають на вуглеводний обмін. Вживають плоди шипшини коричневої при атеросклерозі, гострих і хронічних захворюваннях печінки та підшлункової залози, виразковій нездузі; геморагічних діатезах, гемофілії, гіпертиреозі; запальних недугах верхніх дихальних шляхів, ядусі, трофічних виразках гомілок, ек-

земах, діатезах. Плоди шипшини коричневої містять аскорбінову кислоту (близько 5,2%), каротин (10 мг/100 г), органічні кислоти (лимонну, яблучну, янтарну), ненасичені жирні кислоти – лінолеву, ліноленову, олеїнову, флавоноїди, катехіни, вітаміни В1, В2, РР, К, пантотенову кислоту, пектинові речовини (1,8-3,7%), цукри, солі заліза, марганцю, фосфору, магнію, кальцію [2; 4].

***Crataegus oxyacantha*.** Глід колючий – поширена в Україні рослина. Плоди глоду колючого застосовують як спазмолітичний, ангіотонічний, сечогінний, антиалергічний засоби. Препарати глоду колючого застосовують при гіпертонічній недюзі, стресових станах, гіпотонії; порушенні сну, алергічних проявах; набряку Квінке, нейродермітах, екземах; при стенокардії, кардіо- та церебросклерозах, обмінних поліартритах, епілепсії. Малі дози тонізують серцево-судинну систему, великі – діють спазмолітично. Галенові препарати глоду проявляють кардіотонічну, седативну, десенсибілізуючу активність. Збільшують силу серцевих скорочень, нормалізують артеріальний тиск, зменшують збудливість центральної нервової системи, сприяють розвитку глибокого і спокійного сну. Дія препаратів глоду залежить від дозування: малі – тонізують серцеву діяльність, великі – проявляють спазмолітичний і седативний ефект. В плодах знайдені пектинові речовини (1,9-6,1%), кумарини (0,17-3,4%), тритерпенові кислоти – урсолова та оманова, аскорбінова кислота (18-100 мг%), вітамін К,

антоціани, катехіни, флавоноли, фенолокислоти [2]. Відомостей про вивчення жирнокислотного складу ліпідів даних лікарських рослин в залежності від місця зростання не знайдено, тому це і стало метою даної роботи.

Матеріали та методи. В якості об'єктів дослідження використовували плоди шипшини коричневої (*R. cinnamomea*) і глоду колючого (*C. oxyacantha*), які були заготовлені на території двох різних регіонів України: Київська область (Переяслав-Хмельницький район) і Запорізька область (Мелітопольський район). Для отримання ліпідів сировину екстрагували сумішшю хлороформ–метанол на холоді протягом 30 хв., а для кращого розділення фаз в кінці екстрагування додавали 0,75% KCl [1; 3]. Вивчення якісного та кількісного вмісту жирних кислот проводили методом газової хроматографії. Розділення жирних кислот проводили на хроматографі "Цвет-500" з полум'яно-іонізаційним детектором в ізотермічному режимі. Ідентифікацію жирних кислот проводили по методу нормування площ з визначенням долі жирних кислот у відсотках порівняно зі стандартними зразками жирних кислот [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Результати вивчення жирнокислотного складу ЛФ наведено в таблицях 1 і 2.

Для порівняння досліджували сировину з двох різних регіонів України, які характеризувалися різним рівнем забрудненості. У плодах цих рослин було ідентифіковано 12 жирних кислот. При дослідженні вмісту ненасичених жирних кислот плодів шипшини (табл. 1) було встановлено, що він був вищим у плодах шипшини Переяслав-Хмельницького району і складав 68,2 %, а в

плодах шипшини з Мелітопольського району – 61,8 %. Загальний вміст поліненасичених жирних кислот був найвищим у плодах шипшини з Переяслав-Хмельницького району Київської області і складав 56,8 %.

У дослідній сировині в значній кількості було ідентифіковано такі поліненасичені жирні кислоти, як лінолева, ліноленова, арахідонова кислоти. Дані поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) дуже корисні і потрібні для організму людини.

Механізми впливу поліненасичених жирних кислот на людський організм:

- забезпечують структуру, цілісність мембран клітин, нормалізують їхню функцію, регулюючи мікропотік харчових речовин і виведення шлаків із клітин;
- активують імунну систему: лейкоцити стають більш активними у захисних реакціях організму;
- позитивно впливають на холестерин, розчиняють його і сприяють зниженню його рівня в крові;
- беруть участь в енергозабезпеченні клітин;
- потрібні для оновлення й росту клітин шкіри, судин, нервової системи;
- беруть участь клітинному диханні, затримуючи в мембранах кисень, який допомагає захистити клітину від вірусів, бактеріального й хімічного забруднення, від дії вільних радикалів;
- зменшують агрегацію (зліпання) тромбоцитів;
- є важливою субстанцією клітин головного мозку та сітківки ока, від них значною мірою залежать настрій, увага, розумові здібності [5; 6].

Таблиця 1. Жирнокислотний склад ліпідів плодів *R. cinnamomea*

№ п/п	Жирна кислота	Вміст жирних кислот, %	
		Мелітопольський район (Запорізька область)	Переяслав-Хмельницький район (Київська область)
1	Лауринова (12:0)	2,8±0,28	2,3±0,23
2	Міристинова (14:0)	5,0±0,5	4,5±0,45
3	Пентадеканова (15:0)	-	-
4	Пальмітинова (16:0)	27,0±2,7	21,8±2,18
5	Маргарінова (17:0)	0,6±0,06	0,5±0,05
6	Стеаринова (18:0)	2,8±0,28	2,7±0,2
7	Мірістоолеїнова (14:1)	5,0±0,5	4,5±0,45
8	Пальмітоолеїнова (16:1)	-	-
9	Олеїнова (18:1)	4,5±0,45	6,8±0,68
10	Лінолева (18:2)	20,8±2,08	25,9±2,59
11	Ліноленова (18:3)	24,7±2,47	22,7±2,27
12	Арахідонова (20:4)	6,7±0,67	8,2±0,82
13	Сума насичених жирних кислот	38,2±3,82	31,8±3,18
14	Сума ненасичених жирних кислот	61,8±6,18	68,2±6,82
15	Сума поліненасичених жирних кислот	52,2±5,22	56,8±5,68

Таблиця 2. Жирнокислотний склад ліпідів плодів *C. oxyacantha*

№ п/п	Жирна кислота	Вміст жирних кислот, %	
		Мелітопольський район (Запорізька область)	Переяслав-Хмельницький район (Київська область)
1	Лауринова (12:0)	3,4±0,34	1,8±0,18
2	Міристинова (14:0)	21,5±2,15	5,4±0,54
3	Пентадеканова (15:0)	2,6±0,26	1,3±0,13
4	Пальмітинова (16:0)	3,9±0,39	27,5±2,75
5	Маргарінова (17:0)	1,7±0,17	0,5±0,05
6	Стеаринова (18:0)	3,4±0,34	3,6±0,36
7	Мірістоолеїнова (14:1)	-	-
8	Пальмітоолеїнова (16:1)	2,6±0,26	2,3±0,23
9	Олеїнова (18:1)	3,4±0,34	17,1±1,71
10	Лінолева (18:2)	10,3±1,03	21,6±2,16
11	Ліноленова (18:3)	6,8±0,68	5,4±0,54
12	Арахідонова (20:4)	20,5±2,05	13,5±1,35
13	Сума насичених жирних кислот	56,4±5,64	40,1±4,01
14	Сума ненасичених жирних кислот	43,6±4,36	59,9±5,99
15	Сума поліненасичених жирних кислот	37,6±3,76	40,5±4,05

При визначенні жирнокислотного складу плодів глоду колючого (табл. 2) було встановлено, що загальний вміст ненасичених жирних кислот був найвищим у плодах глоду колючого з Переяслав-Хмельницького району і складав 59,9% порівняно з плодами глоду колючого з Мелітопольського району – 43,6 %. При дослідженні плодів глоду з двох різних районів вміст поліненасичених жирних кислот був вищим у плодах глоду Переяслав-Хмельницького району і складав 40,5%, а вміст поліненасичених жирних кислот в плодах шипшини з Мелітопольського району становив 37,6%.

Висновки. В плодах лікарських рослин – шипшини коричної (*Rosa cinnamomea*) та глоду колючого (*Crataegus oxyacantha*) встановлено якісний та кількісний склад жирних кислот. У дослідних рослинах було ідентифіковано 12 жирних кислот. У лікарських рослинах виявлено в значній кількості такі поліненасичені

жирні кислоти, як лінолева, ліноленова, арахідонова. Їх кількість залежала від місця зростання і тому плоди досліджуваних рослин, які були зібрані в Переяслав-Хмельницькому районі Київської області, на нашу думку, краще впливатимуть на адаптацію організму людини до негативних факторів навколишнього середовища

1. Брюзгина Т.С., Афонина Г.Б., Кравченко Э.Я. Способ газохроматографического определения спектра жирных кислот и свободного холестерина из одной биологической пробы / Инф. письмо. – К., 1989.
2. Гродзинский А.М. Лекарские растения: Энциклопедический довідник. – К., 1991.
3. Кисличенко В.С., Новосел Е.Н., Кузнецов В.Ю., Вельма В.В., Болоховец А.С. Липиды и липофильные компоненты некоторых растений // Химия природных соединений. – 2006. – №2. 4. Кунах В.А. Биотехнология лекарственных растений. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – К., 2005.
5. Орлова Н.Я. Фізіологія та біохімія харчування. – К., 2001.
6. Солодовніченко Н.М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати. Посібник з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. – Х., 2001.

Надійшла до редколегії 14.10.10

УДК 582.671:631.525:638.132(477.20)

М. Дідух, канд. біол. наук, Т. Мазур, канд. біол. наук

ОСОБЛИВОСТІ КВІТУВАННЯ ТА НЕКТАРОПРОДУКТИВНОСТІ У ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН РОДУ *NUPHAR SMITH*

Наведено результати біології квітування інтродукованих видів роду Nuphar Smith. Визначено нектаропродуктивність та вміст цукру в нектарі двох видів роду Nuphar.

The results biology of blossom of introduction species of the genus Nuphar Smith has been presents. The nectar efficiency and contents of sugar in the nectar in two species of genus Nuphar has been determined.

Водні рослини та їх угруповання зараз зазнають найбільшого антропогенного навантаження і зникають, бо є достатньо чутливими індикаторами стану водного середовища. Саме тому більшість з них внесені до "Червоних списків" або "Червоних книг" різних регіонів [7; 10; 27]. Вироблені у процесі еволюції у цих рослин морфологічні ознаки чітко відображають хімічний склад та рівень води у водоймах. Їх роль в біогеохімічному кругообігу речовин та енергії, в процесах самоочищення водойм велика і її важко переоцінити [5]. Умови водного середовища надзвичайно складні та сильно варіюють, тому, для ретельного вивчення рослин цієї групи найбільш об'єктивним є методологія моделювання контрольованих умов існування в штучних басейнах відкритого та захищеного ґрунтів Ботанічних установ та дендропарків [14]. На відміну від наземних, водні рослини менше залежні від кліматичних умов, а тому серед них донині збереглися реліктові, рідкісні роди та види. До таких рослин належать представники роду *Nuphar Smith*, початок розвитку яких припадає на крейдяний період. Цей рід мало представлений в колекціях рослин ботанічних садів та дендропарків, а подекуди взагалі відсутній. Рослини роду *Nuphar* привертати увагу людини з давнини як рослинна сировина, що дає продукти харчування та ліки у вигляді насіння, квіток, кореневищ та листків. Здавна вони були відомі знахарям Китаю, Єгипту, Індії та України як цінні лікарські рослини [25; 28]. Тому комплексне вивчення біоекологічних особливостей, пошук шляхів збереження цих рослин *in situ*, та *ex situ* є вкрай важливим і актуальним. Для виявлення перспективних властивостей рослин роду *Nuphar*, які б, окрім традиційного використання, мали і інші корисні властивості, а також для їх подальшої інтродукції створено в Ботанічного саду ім.акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка колекцію видів роду, що налічує більше 150 зразків п'яти видів та двох різновидів.

Рід *Nuphar* розповсюджений в річках, озерах та ставках Північної Америки, Європи, Лапландії, Сибіру, Далекого Сходу, Японії, та нараховує 10-14 видів [23; 24]. У флорі України рід представлений одним видом

Nuphar lutea (L.) Smith, з панбореальним ареалом, двома різновидами та формами [4]. На території України рід більш поширений на Поліссі, росте у верхній, середній та нижній течіях Дніпра, Дунаю, Десни, Дністра, Південного Буга, Інгула та Інгульця. У водоймах Карпат зустрічається рідко, здебільшого росте у Прикарпатті, Східних Бескидах, Горганах, Хуст-Соловєнській западині на Закарпатській рівнині, а також має популяції в штучних водосховищах: Київському, Дніпропетровському, Каховському та Кременчуцькому [5].

Метою нашої роботи було виявлення корисних властивостей рослин роду *Nuphar*, які б, окрім традиційного використання, мали інші властивості. При цьому значну увагу було приділено рослинам, які добре зарекомендували себе в культурі, тобто виявилися перспективними для подальшого використання, на основі всіх вивчених нами показників життєздатності. Вивчення біології квітування та нектаропродуктивності видів роду *Nuphar* дозволяє ефективно використовувати їх нектароносні та пергоносні властивості. Відсутність спеціальної літератури, присвяченої цьому питанню, змушує вирішувати певні прикладні питання експериментальним шляхом.

Матеріали та методи. Предметом наших досліджень були інтродуковані рослини роду *Nuphar* (родина Nymphaeaceae Salisb.) колекції Ботанічного саду ім.акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка [17; 18]. На особливу увагу серед досліджуваних рослин заслуговують два види: *N. lutea* та *N. japonica* DC. Рослини *N. lutea* зібрані у вигляді кореневищ та насіння, на р.Дніпро, біля с.Українка, Обухівського р-ну, Київської обл. у 1988 році. У вигляді кореневищ, рослини *N. japonica* отримано з Угорщини, м.Будапешт, ф-ми "Лотос" у 1995 році, а насіння, отримано з Японії, ботанічного саду м.Окаями у 1999 році. Характер квітування вивчали за загальноприйнятою методикою [20]. Описи морфологічної динаміки розвитку квіток та будови рослин роду *Nuphar* проводили за методиками [2; 4; 12; 13; 21; 24; 27; 29; 30; 31]. При визначенні нектаропродуктивності рослин використовували загальноприйняті методи [1; 6; 19; 22]. Нектар з квіток вилучали методом

змивання [19; 15]. Статистичну обробку даних проводили за В.А. Кокуніним [11]. Дослідження проводились у 2000-2008 рр. у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Його географічні координати – 57°27' північної широти, 30°30' східної довготи, висота над рівнем моря 139–178 м. Клімат помірно-континентальний. Пануючими вітрами є вологі вітри західних та північно-західних напрямків у теплу пору року і східні та південно-східні в холодну пору року [3; 9]. Середньомісячні температури м. Києва за багаторічними спостереженнями НДІ гідрометеорології та метеорологічної станції (м. Київ) суттєво не відрізнялись за температурою та вологістю. Мінімальна температура за даними багаторічних спостережень становить -33,1°C, а максимальна +39,4°C. Середньорічна температура приземного повітря у м. Києві +7,3°C з коливаннями від +5,1°C до +9,7°C. Середній мінімум температури повітря сягає -3,6°C, абсолютний -33,1°C, середній максимум +11,6°C, абсолютний +39,4°C. Опادي мають виражений літній максимум. Середньорічна сума опадів складає в середньому 657 мм. В окремі роки спостерігаються значні коливання як у розподілі опадів по місяцях, так і в загальній кількості їх за рік. У найбільш дощові роки річна кількість опадів досягає 900 мм, і, навпаки, в сухі роки вона зменшується іноді до 400 мм. Середньорічна відносна вологість повітря дорівнює 78%. Нестача вологи в окремі декади червня і липня відчутно не вплинула на ріст і розвиток водних рослин. Феноспектральний аналіз проб проведено на ФЕК-56М.

Результати та їх обговорення. Весняний розвиток всіх досліджуваних видів починався через два-три тижні після танення снігу, у III-IV декаді березня. За строками настання весни поділяють на ранні та пізні, за температурним режимом – на теплі та холодні, а за характером розвитку – на дружні та затяжні. Погода протягом весняного сезону характеризується неоднорідністю та мінливістю. На початку весни ще зберігаються деякі зимові риси, а для кінця весни характерні властивості літнього сезону. Особливістю весни є інтенсивне підвищення середніх добових температур повітря та збільшення її середньої добової амплітуди. Весняний сезон за характером розвитку атмосферних процесів і темпами зростання температури повітря можна поділити на дві частини. Перша частина весни (період зі стійкою середньодобовою температурою повітря від 0°C до +5°C) ще зберігає риси зимового сезону. Друга – розподіляється на два періоди. У перший період відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через +5°C. У другий період, з переходом температури через +10°C, починається вегетація рослин, навіть за відсутності води. Активний ріст та розвиток рослин починається за наявності води в басейнах Ботанічного саду, у третій декаді квітня. Метеорологічний період вегетації рослин триває в середньому 200 днів. Для весняного сезону характерні заморозки – вночі та вранці. Найчастіше вони бувають адвентивно-радіаційними. Середня дата припинення весняних заморозків припадає на середину квітня. За весняний період випадає в середньому 148 мм опадів, що становить 24% від річної кількості. Кінцем весни і початком літа вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15°C. Цей перехід відбувається в середині травня. У цей час у рослин починають з'являтися, сформовані з жовтня, бутони. При оптимальному розвитку кореневища бутони з'являються на 30–35-й день після появи плаваючого листка на поверхні води. Бутон, що сформувався в апікальній частині верхівкової бруньки, з'являється над поверхнею води через 8–10 днів. Перед фа-

зою квітнення у інтродукованих рослин проходить фаза забарвлення чашолистків – пожовтіння, яка триває у рослин у захищеному ґрунті 14–28 годин, а у відкритому – 28 годин. В природних умовах вона також перебігає фазі квітнення і триває 52–76 годин. Після цього настає фаза квітнення, яка припадає на травень-липень.

Запилювачами представників роду *Nuphar* є багато видів комах – їх число досягає 43 видів [29]. У процесі проведення фенологічних спостережень за інтродукованими рослинами роду (висадженими в бетонований басейн на реліктовій ділянці Ботанічного саду), нами було відмічено відвідування бджолами квіток глечиків в період квітнення. За нашими даними, у сприятливу погоду перші комахи на квітках з'являються о 8 годині ранку, максимальна їх кількість є о 14-16 годині. Протягом цього часу комахи збирали нектар (з квіток першого дня квітнення) і пилок (з другого та подальших днів квітнення) одночасно. На ділянці 36 м² на квітках глечиків налічували по 10-15 особин *Apis sp.* та *Formica sp.*, а також представників інших видів. З 19 години запилювачі практично відсутні. Також, було відмічено присутність бджіл на плаваючих листках, з поверхні листової пластинки яких, як виявилось при подальшому спостереженні, їм зручно пити підігріту сонцем воду. Тому нас зацікавило питання можливості використання цих видів рослин як можливих водних медоносів та природної напувалки для бджіл. Оскільки медоноси не тотожні відносно їх природи, вони виділяють неоднакову кількість нектару як з розрахунку на одну квітку чи рослину, так і на одиницю площі, часу чи періоду квітнення. До нектароносних культур відносяться: круп'яні, олійні, кормові, ефіроолійні, лікарські, спеціальні та різні. Спеціальні і різні нектароносні рослини мають незначну нектаропродуктивність але їх вирощують спеціально для поліпшення кормової бази бджіл, бо вони заповнюють безвзяткові періоди і підвищують медозбори. За своєю особливістю прибережно-водні рослини такі як: *Archangelica officinalis* Hoffm., *Epilobium angustifolium* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Menyanthes trifoliata* L та інші віднесли до різних груп нектароносних рослин. Тому, рослинність плавнів є також джерелом медозборів. Розміщення, число і форма нектарників є систематичною ознакою рослин, бо є спадковою та постійною величиною. Бджоли збирають нектар, в якому кількість води становить 30–92%. Нектар, який має нижчий процент води, важко споживається бджолами. Так, у вітчизняній літературі є відомості про "конусоподібний відросток" чи "плаский диск з медовою ямкою" в центрі у більшості квіток представників родини Nymphaeaceae, зокрема у родів *Nymphaea* та *Nuphar*. За нашими дослідженнями було встановлено, що це нектарник [16].

У представників роду *Nymphaea* він (конусоподібний відросток) простежується у квітці від початку формування бутона до фази прикореневої розетки. У цей час він яйцеподібної форми, завдовжки 2,0 мм, завширшки 1,3 мм. У рослин роду *Nuphar* плаский диск з нектарником має діаметр 1,2 мм. У рослин *Nymphaea* він розташований над маточкою. Поступово він збільшується, з підняттям бутона на поверхню води "конусоподібний відросток" стає еліптичним, завдовжки 2 мм, завширшки 1 мм. З підняттям бутона на висоту 15–18 см пелюстки квітки розкриваються. У цей час диск маточки повністю залитий "рідиною", яка і є нектаром. Нектарник (дефолуючий "конусоподібний відросток") виділяє багато нектару. Вміст цукру у нектарі однієї квіткі (*Nymphaea caerulea* Savign.), складає 1,8 мг.

За нашими спостереженнями, нектар *Nuphar* виконує функцію середовища для проростання пилку. У бу-

тоні рослин роду *Nuphar* простежується також поступове збільшення "дисковидного рильця", з підняттям бутона на поверхню води. "Дисковидне рильце" цілокрає чи з промінцями, стає плоским, завширшки 1 мм. З підняттям бутона на висоту 5–10 см чашолистки та пелюстки квітки розкриваються. В цей час плоский диск маточки повністю залитий "рідиною" – нектаром. Нектарник *N. lutea* – дефолюючий, плоский диск $1,3 \pm 0,5$ см, та *N. japonica* – $1,0 \pm 0,5$ см, з 9-16-ю промінцями, глибоко городчастий, виділяє нектар. Він прослідковується у всіх інтродукованих рослин роду *Nuphar*, але дещо відрізняється за розміром, наявністю та кількістю, у деяких

видів, промінців. Вміст цукру у нектарі однієї квітки *Nuphar lutea* за нашими даними, складає 0,95 мг, а у *N. japonica* – 0,65 мг. Аналіз результатів вивчення особливостей розкриття квіток глечиків дозволяє виділити дві фази: спочатку жіночу (приймочкову), а потім чоловічу (пилякову). Квіткам всіх представників родини Nymphaeaceae характерна протогінія. У всіх видів родини квітки яскраві, але придатні до запилення комахами лише в перший день квітування. Квітки актиноморфні. У представників роду *Nuphar* вони жовтого забарвлення, з незначними відтінками для кожного виду. Масове квітування припадає на липень-серпень (табл. 1).

Таблиця 1. Фенологічні фази квітування інтродукованих рослин *Nuphar lutea* і *Nuphar japonica* у відкритому ґрунті на реліктовій ділянці Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна

Назва рослини	Фази квітування				Тривалість квітування, дні
	Бутонізація	Перша квітка	Масове квітування	Кінець квітування	
<i>N. lutea</i>	11.05 $\pm$ 3	16.06 $\pm$ 3	20.06-30.08.	26.09 $\pm$ 4	130 $\pm$ 5
<i>N. japonica</i>	11.07 $\pm$ 3	07.06 $\pm$ 3	25.08-27.09.	22.09 $\pm$ 4	90 $\pm$ 5

Під нектарністю розуміють здатність рослин виділяти нектар, а під нектаропродуктивністю – кількість нектару, виділену однією квіткою, цілою рослиною або рослинами з одиниці площі. Оскільки нектар являє собою розчин цукру, виділений нектарниками, концентрація якого мінлива, секрецію нектару виражають через кількість цукру. У *N. lutea* та *N. japonica* ми спостерігали ранній тип розкриття квіток (рис.), при якому розкривання починається з 8-ї години ранку і досягає максимуму о 12-й годині, потім розкриття квіток припиняється і квітки не закриваються впродовж всього квітування.



Рис. Поперечний розріз квітки *Nuphar lutea* на четвертий день квітування, чоловіча – пилякова фаза

Максимальна кількість нектару в квітках накопичується впродовж 5-и годин при яскравому сонячному освітленні (в цей час нами було відмічено відвідування квіток рослин бджолами). Фаза розвитку приймочки, готової до запилення, збігається з періодом максимального виділення нектару. Тому відбір проб нектару проводили мікропіпетками в період масового квітування досліджуваних рослин один раз на день о 12-й годині і лише з квітки першого дня квітування. Проби відбирали через особливості квітування рослин, впродовж липня, з кожної куртини брали по 10 квіток у п'яти повторностях. Встановлено, що водні рослини (у яких ще мало вивчений процес виділення нектару) виділяють нектар тільки при прямому сонячному освітленні. Температура повітря в межах +20–25°C, температура води – +18–20°C (при температурі повітря +14°C нектар не виділяється). Виділення нектару у рослин роду *Nuphar* пов'язано з відтоком асимілятів з листків. Динаміка розпускання квіток першого дня квітування протягом доби майже не відрізняється за роками. У значній мірі на неї впливає температура води: чим вона вища, тим швидше розпускаються квітки. Відносна вологість повітря в межах 60–80% вважається найбільш сприятливою для виділення нектару. Проби відбирали при температурі повітря +27°C, температурі води +20°C, вологості 58%.

Таблиця 2. Показники калібровочної кривої на вміст цукру у витяжці нектару з інтродукованих рослин *Nuphar lutea* і *Nuphar japonica*

Номер проби	Показники ФЕК		Середнє значення	Показник калібровочної кривої (вміст цукру у витяжці нектару)	Кількість цукру в нектарі однієї квітки, (мг) за період квітування
	I	II			
Nuphar lutea					
1	0,390	0,370	0,378	0,889	1, 027
2	0,380	0,370	0,375	0,800	1,025
3	0,380	0,770	0,375	0,500	0,948
4	0,270	0,280	0,275	0,294	0,949
5	0,380	0,370	0,375	0,400	0,951

Закінчення табл. 2

Номер проби	Показники ФЕК		Середнє значення	Показник калібровочної кривої (вміст цукру у витяжці нектару)	Кількість цукру в нектарі однієї квітки, (мг) за період квітання
	I	II			
Nuphar japonica					
1	0,260	0,260	0,260	0,278	0,558
2	0,300	0,300	0,300	0,321	0,649
3	0,300	0,290	0,295	0,315	0,651
4	0,350	0,360	0,355	0,380	0,750
5	0,270	0,270	0,270	0,289	0,650

Зібраний нектар зливали в колбу. Розчин фільтрували та відбирали 20 мл фільтрату, який зливали у чисту суху склянку, куди добавляли таку ж кількість спирту. Кожну пробу закупорювали корком та заливали парафіном, і в такому вигляді зберігали до хімічного аналізу. За нашими розрахунками вміст цукру в одній квітці *N. lutea* становив 0,98 мг, а у *N. japonica* – 0,65 мг

(табл. 2). Кількість нектару з одного гектара водних медоносів визначали перемножуючи показники кількості цукру, що виділяється однією квіткою медоноса на кількість квіток на одній рослині і на кількість рослин на одному гектарі. Біологічну нектаропроодуктивність переводили в біологічну медопродуктивність, застосовуючи коефіцієнт 1,25 (табл. 3).

Таблиця 3. Медопродуктивність *Nuphar lutea* і *Nuphar japonica*, інтродукованих у Ботанічному саду

Назва рослини	Вміст цукру Одній квітці, мг	Кількість квіток на одній рослині, шт	Кількість рослин на 1 га, екз.	Нектаропроодуктивність, кг/га	Медопродуктивність, кг/га
<i>N. lutea</i>	0,98	5	1000	0,047	0,038
<i>N. japonica</i>	0,65	3	5000	0,097	0,078

Висновки. Інтродуковані в Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна у відкритому ґрунті види роду *Nuphar* належать до рослин з літнім періодом квітання та раннім типом розпускання квіток. При розкритті квіток глечиків виділено дві фази: спочатку жіночу (приймочкову), а потім чоловічу (пилякову). Квіткам характерна протогінія. У всіх видів квітки придатні до запилення комахами лише в перший день квітання. Квітки актиноморфні. У глечиків вони жовтого забарвлення, з незначними відтінками для кожного виду. Вміст цукру в одній квітці *N. lutea* становив 0,98 мг, а у *N. japonica* – 0,65 мг. У квітках представників роду *Nuphar* нектаропроодуктивність є видоспецифічною ознакою і змінюється залежно від середньодобової температури води. На основі отриманих даних рослини *N. lutea* та *N. japonica* можуть бути використані як додатковий літній медо- та пергоноси. Також важливе їх значення як природної напувалки для бджіл.

Автори висловлюють щире подяку за допомогу у проведенні феноспектрального аналізу проб співробітникам Української дослідної станції бджільництва УААН (м. Гадяч, Полтавська обл.).

1. Бабич І.А., Мереда А.Г. Пчеловодство. – К., 1979. 2. Вісюліна О.Д. Семейство Nymphaeaceae Salisb. / Визначник рослин України. – К., 1965. 3. Гаврилюк В.С., Речмедін І.О. Природа Києва та його околиць. – К., 1956. 4. Дубина Д.В. Кувшинкові України. – К., 1982. 5. Дубина Д.В., Гейни С., Гроудова З. і др. Макрофіти – індикатори змін природної середовища. – К., 1993. 6. Жигало Б.А. Методика определения продуктивности сахаров в нектаре люцерны // Пчеловодство. – К., 1984. 7. Зеленая книга Украинской ССР. Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества. – К., 1987. 8. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных

водоемов СССР. – Л., 1981. 9. Клімат Києва. – К., 1995. 10. Краснова А.Н. Проблемы охраны генофонда гидрофильной флоры. – Рыбинск, 2001. 11. Кокунин В.А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов // Биохимия. – К., 1975. 12. Колесниченко Л.И. Морфологические критерии вида в роде Nymphaea L. // Вестн. Ленингр. ун-та. – Л., 1977. 13. Котов М.И. Семейство Nymphaeaceae Salisb. // Определитель высших растений Украины. – К., 1987. 14. Кэмпбелл Д.Х. Ботанические ландшафты Земного шара. – М., 1948. 15. Ливанцева Е.К. О методике определения нектаропроодуктивности растений // Пчеловодство. – 1954. – № 11. 16. Мазур Т.П., Гревцова Г.Т. До питання морфогенезу квітки латаття голубого (Nymphaea caerulea Savign.) // Актуальні проблеми морфології та цитоембріології рослин. Матеріали наукових читань, присвячених 100-річчю відкриття подвійного запліднення у покритонасінних рослин професором університету Святого Володимира С. Г. Навашином. Ч. 1. – К., 1998. 17. Мазур Т.П., Дідух М.Я. Водні та прибережно-водні рослини Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісн. Київ. ун-ту: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2004. – Вип. 7. 18. Мазур Т.П., Дидух Н.Я. Коллекция декоративных и красивоцветущих растений семейства Nymphaeaceae Salisb. Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина // Биологический вестник. – Харьков, 2006. – Т.10, № 1. 19. Пельменев В.К., Кувалдина А.И. До методики визначення нектаропроодуктивності рослин // Бджільництво. – К., 1973. 20. Пономарєва А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. – М.; Л., 1960 – Т. 2. 21. Смигиревская Н. С. Порядок нимфейные (Nymphaeales) // Жизнь растений. – М., 1980. – Т. 5, ч.1. 22. Суворова С.Я. Выделение нектара у водных растений // Доклады МОИП. Зоология и ботаника. I полугодие 1976. – М., 1978. 23. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л., 1978. 24. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., 1987. 25. Турова А., Сапожникова Э., Вын Дьюк Ли. Лекарственные растения СССР и Вьетнама. – М., 1987. 26. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – Л., 1975. 27. Червона книга України. Рослинний світ. – К., 2009. 28. Чопик В.И. Редкие и исчезающие растения Украины. – К., 1978. 29. Dąbbska I. Rzadsze rośliny wodne i błotne w Polsce północno-zachodniej. Cz. II // Badania fizjogr. nad Pol. zach. – 1975. 30. Knuth P. Handbuch der Blütenbiologie. – Leipzig, 1899. 31. Henkel F., Rehnelt F., Dittman L. Das Buch der Seerosen. – Darmstadt, 1907.

Надійшла до редколегії 10.09.10

УДК 582.677

О. Дмитрієв, асп., Р. Палагеча, канд. біол. наук,
О. Дзюба, канд. біол. наукВПЛИВ НЕ-НЕ ЛАЗЕРА НА НАСІННЯ ТА СІЯНЦІ РОДУ *MAGNOLIA* L.

Робота присвячена дослідженню активності лектинів та стимуляції насіння і сіянців He-Ne лазером у різних видів роду *Magnolia* L.

The article deals with the investigation of activity of lectins and seeds and seedlings stimulation with He-Ne laser in different species of the genus *Magnolia* L.

Актуальність вивчення та поширення листопадних магнолій зумовлена інтересом до їхньої філогенії, а також збереженням та практичним використанням рослин з

високими декоративними якістьями. Високі декоративні ознаки магнолій обумовлюють їх інтродукцію. В культурі за межами природного ареалу вони відомі вже більше

© Дмитрієв О., Палагеча Р., Дзюба О., 2011

300 років. Магнолії відомі і дуже цінні рослини не лише за декоративними особливостями, але і багатим біохімічним складом, окремі речовини (фенольні сполуки, ефірні олії) якого використовуються у медицині та парфумерії вже більше 2000 років. Сучасна східна медицина теж дуже широко використовує сировину магнолій для виготовлення препаратів лікування серцево-судинних хвороб, дихальних шляхів, онкозахворювань тощо.

З'ясувавши механізм та чинники адаптації реліктових рослин, можна успішно проводити роботи з їх збереження та інтродукції. За таких обставин актуальною задачею є вивчення можливих шляхів збільшення та покращення схожості насіння роду *Magnolia* L. оскільки важливим у процесі інтродукції рослин є одержання сіянців із насіння місцевої репродукції [5]. Як показує багаторічний досвід інтродукції рослин, насіннєве розмноження підсилює стійкість наступного покоління до несприятливих факторів середовища [6, 7]. До таких інтенсифікуючих методів проростання насіння належить низько-інтенсивне лазерне опромінення. Дія низько-інтенсивного лазерного випромінювання на біологічні об'єкти приводить до зміни параметрів клітин та їх структурних одиниць без забруднення довкілля хімічними речовинами. Дані про вплив лазерного випромінювання на фізіологічні показники реліктових рослин зокрема *Magnolia*, в літературі не зустрічаються.

Враховуючи вище викладене, викликає інтерес дослідження впливу лазерного опромінення на насіння магнолій, а саме, накопичення в них речовин, що пов'язані зі стресовими реакціями. Відомо, що метаболіти насіння відіграють важливу ендogenous і екзогенну роль як в забезпеченні процесу проростання насіння, так і подальшому рості, розвитку і продуктивності рослин, в становленні фітоценотичних зв'язків між ними і мікрофлорою ґрунту, а також в життєздатності насіння і їх генетичній стабільності. Біологічно активні речовини утворюють навколо насінини певне біохімічне і мікробіологічне середовище, в наслідок чого між ними встановлюються фітоценотичні взаємовідношення: вони є стимуляторами і регуляторами росту, грають важливу роль в підвищенні стійкості проростаючого насіння та сіянців до хвороб, до несприятливих умов середовища, до хімічних і фізичних впливів, виконують контролюючі і відновлюючі функції біологічних процесів в насінні та ін. В залежності від видової і сортової належності а також концентрації фізіологічно активні речовини можуть бути як стимуляторами, так і інгібіторами проростання. Вони відіграють важливу еволюційну роль як в створенні і збереженні видів рослин, так і в їх мінливості. Дослідження Г.Ф. Наумова [8] показали великі можливості використання біологічно активних речовин насіння для покращення посівних якостей насіння, збільшення урожайності сільськогосподарських культур і покращення якості продукції. Велике значення в біологічній активно-

сті метаболітів насіння відіграють речовини білкової природи (різні ферменти (протеолітичні, гідролітичні, фосфатази і ін.), лектини, амінокислоти), фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни, АБК), вуглеводи (моно- і дисахариди), фенольні сполуки. Природно, що на біохімічний склад насіння, його алелопатичні властивості і біологічні функції впливає видове і сортове походження насіння, екологічні та агротехнічні умови вирощування рослин, формування і дозрівання насіння, умови їх збору і зберігання, вік і посівні якості.

Метою роботи стало вивчення впливу лазерного опромінення насіння зібране у (2005-2006 рр.) різних видів магнолій (*M. x soulangiana* Soul-Bod, *M. kobus* DC, *M. x loebneri* Kache, *M. tripetala* L.) на фізіологічні особливості сіянців та активність лектинів. Було досліджено гемолітичну активність лектинвмісних екстрактів листків сіянців різних видів магнолій.

Матеріали і методи. Експериментальний матеріал було відібрано зі стратифікованого насіння чотирьох різних видів магнолій: *M. x soulangiana*, *M. kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala*, що зростають на ділянках ботанічних садів ім. акад. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка та НБС НАН України ім. М.М. Гришка, в наступних варіантах: I. Насіння 2006р. – опромінені лазером; II. Насіння 2005 р. – опромінені лазером; III. Насіння 2008 р. – не опромінені лазером. Насіння відбирали, в листопаді в ясну, суху погоду за температури +8 °С. Проросле насіння було висіяне в теплицю в квітні-місяці (за температури не менше +20 °С). Протягом першого вегетаційного сезону сіянці не піддавались пікіруванню і не виносились на вулицю. У вересні 2006 р. провели порівняльний аналіз. Була визначена вага підземної частини (коренів), листків, стебла. Визначали гемолітичну активність лектинвмісних екстрактів листків сіянців різних видів магнолій.

Лазерне опромінення насіння проводили He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) експозиція -20с. Для виділення лектинів насіння екстрагували за методом запропонованим М.Д. Луциком та Е.Н. Панасюком [2] Гемолітичну активність лектинів визначали за допомогою реакції гемаглютинації з еритроцитами методом розведення екстракту в лунках для мікротитрування [3] Повторність дослідів була чотирикратною, статистичні помилки в досліджах коливалися в межах 5%, обробка даних проводилась за Зайцевим Г.Н. [1]. та за допомогою програм EXEL 7.0 і Statistica 5.0.

Результати та їх обговорення. Літературні данні свідчать, з кожним роком насіння втрачає свою схожість у магнолій зазвичай насіння дворічної давнини має схожість 15% [4]. Наші дослідження показали, що насіння дворічної давнини всіх досліджуваних видів *M. x soulangiana*, *M. kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala* після обробки He-Ne лазером мали схожість близько 85%.

Таблиця 1. Маса сіянців *M. x soulangiana*, *M. kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala* першого року (сіянці 2007 р.), вирощених з насіння, опроміненого He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) експозиція – 20 с)

Вид	Рік збору насіння	Загальна маса, г	Маса надземної частини, г	Маса коренів, г	Маса листків, г	Маса стебла, г
<i>M. x soulangiana</i>	2006	9,3	5,2	1,4	5,2	1,2
<i>M. x soulangiana</i>	2005	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
<i>M. kobus</i>	2006	10,5	6,4	4,9	4,5	1,7
<i>M. kobus</i>	2005	19	13	6	10	2,7
<i>M. loebneri</i>	2006	2,2	1,5	0,7	0,8	0,7
<i>M. loebneri</i>	2005	21,1	15,7	7	10,4	4
<i>M. tripetala</i>	2006	5	3,9	1,7	2	1,4
<i>M. tripetala</i>	2005	10,1	7,1	3	4,2	2,2

P ≤ 5%

Порівняння біометричних параметрів (ваговим методом) сіянців різних варіантів, вирощених з цього насіння показало, що найменший вплив лазерне опромінення мало на ріст і розвиток *M. x soulangiana*. Для видів *M. kobus* (Рис.1), *M. x loebneri*, *M. tripetala* показана значна стимуляція росту рослин (табл.1). Це можна пояснити тим що довжина хвилі He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) співпадає з областю поглинання хлорофілу, що збільшує інтенсивність фотосинтезу. Як видно з табл.1 та табл.2, найбільший стимулюючий ефект спостерігався для рослин вирощеного з обробленого лазером насіння 2005р. На сіянці вирощені з свіжого насіння (2007р.) опромінення мало менший вплив хоча по всім ваговим параметрам спостерігалась стимуляція на 100% табл. 2. Раніше нами було встановлено, що всі досліджувані нами види роду *Magnolia*. є лектиноміст-

кими [9]. Так, як в літературі зустрічаються дані [10] про зміну активності лектинів під дією різних факторів, ми вирішили перевірити як змінюється активність лектинів магнолій. Адже усі функції лектинів можна розділити на матриксні та регуляторні. Лектини можуть безпосередньо зв'язуватись з рецепторами ендogenous лігандів, формувати та впливати на властивості самих каналів клітинного транспорту, незалежно моделювати відповідь у результаті латерального розподілу у площі мембрани спеціальних рецепторів та каналів. Тому набагато вищий титр аглютинації лектинів з сіянців, отриманих з опроміненого насіння (табл.3), тобто їх вища активність свідчить про те, що лазерне опромінення активує транспортні мембранні канали, за рахунок чого активуються процеси метаболізму.

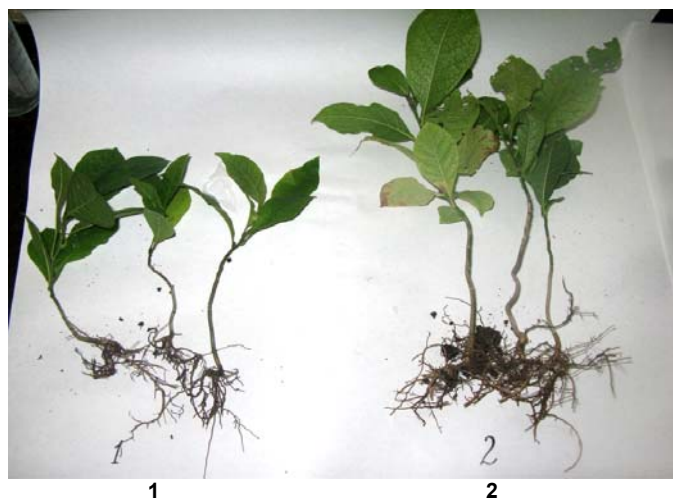


Рис. 1. Сіянці *M. kobus* після обробки насіння лазером (1 – контроль, 2 – оброблене лазером)

Таблиця 2. Маса сіянців *M. kobus*, *M. x loebneri* першого року (посів 2008 р.)

№ п/п	Вид	Обробка лазером	Загальна маса, г	Маса підземної частини, г	Висота, см	Маса листків, г	Маса стебла, г
1	<i>M. kobus</i>	-	3	1	10	0,1	1,9
2		+	6,3	2	11	0,2	4,1
3	<i>M. x loebneri</i>	-	2,5	1	9,5	0,1	1,4
4		+	4,5	2,1	10	0,2	2,2

$P \leq 5\%$

Таблиця 3. Гемолітична активність лектинвмісних екстрактів листків сіянців різних видів магнолій (насіння було опромінено He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) експозиція – 20 с)

Вид	Обробка лазером	Рік збору насіння	Титр аглютинації	
			I група крові	II група крові
<i>M. x soulangiana</i>	+	2006	1/12	1/12
	+	2005	1/12	1/12
	-	2006	1/2	1/2
<i>M. kobus</i>	+	2006	1/12	1/12
	+	2005	1/12	1/12
	-	2006	1/2	1/2
<i>M. loebneri</i> (насіння свіже, не стратифіковане)	+	2006	1/12	1/12
<i>M. loebneri</i>	+	2005	1/12	1/12
	-	2006	1/2	1/2
<i>M. tripetala</i>	+	2006	1/12	1/12
	+	2005	1/12	1/12
	-	2006	1/2	1/2

Висновки. Дворічне насіння після опромінення He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) при експозиції – 20 с мало 85% схожості, а без опромінення не більше 15%, тобто лазерне опромінення позитивно впливає на вихід насіння зі стану спокою. Порівняння біометричних параметрів

(ваговим методом) сіянців різних варіантів, вирощених з цього насіння показало, що найменший вплив лазерне опромінення мало на ріст і розвиток *M. x soulangiana*. Для видів *M. kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala* показана значна стимуляція росту рослин, що

характеризувалось збільшенням розмірів та маси. Гемолітична активність лектинів з насіння обробленого лазером, значно вища за активність лектинів з необробленого насіння. Таким чином, використання He-Ne лазера ($\lambda=623,8$ нм) довжина хвилі якого практично співпадає з максимумом поглинання хлорофілів (644-662 нм) є вагомим чинником для регулювання фізіологічних процесів у сіянцях магнолій в процесі адаптації та інтродукції.

1. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М., 1986. 2. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Луцки А.Д. Лектины. – Львов, 1981. 3. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Луцки А.Д. Методы поиска лектинов (фитогеммагглютининов) и определение их иммунохимической

специфичности. – Львов, 1980. 4. Минченко Н. Ф., Коршук Т. П. Магнолии на Украине. – К., 1987. 5. Мичурин И.В. Аклиматизация растений. – М., 1955. 6. Авронин Н. А. Переселение растений на полярный север: Экологогеографический анализ. – М., 1969. 7. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.; Л., 1957. 8. Наумов Г.В., Воронков Н.Ф. Приемы повышения жизнеспособности длительного хранения семян ячменя // Селекция и семеноводство. – 1983. – №11. – С. 37-39. 9. Дмитриев О.В., Палагеча Р.М., Дзюба О.І. Біологічно-активні сполуки різних видів *Magnolia* L. // Вісник київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009. – Вип. 25-27. – С. 59-60. 10. Антоноук В.А. Некоторые аспекты поиска лектинов в растениях // Изучение и применение лектинов. Лектины в биологии и медицине // Труды по химии (Тартуский ун-т). – 1989. – Т. 1, вып. 870. – С. 53-60.

Надійшла до редколегії 05.10.10

УДК 582.682.1:581.44+631.529+581.522.5

С. Калашник, пров. інж.

ЕПІДЕРМА ПАГОНІВ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН РОДУ *EUPHORBIA* L. (EUPHORBACEAE)

Досліджено форму основних клітин епідерми річних пагонів 24 сукулентних представників роду *Euphorbia* L. Виділено п'ять основних форм клітин. З'ясовано, що епідерма, клітини якої мають куполоподібні випинання, властива здебільшого рослинам, що мають життєві форми кущ або кущик, інші форми клітин частіше зустрічаються у дерев. Визначено, що форма основних клітин епідерми майже не пов'язана із ступенем редукції листків та лише частково залежить від температурних умов формування виду.

The form of basic cells of epidermis of annual shoots of 24 succulent representatives of the *Euphorbia* L. genus is explored. Five basic forms of cells are selected. The cells of epidermis which have the dome-shaped evagination, mostly frequent incident to the plants which is a bush or small bush. The other forms of cells more frequent meets at trees. It is determined that the form of basic cells of epidermis is almost entail with the degree of reduction of leaves and partly depends on the temperature terms of forming of species.

Екологічні особливості будь-якої рослини проявляються не лише в її морфологічній будові, але і в анатомічній. До структурних елементів, що визначають екологічні особливості епідерми рослин, окрім наявності трихом, товщини епідерми та товщини зовнішньої стінки епідермальних клітин, кутикулярного та воскового шарів, розподілу продихів тощо, також відносяться форма та кількість шарів основних епідермальних клітин. Ці ознаки, разом із вищеперерахованими, забезпечують контроль транспірації та газообміну рослин, а також виконують деякі важливі механічні функції. Так, в епідермі листків деяких злаків наявні моторні клітини, що відповідають за зменшення площі листків при зниженні тургору [8], а епідерма листка *Crassula falcata* H. Wendl має окремі клітини, що сильно розростаються, утворюючи пухиреподібні вирости, які змикаючись між собою утворюють додатковий покрив на поверхні листка [3].

Перспективною для досліджень в даному напрямку є група сукулентних представників космополітичного роду *Euphorbia* L., які зростають на аридних та напіваридних територіях тропічних та субтропічних зон земної кулі, а найширше представлені в Південній, Південно-Східній, Східній Африці, на о. Мадагаскар, на Аравійському півострові та в Центральній Америці [2; 10; 11]. В результаті довгої історії еволюційних перетворень та значного географічного розповсюдження у сукулентних представників роду *Euphorbia* зустрічається значна різноманітність життєвих форм, морфологічних

та анатомічних пристосувань до умов середовища [4]. Більшість сукулентів роду є стебловими сукулентами, значна частина яких мають зелене фотосинтезуюче стебло та більш чи менш редуковані листки [5; 12]. Стебла більшості видів мають ребра.

Метою нашої роботи було вивчити та порівняти форми неспеціалізованих клітин епідерми пагонів сукулентних рослин роду *Euphorbia*, а також встановити залежність між формою досліджуваних клітин, кліматичними умовами формування виду та морфологічними особливостями рослин.

Матеріали і методи. Нами було відібрано рослини 24 видів з колекції ботанічного саду, які, за класифікацією Carter (2004) [10], належать до п'яти груп. Життєві форми визначались за Серебряковим [7]. Досліджувалась середня частина річних пагонів рослин. Опис листків подано за нашими попередніми дослідженнями [5]. Фрагменти стебел заливалися у парафін за стандартною методикою, після чого на санному мікротомі MC-2 виготовлялись поперечні зрізи, що досліджувались під світловим мікроскопом XSP-146TP. Мікрофотографії досліджених тканин робили за допомогою цифрової фотокамери Canon PowerShot A630.

Результати та їх обговорення. Наші дослідження показали, що форма основних клітин епідерми у різних видів значно відрізняється. Нами виділено п'ять основних форм, дві останні з яких досить близькі (Таблиця).

Таблиця. Форма основних клітин епідерми у різних видів роду *Euphorbia* L.

Форма основних клітин епідерми	Види	Група за Carter	Життєва форма	Листки
Прямокутна, витягнута в тангентальному напрямку, до квадратної	<i>E. abyssinica</i> Gmelin	1	Дерево	Сильно редуковані
	<i>E. alciicornis</i> Baker	4	Дерево	Сильно редуковані
	<i>E. candelabrum</i> Kotschy	1	Дерево	Справжні сезонні
	<i>E. grandidens</i> Haworth	1	Дерево	Сильно редуковані
	<i>E. greenwayi</i> ssp. <i>breviceuleata</i> S. Carter	1	Кущик	Сильно редуковані
Прямокутна, витягнута в радіальному напрямку	<i>E. meloformis</i> Aiton	3	Кущик	Сильно редуковані
	<i>E. leuconeura</i> Boissier	2	Дерево	Справжні сезонні
Від ромбичної до шестигранної, з незначними випинаннями	<i>E. tirucalli</i> Linne	4	Дерево	Частково редуковані
	<i>E. nerifolia</i> Linne	1	Дерево	Справжні сезонні
	<i>E. ingens</i> E. Meyer ex Boissier	1	Дерево	Частково редуковані
	<i>E. trigona</i> Miller	1	Кущ	Частково редуковані

Закінчення табл.

Форма основних клітин епідерми	Види	Група за Carter	Життєва форма	Листки
Клітини від квадратної до округлої формиз куполоподібними випинаннями	<i>E. bubalina</i> Boissier	3	Дерево	Справжні сезонні
	<i>E. dendroides</i> Linne	5	Дерево	Справжні сезонні
	<i>E. milii</i> Bojer ex Hooker	2	Кущ	Справжні сезонні
	<i>E. stenoclada</i> Baillon	4	Дерево	Редуковані (афільна рослина)
	<i>E. mamillaris</i> Linne	3	Кущик	Сильно редуковані
	<i>E. obesa</i> Hooker	3	Кущик	Редуковані (афільна рослина)
	<i>E. pteroneura</i> A. Berger	4	Кущик	Справжні сезонні
Клітини різного розміру та форми, з куполоподібними випинаннями, часто одне випинання складається з двох клітин	<i>E. caerulescens</i> Haworth	1	Кущ	Сильно редуковані
	<i>E. franckiana</i> A. Berger	1	Кущик	Сильно редуковані
	<i>E. grandicornis</i> Goebel ex N.E. Brown	1	Кущ	Сильно редуковані
	<i>E. pseudocactus</i> A. Berger	1	Кущ	Редуковані (афільна рослина)
	<i>E. lamarckii</i> Sweet	5	Кущ	Частково редуковані
	<i>E. monteiri</i> Hooker	3	Дерево	Частково редуковані

Рослини, епідермальні клітини яких на поперечному перерізі прямокутні, витягнуті в тангентальному напрямку до квадратних (рис., А) є представниками різних життєвих форм, сюди входять дерева (*E. abyssinica*, *E. alcicornis*, *E. candelabrum*, *E. grandidens*) та кустики (*E. greenwayi* ssp. *breviaculeata*, *E. meloformis*). Всі ці види мають на стеблі ребра, утворені розрослими листовими основами. Таку форму основних епідермальних клітин мають представники 1-ї, 3-ї та 4-ї груп за класифікацією S. Carter. Майже всі досліджувані рослини, що характеризуються такою формою основних клітин епідерми пагонів (окрім *E. candelabrum*), мають сильно редуковані листки. Географічне розповсюдження усіх цих видів пов'язане із гірськими районами Південно-Східної, Східної Африки та о. Мадагаскар. Температурний режим зростання видів даної групи відносно помірний, середня температура найтеплішого місяця коливається від +18,6°C до +21,8°C, найхолоднішого – від +7,7°C до +15,7°C, тому, через відносно незначне випаровування з поверхні епідерми, основні клітини епідерми мають сплюснену форму і велику площу контакту із навколишнім середовищем. Виключення складає лише *E. candelabrum*, цей вид зростає в значно тепліших умовах, середня температура найтеплішого місяця +28,5°C, найхолоднішого +24,1°C. Епідерма пагонів даного виду має два шари клітин, що дозволяє при плоскій формі основних клітин значно зменшити випаровування з поверхні епідерми. Така форма основних епідермальних клітин характерна здебільшого для рослин помірних умов зростання, наприклад *Nymphaea gigantea* (Nymphaeaceae) або *Helleborus niger* (Ranunculaceae) [13].

Вісім з половиною відсотків від загальної кількості досліджуваних видів мають основні клітини епідерми, що на поперечному перерізі прямокутні, витягнуті в радіальному напрямку. Епідерма цих видів дуже щільна і має товсті зовнішні стінки основних епідермальних клітин, за рахунок чого рельєф на поверхні епідерми майже повністю відсутній (рис., Б). Таку форму основних епідермальних клітин мають представники 2-ї та 4-ї груп за класифікацією S. Carter. Ці рослини мало споріднені між собою. *E. tirucalli* походить з Тропічної, Південно-Східної Африки. Батьківщина *E. leuconeura* не відома, рослини даного виду в наш час не знайдено у дикому стані, припускається, що він походить із прибережних лісів Північно-Західного Мадагаскару. Середня температура місць природного зростання даних рослин досить однорідна у *E. leuconeura* середня температура найтеплішого місяця +27,0°C, найхолоднішого – +25,1°C; у *E. tirucalli* середня температура найтеплішого місяця +26,7°C, найхолоднішого – +22,2°C, тобто температурні зміни протягом року майже непомітні, тому пристосування епідерми було направлене на зменшен-

ня контакту окремих клітин із навколишнім середовищем, щоб зменшити випаровування із поверхні епідерми. Однак, якщо в *E. leuconeura* продихи на стеблі повністю відсутні (вони є лише на нижній епідермі листків), хоча стебло протягом усього періоду життя залишається зеленим [5], то у *E. tirucalli* пристосування пішло в іншому напрямку – продихи на стеблі дуже занурилися нижче рівня епідерми, цим самим створивши додаткове затінення навколо замикаючих клітин. Умови зростання *E. leuconeura* більш вологі, ця рослина має великі справжні сезонні листки. Прямокутні, витягнуті в радіальному напрямку основні клітини епідерми з товстими зовнішніми стінками характерні для багатьох рослин, що зростають в умовах аридного клімату: наприклад, склерофільний куш *Spartium junceum* (Fabaceae), що зростає на сухих територіях Середземномор'я, Малої Азії та Кавказу [9], чи цибулинна рослина *Clivia miniata* (Amaryllidaceae) – східні схили гір Південної Африки [6].

Восьма частина досліджуваних видів має основні клітини епідерми, що на поперечному розрізі стебла мають різну форму від ромбічних, до шестиграних, з незначним випинанням. За рахунок мозаїчного розміщення бічні стінки клітин щільно прилягають одна до одної (рис., В). Таку форму основних епідермальних клітин мають деякі представники 1-ї групи за класифікацією S. Carter. Життєві форми, а також ступінь редукції листків серед даних рослин відрізняються. Незважаючи на різне географічне походження *E. ingens* та *E. nerifolia*, вони все ж таки зростають в схожих кліматичних умовах з різних сторін від екватора. Середні температури найтеплішого місяця у *E. ingens* – +24,4°C, у *E. nerifolia* – +29,9°C, найхолоднішого – у *E. ingens* +16,1°C, *E. nerifolia* – +20,8°C. Представники третього виду, *E. trigona*, зустрічаються лише в культурі і в дикому стані невідомі. З огляду на вищевказане можна зробити припущення, що батьківщина *E. trigona* знаходиться приблизно в таких самих широтах, як і в перших двох видів.

Наступні дві форми досить близькі між собою і характеризуються куполоподібним випинанням зовнішньої стінки клітин. Трохи більше 29% досліджуваних видів мають основні клітини епідерми від квадратних до округлих з куполоподібним випинанням зовнішньої стінки клітин (рис., Г). Відрізняються клітини епідерми цієї сукупності видів від наступної тим, що вони мають більш-менш сталу форму, а випинання утворене стінкою однієї клітини. Основні клітини епідерми цих рослин майже ізодіаметричні, здебільшого мають однакові розміри та форму. Схожу форму неспеціалізованих епідермальних клітин має *Filipendula vulgaris* (Rosaceae), що зростає на степових сухих луках, кам'янистих схилах Європейської частини Росії, Західного та деяких районах Східного Сибіру [1]. Таку форму основних епідермальних

клітин мають представники 2 – 5-ї груп за класифікацією S. Carter. Сюди потрапили рослини з різними життєвими формами та ступенем редукції листків, однак, слід відмітити, що серед них відсутні рослини з частково редуктованими листками. Також значно відрізняються температурні режими зростання даних рослин в природі. Четверта частина досліджених видів мають епідермальні клітини різного розміру та форми, часто одне куполоподібне випинання може бути утворене двома сусідніми клітинами епідерми (рис., Д). Ці рослини розповсюджені здебільшого в Південній Африці, окрім *E. monteiri* (Пд. Ангола, Намібія, Пн. Ботсвана) та *E. lamarckii* (Пд.-Зх. Марокко). Незважаючи на різне географічне походження, температурний режим місць природного зростання даних рослин досить схожий: температура найтеплішого місяця коливається від $+20,8^{\circ}\text{C}$ до $+23,4^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого – від $+7,7^{\circ}\text{C}$ до $+13,2^{\circ}\text{C}$ (у *E. lamarckii* – до $+16,4^{\circ}\text{C}$). Таку форму основних епідермальних клітин мають представники 1-ї, 3-ї та 5-ї груп за класифікацією S. Carter.

Наші дослідження показали, що між морфологією сукулентних рослин роду *Euphorbia* та формою основних епідермальних клітин епідерми пагонів існує певна залежність. Так представники 1-ї морфологічної групи за розподілом S. Carter мають основні епідермальні клітини таких форм: "Прямокутні, витягнуті в тангентальному напрямку, до квадратних", "Від ромбічних, до шести-

гранних, з незначним випинанням" або "Різного розміру та форми, з куполоподібними випинаннями, часто одне випинання складається з двох клітин". Рослини, що належать до 2-ї та 4-ї груп мають основні клітини епідерми таких форм: "Від квадратних до округлих із куполоподібним випинанням" або "Прямокутні, витягнуті в радіальному напрямку, до квадратних". Епідерма пагонів представників 3-ї групи має такі основні клітини: "Прямокутні, витягнуті в тангентальному напрямку, до квадратних", "Різного розміру та форми, з куполоподібними випинаннями, часто одне випинання складається з двох клітин" або "Від квадратних до округлих із куполоподібним випинанням". Представники 5-ї групи також мають основні клітини епідерми двох останніх форм.

Висновки. Таким чином, наші дослідження підтверджують, що адаптивні стратегії сукулентних рослин роду *Euphorbia* мають значну кількість напрямків, що проявляється в різноманітності анатомічної та морфологічної будови цих рослин. Нами виділено п'ять основних форм неспеціалізованих епідермальних клітин, дві з яких досить близькі. Також з'ясовано, що епідерма, клітини якої мають куполоподібні випинання, властива здебільшого рослинам, що мають життєві форми куш або кущик, інші форми клітин частіше зустрічаються у дерев. Визначено, що форма основних клітин епідерми майже не пов'язана із ступенем редукції листків та лише частково залежить від температурних умов формування виду.

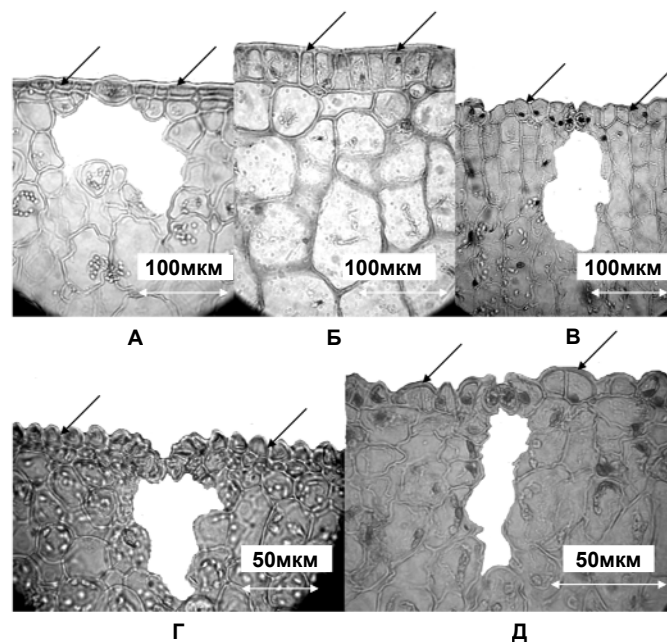


Рис. Поперечний переріз пагонів сукулентних рослин роду *Euphorbia* L.:

А – *E. greenwayi* ssp. *brevicauleata*; Б – *E. leuconeura*; В – *E. ingens*; Г – *E. stenoclada*; Д – *E. grandicornis*.
Стрілками вказані основні епідермальні клітини

1. Амелченко В.П., Шилова И.В. Анатомическое строение лабазника обыкновенного. – *Filipendula vulgaris* Moench. (сем. Rosaceae) в Сибири // Материалы международной конференции "Биоморфологические исследования в современной ботанике". – Владивосток, 2007.
2. Африка: Восточная и Южная Африка. – М., 1981. 3. Ботаника: Морфология и анатомия растений: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биол. и хим. спец. / А.Е. Васильев и др. – М., 1988. 4. Калашник С.О., Гайдаржи М.М. Життєві форми сукулентних рослин роду *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*) // Наук. зап. Тернопіль. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – №3(33). – С. 38–41. 5. Калашник С., Нужи́на Н., Гайдаржи М. Особливості продигового апарату епідерми сукулентних рослин роду *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*). // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтро́дукція та збере́ження рослинного різноманіття. – 2009. – Вип.18. – С. 47–50.

6. Лотова Л.И., Тимонин А.К. Сравнительная анатомия высших растений. – М., 1989. 7. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. 8. Словарь ботанических терминов / Под ред. Дудки И.А. – К., 1984. 9. Тимонин А.К., Нотов А.А. Большой практикум по экологической анатомии покрытосеменных растений. – Ч. 2. – Тверь, 1993. 10. Carter S. *Euphorbia* // Eggle Urs. Illustrated Handbook of Succulent Plants: Dicotyledons. – Berlin: Springer-Verlag, 2002. 11. Court D. Succulent Flora of Southern Africa. – Brookfield USA: A.A. Blakema Publishers, 2000. 12. Mauseth J.D. The structure of photosynthetic succulent stems in plants other than cacti. // Int. j. Plant Sci. – 2004. – 165(1). – P. 1–9. 13. Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of the dicotyledons. – 1 vol. 11. – Oxford, 1979.

Надійшла до редколегії 27.10.10

УДК 576.5: 582.923.1

В. Мельник, канд. біол. наук

КУЛЬТУРА ІЗОЛЬОВАНИХ КОРЕНІВ *GENTIANA LUTEA* L.: ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ

Досліджено особливості отримання та накопичення біомаси культурою ізольованих коренів Gentiana lutea шляхом двохетапного вирощування на гормональному, а потім безфітогормональному середовищі.

Peculiarities of generation and biomass accumulation of Gentiana lutea isolated root culture through two-step maintenance in hormonal and then in phytohormone free medium have been studied.

Тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.) – рідкісна лікарська рослина Українських Карпат, що знаходиться під загрозою зникнення і занесена до Червоної книги України [5]. У рослинах цього та інших видів тирличів синтезуються цінні, з фармацевтичної точки зору, біологічно активні речовини: іридоїди, алкалоїди, ксантони, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти тощо. Екстракти з коренів тирличів завдяки, насамперед, великій кількості гірких іридоїдних глікозидів поліпшують функціональну діяльність травних органів, стимулюють секрецію шлункових залоз, здійснюють нормалізуючий вплив на метаболічні функції печінки, мають протизапальні, антисептичні та антигельмінтні властивості тощо [4].

Одним із основних способів забезпечення фармацевтичної галузі рослинною сировиною є створення промислових плантацій. Однак, для тирличів такий підхід через біологічні особливості рослин (низька схожість насіння, пізній вступ у фазу цвітіння, вибагливість до умов зростання) є малоефективним і економічно невідповідним. У фармацевтиці для виробництва ліків використовують в основному корені тирличів, приріст біомаси яких у природних умовах відбувається дуже повільно, а для отримання кореня масою 100–200 г необхідно викопувати рослину віком 10–12 років [2].

Альтернативою природного розмноження є отримання біомаси *in vitro*, зокрема в культурі ізольованих коренів, у якій вирощують відрізки кінчиків коренів проростків, зародків непророслого насіння, адвентивні корені, отримані від укорінених наземних органів, що розвиваються із калюсних культур, ділянки кореневих систем рослин тощо [1]. Ізольовані корені здатні синтезувати біологічно активні речовини, характерні для коренів цілих рослин [7], що робить цю культуру зручною моделлю для дослідження фізіології і біохімії кореневої системи та її біосинтетичної активності.

У літературі описано способи отримання культури ізольованих коренів різних видів *Gentiana* шляхом трансформації *Agrobacterium rhizogenes* [6; 8; 9]. Проте, їхнім недоліком є висока трудомісткість операцій отримання, вирощування і постійної селекції трансформантів, а також необхідність використання для цього дорогих реактивів та обладнання. Набагато простішим і зручним, на наш погляд, є розроблений нами спосіб одержання культури ізольованих коренів тирличів із відрізків коренів стерильних проростків [3]. Особливості отримання культури ізольованих коренів *G. lutea* за допомогою цього способу, а також її характеристика за темпом росту, описані у даній роботі.

Матеріали та методи. Як вихідні експланти для отримання культури ізольованих коренів *G. lutea* використовували апікальні відрізки коренів (інокулюми) завдовжки 1,0–1,5 см 2-х місячних асептичних рослин *in vitro*. Нарощування біомаси коренів проводили у конічних колбах на 200 мл, заповнених 50 мл рідкого живильного середовища Мурасіге-Скуга із половинним вмістом макро- і мікросолей (МС/2), в темряві, при температурі +24...+26°C, при постійному перемішуванні на шейкері з циклом 50–60 коливань/хв. Весь процес був розбитий на два етапи. На першому етапі інокулюми культивували у середовищі з фітогормонами 6-бензиламінопурином (БАП) і 1-нафтилоцтовою кислотою (НОК) протягом 2–3 тижнів. На другому етапі корені з утвореними бічними корінцями, отримані на першому етапі, пересаджували у рідке живильне середовище МС/2 без фітогормонів і далі дорощували ще протягом 2–3 тижнів.

Інокулюми перед висадкою у живильне середовище та нарощену культуру ізольованих коренів після 4–6 тижнів (перший і другий етапи культивування) зважували в асептичних умовах і визначали її індекс росту (ІР) за сирою масою за формулою:

$IP = (M - m) / m$, де ІР – індекс росту за сирою масою, *M* – маса отриманої культури ізольованих коренів, *m* – початкова маса експлантів.

Після першого етапу культивування визначали кількість утворених бічних коренів у розрахунку на висаджений інокулюм; після першого та другого етапів – їхню довжину.

Результати та їх обговорення. Для визначення оптимального складу живильного середовища для отримання культури ізольованих коренів *G. lutea* на першому етапі було протестовано чотири варіанти середовища МС/2, доповненого 0,1 мг/л БАП, з додаванням: 1) 0,5 мг/л НОК; 2) 1 мг/л НОК; 3) 2 мг/л НОК; 4) 3 мг/л НОК. Як показали результати дослідів, найкращим виявився перший варіант середовища (з 0,5 мг/л НОК) – через 2–2,5 тижні на інокулюмі формувалося близько 85–100 бічних коренів завдовжки 4–6 мм (рис. 1 а). У той же час, у другому і четвертому варіантах середовищ (з 1 і 3 мг/л НОК) кількість бічних коренів у розрахунку на один експлант не перевищувала 60, а довжина – 2–3 мм. Найменш ефективним виявився третій варіант середовища (з 2 мг/л НОК) – на ньому спостерігали лише потовщення інокулюмів, а утворення бічних коренів не відбувалося (рис. 1 б). Тому в подальшій роботі зразки з цього варіанту ми не використовували.

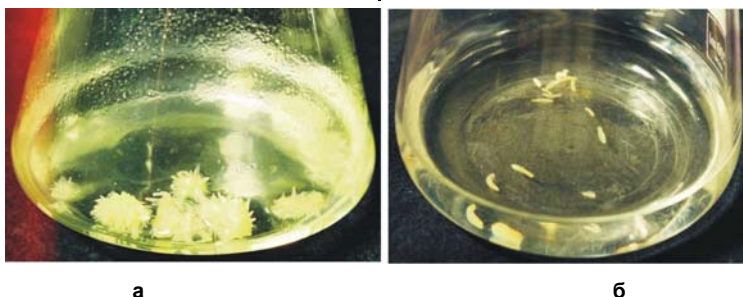


Рис. 1. Культура ізольованих коренів *G. lutea* після першого етапу вирощування на різних варіантах МС/2, доповненого 0,1 мг/л БАП: а) з 0,5 мг/л НОК; б) з 2 мг/л НОК

На другому етапі інокулюми з утвореними бічними коренями переносили на середовище МС/2 без фітогормонів. Через 1 тиждень росту на цьому середовищі довжина бічних коренів становила 9-15 мм (рис. 2 а), через 2 тижні – 20-26 мм (рис. 2 б).



Рис. 2. Біомаса культури ізолюваних коренів *G. lutea* на другому етапі через 1(а) і 2(б) тижні вирощування на безфітогормональному живильному середовищі МС/2

Через 4–6 тижнів вирощування ІР за сирою масою культури ізолюваних коренів тирличу жовтого складав для різних варіантів приблизно 200-400 (рис. 3).

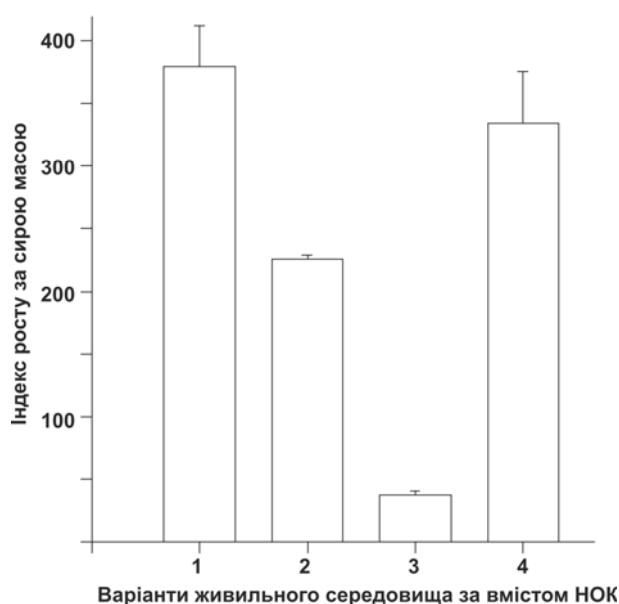


Рис. 3. Відносний приріст сирової маси культури ізолюваних коренів *G. lutea* після другого етапу вирощування

На осі абсцис цифрами вказані різні за вмістом НОК варіанти середовища МС/2 з 0,1 мг/л БАП, які використовували на першому етапі: 1 – 0,5 мг/л НОК; 2 – 1 мг/л НОК; 3 – 2 мг/л НОК; 4 – 3 мг/л НОК.

Примітка: на першому етапі отримання культури ізолюваних коренів *G. lutea* у другому варіанті (середовище МС/2 з 0,1 мг/л БАП і 2 мг/л НОК) утворення бічних коренів не відбувалося – спостерігали лише потовщення інокулюмів; і тому дані інокулюми на безфітогормональному середовищі на другому етапі не висаджували.

Загалом, показники ІР отриманої нами нетрансгенної культури ізолюваних коренів *G. lutea* відповідали таким, що були отримані іншими авторами за допомогою методики трансформації з використанням *Agrobacterium rhizogenes*. Наприклад, індекси росту дев'яти клонів трансформованих коренів тирличу жовтого лежали у межах 151-1473 [7].

Сира маса отриманої нами культури ізолюваних коренів *G. lutea* після 1-1,5 місяців вирощування збільшувалася у 200-400 разів і становила приблизно 1,5-3,3 г з однієї колби (маса висаджених інокулюмів 3-8 мг). На основі одержаних результатів можна підрахувати, що запропонований спосіб дозволяє при початковій масі експлантів 150-200 мг через 4-6 тижнів культивування отримати з 1 л живильного середовища близько 100-200 г біомаси коренів тирличу жовтого, що відповідає масі кореня 10-12-річної рослини.

Висновки. Отримано нетрансгенну культуру ізолюваних коренів *G. lutea*. Встановлено, що утворення бічних

корінців на інокулюмах найефективніше відбувається на середовищі МС/2, доповненому 0,1 мг/л БАП і 0,5 мг/л НОК. Сира маса культури ізолюваних коренів *G. lutea* після 1-1,5 міс вирощування збільшувалася у 200-400 разів. Оскільки гіркі глікозиди здебільшого синтезуються у кореневищі і коренях тирличу жовтого, то отримана культура, очевидно, може у майбутньому бути дешевою сировиною для отримання фармакологічно активних речовин.

1. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – К., 1980. 2. Страшнюк Н.М., Грицак Л.Р., Лесьова О.М., Мельник В.М. Види роду *Gentiana* L. флори України у природі та культурі in vitro // Укр. ботан. журн. – 2005. – Т.62, №3. – С.337-348. 3. Страшнюк Н.М., Грицак Л.Р., Мельник В.М., Твардовські М.О., Конвалюк І.І., Кунах В.А. Спосіб отримання нетрансгенної культури ізолюваних коренів тирличів (*Gentiana* L.) // Патент України на корисну модель №36436 від 27.10.2008, Бюл. №20. 4. Страшнюк Н.М., Лесьова О.М., Загричук Г.Я., Мельник В.М., Кунах В.А. Біологічно активні речовини видів роду *Gentiana* L. 1. Біосинтез та фізіологічна дія // Фітотерапія. Часопис. – 2006. – №1. – С.31-41. 5. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К., 2009. 6. Hosokawa K., Matsuki R., Oikawa Y., Yamamura S. Genetic transformation of gentian using wild-type *Agrobacterium rhizogenes* // Plant Cell Tissue Organ Cult. – 1997. – Vol.51. P.137-140. 7. Menkovic N., Savikin-Fodulovic K., Momcilovic I., Grubisic D. Quantitative determination of secoiridoid and gamma-pyrone compounds in *Gentiana lutea* cultured in vitro // Planta Med. – 2000. – Vol.66, №1. P.96-98. 8. Momcilovic I., Grubisic D., Kojic M., Neskovic M. *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation and plant regeneration of four *Gentiana* species // Plant Cell Tissue Organ Cult. – 1997. – Vol.50, №1. – P.1-6. 9. Tiwari R.K., Trivedi M., Guang Z.C., Guo G.-Q., Zheng G.-C. Genetic transformation of *Gentiana macrophylla* with *Agrobacterium rhizogenes*: growth and production of secoiridoid glucoside gentiopicroside in transformed hairy root cultures // Plant Cell Rep. – 2007. – Vol.26. – P.199-210.

Надійшла до редколегії 30.10.10

УДК 615.322: 612.017.1: 576.3

І. Михайлова, лікар, Г. Гревцова, д-р біол. наук,
К. Гаркава, д-р біол. наук, Л. Парубець, лаборант**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОДНО-СОЛЬОВИХ ВИТЯЖОК ІЗ КВІТОК І ЛИСТКІВ
КИЗИЛЬНИКІВ СЕРІЇ LUCIDI НА ФУНКЦІОНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ФАГОЦИТІВ**

Вивчено вплив водно-сольових витяжок із квіток і листків кизильників серії Lucidi на функціональну активність фагоцитів.

The influence of the water-salt extracts of Cotoneaster flowers and foliages (serium Lucidi) on functional activity of the phagocyte were studied by us.

З давніх часів рослини використовувалися для лікування тих чи інших хвороб. Із них готували лікарські засоби і знали, що ті компоненти, які входять до їх складу, подібні до сполук людського організму, а тому можуть коригувати біохімічні процеси людського організму і викликати менші побічні дії та ускладнення в організмі [11; 5]. В зв'язку з погіршенням екологічної ситуації в Україні, яка викликана надмірною хімізацією сільськогосподарства, промисловими та побутовими відходами, транспортними викидами, широким використанням різних харчових добавок та фармацевтичних хімічних препаратів, до критичних меж зросла напруга у всіх адаптаційних системах людського організму, особливо, в імунній. Пошук лікарських рослин, які б відновили стан імунної системи або її коригували, є актуальною проблемою сьогодення. Чому саме лікарських рослин? А тому, що в світі серед людей, які протягом тривалого часу використовували фармацевтичні хімічні препарати, зростає рівень хвороби, яка носить назву "лікова хвороба" і лікувати її важко, незважаючи на великий арсенал лікарських засобів, але в цьому питанні може допомогти фітотерапія. Відомо, що при застосуванні фітотерапії в організм потрапляє достатня кількість біологічно активних сполук, відновлюється активність ферментних систем, нейтралізуються токсичні речовини і стимулюються видільні системи [6].

Із джерел народної медицини 17 століття відомо, що для покращення стану здоров'я на Тибеті дуже широко використовували кизильники [1; 2; 3], але в світовій літературі інформації про їх лікарські властивості занадто мало. В зв'язку з тим, що ці рослини інтродуковані в

Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка [3], ми почали вивчати їх біологічну активність. Метою цієї роботи стало проведення порівняльного аналізу дії водно-сольових витяжок із квіток та листків кизильників серії Lucidi на кисеньгенеруючу активність фагоцитів. Роль фагоцитів в організмі людини дуже вагомая. Фагоцити знищують екзогенні та ендогенні чужорідні агенти, приймають участь у розвитку клітинного, гуморального імунітету, а також у антибактерійному, антивірусному і протипухлинному імунітеті [10].

Матеріали та методи. Для проведення досліджень фагоцити отримували із селезінки інтактних щурів. Водно-сольові витяжки (0,1%) із квіток та листків кизильників серії Lucidi (*C. acutifolius* Turcz., *C. lucidus* Schlecht., *C. foveolatus* (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo, *C. villosulus* (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo готували на 0,15 M NaCl. Кисеньгенеруючу активність фагоцитів визначали за рівнем кисеньзалежної бактерицидності в НСТ-тесті за Нагосвим [8], а активність пероксидазних систем за значеннями середньоцитохімічного коефіцієнту (СЦК) за Нарцисовим [9]. Методи постановки НСТ-тесту описані нами раніше [4].

Всі досліді з водно-сольовими витяжками кизильників серії Lucidi були поставлені *in vitro*. Для кожного зразка досліді проводили в трьох пробах.

Результати та їх обговорення. Результати по вивченню впливу водно-сольових витяжок із квіток та листків кизильників серії Lucidi на кисеньгенеруючу активність фагоцитів представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1. Вплив водно-сольових витяжок із квіток кизильників серії Lucidi на кисеньгенеруючу активність фагоцитів

Види	НСТ– позитивні клітини, %	СЦК (у. о.)
<i>C. acutifolius</i> Turcz.	34,8	0,37
<i>C. lucidus</i> Schlecht.	32,0	0,22
<i>C. foveolatus</i> (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo	38,7	0,29
<i>C. villosulus</i> (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo	43,0	0,21
Контроль	37,2	0,25

Отримані результати (табл. 1) вказують на те, що у інтактних щурів після обробки фагоцитів водно-сольовими витяжками із квіток усіх видів кизильників серії Lucidi, кількість НСТ–позитивних клітин збільшувалася тільки під дією витяжок із *C. villosulus*, в той же час середньоцитохімічний коефіцієнт фагоцитів був вищий порівняно з контролем після дії *C. acutifolius*. У інших представників серії Lucidi, які вивчали у даній роботі, ці показники були в межах контрольних значень. Витяжки із листків

(табл. 2) усіх дослідних кизильників серії Lucidi, підвищували кількість НСТ–позитивних клітин та середньоцитохімічний коефіцієнт фагоцитів. Кількість НСТ–позитивних клітин зростала більш ніж удвічі після дії на фагоцити водно-сольових витяжок із листків *C. lucidus*, *C. foveolatus*, *C. villosulus*. Рівень середньоцитохімічного коефіцієнту зростав більше чим у 1,5 рази після використання витяжок із листків цих же рослин. Найбільшу активність мали витяжки із листків *C. villosulus*.

Таблиця 2. Вплив водно-сольових витяжок із листків кизильників серії Lucidi на кисеньгенеруючу активність фагоцитів

Види	НСТ– позитивні клітини, %	СЦК (у. о.)
<i>C. acutifolius</i> Turcz.	36,5	0,20
<i>C. lucidus</i> Schlecht.	42,0	0,25
<i>C. foveolatus</i> (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo	53,3	0,28
<i>C. villosulus</i> (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo	59,0	0,30
Контроль	20,0	0,15

Таким чином, водно-сольові витяжки із листків досліджуваних рослин кизильників серії *Lucidi* активніше впливали на кисеньгенеруючу активність фагоцитів, аніж витяжки із квіток цих рослин. Можливо тому, що основною функцією листка є перетворення світлової енергії на енергію хімічних зв'язків, завдяки чому утворюється багато біологічно активних сполук [7], які й активують кисеньгенеруючу активність фагоцитів, тобто їх кисеньзалежну бактерицидність краще, аніж квітки.

Дослідження показали, що найвищу активність мали водно-сольові витяжки із листків *C. villosulus*. Водно-сольові витяжки із квіток цієї ж рослини також були активнішими порівняно з водно-сольовими витяжками із квіток інших досліджуваних нами рослин серії *Lucidi*. В попередніх роботах ми показали, що водно-сольові витяжки із бруньок *C. villosulus* також були активнішими порівняно з рослинами серії *Lucidi* – *C. acutifolius*, *C. lucidus*, *C. foveolatus* відносно цитотоксичної активності лімфоцитів та стабілізації мембран еритроцитів [5].

Висновки. Вплив водно-сольових витяжок із кизильників серії *Lucidi* на функціональну активність фагоцитів відносно їх кисеньгенеруючої бактерицидності залежав від того, із якої частини рослини їх отримували. Найбільш активними є водно-сольові витяжки із

листіків кизильників серії *Lucidi* і через це їх можна широко використовувати для підвищення резистентності організму проти дії негативних факторів навколишнього середовища.

1. Асеева Т.А., Блинова К.Ф., Яковлев Г.П. Лекарственные растения тибетской медицины. – Новосибирск: Наука, СО, 1985.
2. Базарон Э.Г., Асеева Т.А. Вандурья–онбо–трактат индотибетской медицины. – Новосибирск, 1986.
3. Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. – Киев, 1997.
4. Гревцова Г.Т., Михайлова И.С., Гаркава К.Г., Антоненко Л.И. Особенности влияния водно-сольовых вытяжек из бруньок кизильников серии *Microphylli* на функциональную активность макрофагов и осмотическую резистентность эритроцитов // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009. – Вип. 25.
5. Гревцова Г.Т., Михайлова И.С., Гаркава К.Г., Антоненко Л.И. Влияние водно-сольовых вытяжек из бруньок кизильников серии *Lucidi* на осмотическую резистентность эритроцитов та цитотоксичную активность природных килерів // Матеріали міжнародної наукової конференції 2–4 жовтня 2007 р. Інтродукція рослин на початку XXI століття. Досягнення і перспективи (До 120-річчя з дня народження академіка М.І. Вавилова). – Київ, 2007.
6. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині. 1. Клінічна фармакогнозія. 2. Фітотерапія. – Київ, 2004.
7. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – Київ, 2001.
8. Наговев Б.С. Модификация цитохимического метода восстановления нитросинего тетразолия // Лаб. дело. – №8.
9. Нарцисов Р.П. Цитохимия ферментов лейкоцитов в педиатрии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 1970.
10. Петров Р.В. Иммунология. – Москва, 1982.
11. Чекман И.С. Клінічна фітотерапія. – Київ, 2006.

Надійшла до редколегії 29.10.10

УДК 581.1:632.4

О. Панюта, канд. біол. наук, В. Белава, канд. біол. наук,
Л. Токмакова, канд. с.-г. наук, Н. Таран, д-р біол. наук

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ФОСФАТМОБІЛІЗУВАЛЬНИМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ЛЕКТИНОВУ АКТИВНІСТЬ В РОСЛИНАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ІНФІКУВАННЯ ЗБУДНИКОМ ЦЕРКОСПОРЕЛЬОЗУ

Досліджено зміну активності лектинів у рослинах озимої пшениці, інокульованих мікробними препаратами з фосфатмобілізувальною здатністю, за інфікування збудником церкоспорельозу.

*Changes in lectin activity in winter wheat plants treated with microbe preparations and *Pseudocercospora herpotrichoides* were investigated.*

Серед чинників, які обмежують реалізацію генетичного детермінованого потенціалу продуктивності озимої пшениці, значне місце займають хвороби. Пшеницю, основну зернову культуру України, уражують понад 100 хвороб, майже 50% з яких становлять грибні захворювання. Освоєння інтенсивних технологій призвело до поширення тих хвороб пшениці, які раніше не мали особливого значення. До таких хвороб відносять прикореневу гниль – церкоспорельоз, або очкову плямистість. Церкоспорельоз поширений у всьому світі, але в Україні перші повідомлення про це захворювання з'явилися в 60-70-х роках минулого століття. Хімічний метод захисту озимої пшениці та сільськогосподарських культур в цілому, як найефективніший метод боротьби з інфекційними хворобами, крім значних переваг, має ряд істотних недоліків. Використання хімічних протруйників забруднює навколишнє середовище та сприяє нагромадженню в продуктах їхніх залишкових кількостей, таких, що перевищують допустимі норми; найменше недотримання строків обробок, дозувань або техніки використання хімічних засобів часто приводить до різкого зниження ефективності проведених заходів; крім того, тривале застосування отрутохімікатів викликає адаптацію до них патогенів та шкідників, що вимагає швидкої зміни використовуваних препаратів, тобто додаткових витрат. Тому особливого значення набуває пошук екологічно безпечних способів захисту рослин, дія яких базується на підвищенні природної стійкості рослин до хвороб. Загальновідомо, що забезпечення рослин калієм, фосфором і мікроелементами сприяє підвищенню стійкості рослин проти багатьох хвороб. У зв'язку з цим

метою нашої роботи було дослідити зміну гемаглютинувальної активності лектинів (ЛА), як захисних білків, у рослинах озимої пшениці сорту Поліська 90, інокульованих мікробними препаратами з фосфатмобілізувальною здатністю, за інфікування збудником церкоспорельозу *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton.

Матеріали та методи. В досліді використовували рослини озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Поліська 90 (створений методом індивідуального добору із популяції сорту Поліська 87 в Українському науково-дослідному інституті землеробства; різновид – еритроспермум; стійкий до борошнистої роси, бурі іржі, септоріозу; відноситься до предшавників лісостепового екотипу; зона поширення: Полісся та Лісостеп України; середньостиглий сорт). Ґрунт – лучно-чорноземномий вилугуваний легкосуглинковий, містив в орному шарі від 2,8% до 3,4% гумусу, від 0,27% до 0,31% загального азоту, біля 15 мг/100г ґрунту P_2O_5 (за Кірсановим), від 13 мг/100г ґрунту до 16 мг/100г K_2O (за Масловою), $pH_{вод} = 5,9 - 6,5$, $pH_{сол} = 5,2$.

Передпосівну інокуляцію насіння пшениці здійснювали водною суспензією препаратів Полімікобактерин (*Paenibacillus polymyxa* KB) і Альобактерин (*Achromobacter albus* 1122) (розробка Інституту сільсько-господарської мікробіології НААН України), фосфатмобілізувальна активність яких становить 52,0 мг P_2O_5 /100 мл розчину та 83,5 мг P_2O_5 /100 мл розчину, відповідно. Бактеризацію проводили згідно рекомендацій з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур [5]

із розрахунку 3,0 л суспензії на 200 кг зернівок пшениці, що становить 0,5-1,0 млн. клітин бактерій на одну зернівку.

У фазу кушіння рослини пшениці викопували з великою грудкою землі і переносили у пластикові контейнери. За тиждень (після адаптації) дослідні зразки інокулювали суспензією конідій високо вірулентного штаму 543 7/1 *P. herpotrichoides* (вихідний титр $5-7 \times 10^4$ КУО/см³) [2], а контрольні – обробляли дистильованою водою. Рослинний матеріал для аналізів (фотосинтезуючі тканини листків) відбирали в динаміці інфекції через 2, 6 і 9 діб після інфікування.

Екстракцію розчинних лектинів та визначення ЛА (за мінімальною концентрацією білка, що спричинювала аглютинацію еритроцитів щура) проводили методом ратусеритроаглютинації [7]. Активність лектинів розраховували за формулою, як величину, обернену до мінімальної концентрації білка, що викликала реакцію аглютинації еритроцитів і представляли в (мкг/мл)⁻¹. Вміст загального білка у виділених екстрактах визначали за методом Бредфорд [9].

Результати оброблені статистично [4]. Відмінності між варіантами дослідів вважали вірогідними при рівні значимості $\leq 5\%$ за критерієм Стюдента.

Результати та їх обговорення. В останні роки в літературі активно обговорюється одна з найбільш привабливих функцій лектинів – захисна від хітинвімісних патогенів, що підкріплено отриманими в досліді *in vitro* даними про зв'язування лектинів з різними грибами при інгібуванні їх росту. За даними літератури дослідження ЛА рослин пшениці за ураження патогенами (збудниками корневих гнилей, септоріозу, шкодочинних бактерій) відбувається зміна рівня ЛА, що корелює з розвитком інших проявів хвороби. Максимум активності цих захисних білків припадає на 4-9-у добу [1; 8]. Ці дані безумовно вказують на безпосередню участь лектинів у формуванні захисних реакцій рослин проти фітопатогенів. У дослідженнях Біди та ін. [3] доведено, що інокуляція мікробними препаратами Поліміксобактерином та Альобактерином також сприяла реалізації адаптивного потенціалу рослин озимої пшениці за дефіциту фосфору, а саме впливала на вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів, гліколіпідів, фосфоліпідів. Тобто, можна зробити припущення, що передпосівна обробка насіння мікробними препаратами індукуватиме захисні реакції до можливого інфікування, що вплине на ЛА за інфікування збудником церкоспорельозу *P. herpotrichoides*.

Результати наших досліджень змін ЛА в листках контрольних та дослідних рослин пшениці за інфікування *P. herpotrichoides* показали (Рис.), що у неінокульованих мікробними препаратами рослинах ЛА істотно зменшувалася на 2-гу добу (24,7% відносно контролю), проте на 6-9-у добу ЛА поступово зростала до рівня контролю (48,28% і 115,90% відповідно).

У рослин пшениці, вирощених із насіння, яке обробили Поліміксобактерином, після інфікування *P. herpotrichoides* ЛА стрімко зменшувалася на 2-гу добу (29,14%) і продовжувала зменшуватися на 6-у добу (12,80%), однак впродовж 6-9-ої діб ЛА майже не змінювалася і на 9-ту добу становила 17,19% відносно інокульованого контролю.

У рослин пшениці, вирощених із насіння, яке обробили Альобактерином, після інфікування *P. herpotrichoides* ЛА неістотно зростала на 2-гу добу, проте на 6-9-ту добу ЛА зменшувалася відносно контрольних значень (116,67%, 38,67% і 33,58% до інокульованого контролю відповідно).

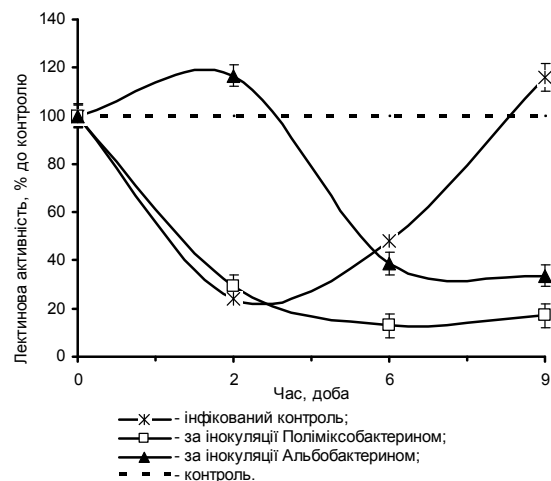


Рис. Динаміка лектинової активності в листках рослин пшениці сорту Поліська 90, інокульованих фосфатмобілізуючими препаратами за інфікування *P. herpotrichoides*

Отже, у разі застосування фосфатмобілізуючих мікробних препаратів Поліміксобактерин і Альобактерин ЛА в листках рослин озимої пшениці сорту Поліська 90 за інфікування *P. herpotrichoides* була меншою, ніж у неінфікованих рослин. Однак у рослин, вирощених із неінокульованого мікробними препаратами насіння, за інфікування *P. herpotrichoides* ЛА після тимчасового зменшення зростала до рівня контролю. Беручи до уваги той факт, що згідно досліджень, проведених в Селекційно-генетичному інституті НААНУ (м. Одеса) [6], стійкі генотипи злаків за інфікування, внаслідок зв'язування лектинів з полісахаридами клітинної стінки гриба, характеризуються нижчою ЛА порівняно з контролем, можна припустити, що передпосівна бактеризація насіння пшениці препаратами з фосфатмобілізуювальною здатністю Поліміксобактерином і Альобактерином підвищує стійкість озимої пшениці проти збудника церкоспорельозу *P. herpotrichoides*.

Висновки. За використання фосфатмобілізуючих препаратів Поліміксобактерин і Альобактерин ЛА в листках рослин озимої пшениці сорту Поліська 90 за інфікування *P. herpotrichoides* в досліджуваній період була меншою, ніж у неінфікованих рослин. Це дозволяє зробити попередній висновок, що передпосівна обробка насіння фосфатмобілізуючими препаратами підвищує стійкість озимої пшениці проти *P. herpotrichoides*. Однак це питання потребує подальшого дослідження із залученням більшої кількості сортів, збудників хвороб і показників, за якими визначають стійкість рослин проти фітопатогенів.

1. Адамовская В.Г., Линчевский А.А., Молодченкова О. О., Цисельская Л.И. Лектины клеточных стенок проростков ячменя при поражении *Fusarium culmorum* и действию салициловой кислоты // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005. Т.37, № 3. С.267–274. 2. Белава В.Н., Панюта О.О., Таран Н.Ю. Модельная система инфицирования та оцінки рівня стійкості озимої пшениці проти збудника церкоспорельозу (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) // Карантин і захист рослин. 2008. Липень. С. 25-28. 3. Бидя Е.В., Светлова Н.Б., Серга О.И. и др. Трансформации компонентов липид-пигментного комплекса растений, инокулированных фосфатмобилизирующими микроорганизмами, в условиях фосфатного дефицита // Сборник статей "Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений и грибов". – Орел, 2010. – С. 53-58. 4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 1985. 5. Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. та ін. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур. – К., 2007. 6. Молодченкова О.О., Адамовская В.Г., Цисельская Л.И. и др. Возможная роль лектинов в

формировании защитных механизмов зерновых культур к биотическим и абиотическим стрессовым факторам // Матеріали V Міжнародної конференції "Геном рослин". – Одеса, 2008. – С.94-97. 7. Погоріла Н.Ф., Панасик Е.Н., Погоріла З.О. Новый способ тестування лектинів рослин // Укр. бот. журн. – 2002. – Т.59, №2. – С.217-220. 8. Такирова Ф.М., Безрукава М.В. Современные представления о предполагаемых функ-

циях лектинов растений // Журн. общ. биол. – 2007. – Т.68, № 2. – С.98–114. 9. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // Analytical Biochemistry. – 1976. – V.72. – P. 248-254.

Надійшла до редколегії 18.10.10

УДК 577.1.17

Г. Рудік, канд. біол. наук, Т. Джан, ст. викладач

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДІВ *CHAENOMELES* LINDL. ТА *CYDONIA* MILL. НА ВМІСТ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН (ЛЕКТИНІВ)

Наведено результати досліджень вмісту біологічно активних речовин (лектинів) у вегетативних органах 5 сортів роду *Chaenomeles* Lindl. та 2 сортів роду *Cydonia* Mill.

The results of investigations on content of the biological substances (lectins) in vegetative organs of 5 sorts of the genus *Chaenomeles* Lindl. and 2 sorts of the genus *Cydonia* Mill. are given.

Цілюща дія лікарських рослин на тваринний організм багато в чому пояснюється присутністю в них різних біологічно активних речовин (БАР). Ці речовини звичайно містяться в рослинах в невеликій кількості, але часто мають сильну дію на організм людини. Серед біологічно-активних речовин останнім часом значну увагу привертають до себе лектини – сполуки білково-вуглеводної природи, які здатні специфічно та зворотно зв'язувати вуглеводи, не модифікуючи останніх. Лектини входять до складу клітинних мембран і забезпечують ідентифікацію і взаємодію між різними клітинами, захищають від інфекцій, виконують рецепторні функції тощо [5; 6]. У проспектах провідних біотехнологічних і хімічних фірм світу можна знайти великий перелік лектинів, мічених лектинів та їх похідних, необхідних для виробництва лікарських засобів, діагностиків. Також значну кількість лектинів використовує гісто- і цитохімія, медична мікробіологія, аналітична біохімія та лабораторна клінічна діагностика [1; 3]. Фізіологічна активність ряду лектинів передбачає можливість використання лектинвмісних екстрактів рослин для регулювання біохімічних процесів в організмі людини, підвищення його імунітету [6]. У зв'язку з цим лектинами все більше цікавляться науковці фармацевтичного профілю. Тому пошук нових лектинів, отримання та вивчення їх властивостей досі залишається актуальним завданням.

Останнім часом особливу увагу привертає дослідження рослин поліфункціонального використання, зокрема представників родів *Chaenomeles* Lindl., *Cydonia* Mill. (родина *Rosaceae* Juss.), які здавна культивують як декоративні, плодові рослини. Окремі види мають цінні лікарські властивості завдяки вмісту різноманітних біологічно активних речовин – вітамінів, дубильних речовин, пектинів, ефірних олій, слизу, органічних кислот тощо [2]. У зв'язку з цим необхідність подальшого вивчення нових біологічно активних речовин, зокрема лектинів, у представників даних родів є актуальним завданням.

Матеріали та методи. Об'єкт досліджень – листові пластинки 5 сортів роду *Chaenomeles* та 2 сортів роду *Cydonia*, зокрема: *Ch. spesiosa* (Sweet) Nakai 'Hivalic', 'Симоні'; *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach. 'Ян'; 'Святковий' (гібрид *Ch. japonica* та *Ch. spesiosa*); *Ch. superba* (Frahm) Rehd. 'Амфора'; *C. oblonga* L. 'Марія', 'Кашенка 18'. Зразки рослинної сировини надані співробітником Київського медичного університету УАНМ Джан Т.В. Для аналізів використовували свіжозібраний матеріал

та висушений при кімнатній температурі і подрібнений до часток розміром ≈ 1 мм. Загальноприйнятим методом визначення лектинів є реакція гемаглютинації (РГА) еритроцитів. Аналізи проводили згідно методичних рекомендацій М.Д. Луцка та ін. [4].

Відповідний зразок подрібнювали і гомогенізували з забуференим фізіологічним розчином (ЗФР) у співвідношенні 1:2, 1:5, 1:8 або 1:10. ЗФР має наступний склад: в 1 л дистильованої води розчиняли 8 г NaCl, 0,2 г KCl, 1,15 г $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, рН доводили до 7,4 за допомогою 1 н HCl або NaOH. Гомогенат фільтрували, вміст лектинів визначали в отфільтрованому екстракті за допомогою реакції гемаглютинації з використанням 2%-ї суспензії нативних еритроцитів крові людини четвертої групи (AB) системи АВО. Для визначення лектинів готували серію послідовних двократних розведень екстракту в стандартних планшетах для імунологічних реакцій. У ряд лунок U-подібної форми вносили по 0,05 мл ЗФР, потім у першу лунку додавали 0,05 мл дослідного екстракту і перемішували. З першої лунки переносили в другу 0,05 мл суміші, з другої лунки переносили 0,05 мл в третю і т.д. Отримували серію розведень екстракту в 2; 4; 8; 16 і т. д. разів. В кожен лунку вносили по 0,05 мл суспензії еритроцитів, перемішували та залишали за кімнатної температури на 15 хв. У разі відсутності аглютинації еритроцити збирались у центрі лунки у вигляді чітко окресленої червоної цятки. Аглютиновані еритроцити покривали все дно лунки суцільним рівномірним шаром. Титр лектину відповідає його розведенню в останній лунці, в якій ще спостерігається аглютинація. Оціночні показники наведено у таблицях 1; 2; 3.

Результати та їх обговорення. Результати проведених досліджень показали, що показники гемаглютинової активності досліджених зразків суттєво різнились між собою. Слід зауважити, що під час гомогенізації майже всіх зразків відбувалось сильне ослизнення гомогенату, особливо інтенсивне – у свіжозібраній сировині сортів роду *Chaenomeles*, що надзвичайно ускладнювало процес фільтрування. Тому гомогенат спочатку віджимали за допомогою щільного капрону, а потім фільтрували через паперовий фільтр. Вміст лектинів визначали у відфільтрованому розчині.

Таблиця 1. Значення реакції гемаглютинації екстрактів листків сортів родів *Chaenomeles* та *Cydonia*

Зразки (№, назва сорту)	Оціночні показники (титр РГА)		
	Свіжозібраний матеріал (22.06.10 р.)		Висушений матеріал (4.08.10 р.)
	Співвідношення наважки до 3ФР (1:2)	Співвідношення наважки до 3ФР (1:5)	Співвідношення наважки до 3ФР (1:5)
	Титр РГА	Титр РГА	Титр РГА
Рід <i>Chaenomeles</i>			
1. 'Амфора'	2 ¹	2 ¹	2 ¹
2. 'Симоні'	2 ³	2 ⁴	2 ⁶
3. 'Ян'	2 ¹	2 ¹	-
4. 'Святковий'	2 ¹	2 ¹	2 ²
Рід <i>Cydonia</i>			
5. 'Кашенка 18'	2 ¹	2 ³	2 ⁴
6. 'Марія'	2 ¹⁻²	2 ⁴	2 ⁴

Отримані результати (табл. 1) показали, що показники титру РГА в екстрактах свіжозібраної сировини при різних співвідношеннях наважка/3ФР (1:2; 1:5) різнились між собою (у зразків № 2; 5; 6 збільшувались на одну-дві позиції при співвідношенні 1:5) або залишались незмінними (у зразків № 1; 3; 4). Відмічено збільшення показників гемаглютинуючої активності в екстрактах висушеної рослинної сировини. Найвищі показники титру РГА (2⁶) при співвідношенні наважка/3ФР 1:5 зафіксовано у висушених листках зразка №2 ('Симоні'), помітну аглютинуючу активність (титр РГА 2⁴) спостерігали у висушених листках зразків № 5; 6 ('Кашенка 18', 'Марія') що свідчить про наявність значної кількості лектинів. Отримані дані, на нашу думку, можна пояснити тим, що у висушеній рослинній сировині речовини, які ускладнювали процес аглютинації, або руйнувались, або значно зменшували свою активність. Результати

досліджень слід обов'язково враховувати при подальших дослідженнях стосовно можливостей використання вегетативних органів досліджуваних рослин в якості джерел сировини для отримання лікарських препаратів.

При визначенні вмісту лектинів у вегетативних та генеративних органах рослин обов'язково слід враховувати фазу вегетації, оскільки активність лектинів змінюється дуже істотно. У зв'язку з цим ми визначали сезонну динаміку накопичення лектинів в листових пластинках рослин *Cydonia oblonga* 'Марія' зібраних протягом періоду вегетації у травні, червні, липні і вересні 2008 р. Для аналізів використовували висушену і подрібнену сировину. Екстрагування рослинної сировини 3ФР проводили у співвідношеннях 1:5; 1:8; 1:10 з метою виявлення оптимального режиму екстрагування. Ослизнення гомогенату при цьому не спостерігали.

Таблиця 2. Сезонна динаміка вмісту лектинів в екстрактах листків *Cydonia oblonga* 'Марія'

Дата відбору рослинної сировини	Оціночні показники (титр РГА)		
	Співвідношення наважки до 3ФР (1:5)	Співвідношення наважки до 3ФР (1:8)	Співвідношення наважки до 3ФР (1:10)
05.08 р.	2 ⁵⁻²	2 ⁴	2 ⁵
25.06.08 р.	2 ¹⁻²	2 ⁶	2 ¹
25.07.08 р.	2 ¹⁻²	2 ⁶	2 ¹
08.09.08 р.	2 ⁵⁻²	2 ⁵	2 ⁵

Результати показали (табл. 2), що найбільші показники гемаглютинуючої активності (титр РГА 2⁷⁻²) зафіксовано в екстрактах рослинної сировини, зібраної у червні-липні. Показники гемаглютинуючої активності екстрактів листових пластинок, зібраних у травні і вересні, зменшувались на 1-2 позиції. Найбільш оптимальні показники титру РГА спостерігали при співвідношенні наважка/ 3ФР 1:5; 1:10, тому у подальших дослідженнях ми використовувати саме ці співвідношення.

Нами також проведено вивчення динаміки вмісту лектинів у висушеній і подрібненій сировині (листових пластинках) рослин *Chaenomeles superba* 'Амфора'. При гомогенізації рослинної сировини 3ФР у співвідношенні наважка/3ФР 1:5 спостерігали сильне ослизнення гомогенату, що потребувало його попереднього віджиму через капрон перед фільтруванням крізь паперовий фільтр. При співвідношенні наважка/3ФР 1:10 гомогенат майже не ослизнювався, тому процес фільтрування не потребував додаткового етапу обробки екстрактів.

Таблиця 3. Сезонна динаміка вмісту лектинів в екстрактах листків *Chaenomeles superba* 'Амфора'

Дата відбору рослинної сировини	Оціночні показники (титр РГА)	
	Співвідношення наважки до 3ФР (1:5)	Співвідношення наважки до 3ФР (1:10)
05.09 р.	2 ¹	0
19.06.09 р.	2 ⁴	2 ⁴
7.07.09 р.	2 ⁵	2 ⁴
08.09.09 р.	2 ³	2 ³

Результати досліджень показали (табл. 3), що показники титру РГА екстрактів рослинної сировини *Ch. superba* 'Амфора' змінювались протягом сезону. Зокрема, спостерігали значне збільшення показників: від 2¹ у травні до 2⁴⁻⁵ у червні-липні при співвідношенні наважка/3ФР 1:5; від 0 до 2⁴ при співвідношенні наважка/3ФР 1:10. В екстрактах рослинної сировини, зібраної у вересні, показники титру РГА зменшувались до 2³ порівняно з показниками титру РГА екстрактів листків, зібраних у червні-липні. Отримані дані свідчать про сезонні коливання вмісту лектинів у листових пластин-

ках досліджуваних рослин. Можна зробити припущення про участь лектинів як біологічно активних речовин у сезонному метаболізмі рослин. Отримані дані слід обов'язково враховувати при наданні рекомендацій стосовно використання досліджуваних рослин з метою визначення оптимальних термінів збору і підготовки рослинної сировини.

Висновки. Таким чином, результати досліджень вегетативних органів на наявність лектинів представників родів *Chaenomeles* та *Cydonia* показали, що найбільші показники зафіксовано в екстрактах висушеної сирови-

ни *C. oblonga* 'Марія' (титр РГА 2⁷-2⁸), *Ch. spesiosa* 'Симоні' (титр РГА 2⁶) при співвідношенні наважка/ЗФР 1:5. Відмічено збільшення показників гемаглютинуючої активності в екстрактах висушеної рослинної сировини порівняно зі свіжозібраним матеріалом.

Вивчення сезонної динаміки вмісту лектинів в екстрактах висушеної рослинної сировини *C. oblonga* 'Марія' і *Ch. superba* 'Амфора' показало значне збільшення показників титру РГА у зразків, зібраних у червні-липні порівняно з показниками зразків, зібраних у травні і вересні. Отримані дані слід обов'язково враховувати при наданні рекомендацій стосовно використання дослі-

УДК 582.998.16:57.086.83.

джуваних рослин з метою визначення оптимальних термінів збору і підготовки рослинної сировини.

1. Лахтин В.М. Лектины в исследовании белков и углеводов. // Итоги науки и техники. Биотехнология. — 1987. — Т.2. — С. 1-288. 2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. — К., 1992. 3. Луцик А.Д., Детюк Е.С., Луцик М.Д. Лектины в гистохимии. — Львов, 1989. 4. Луцик М.Д., Панасюк Е.Н., Антонюк В.А. и др. Методы поиска лектинов (фитогемагглютининов) и определение их иммунохимической специфичности. Методические рекомендации. — Львов, 1980. 5. Луцик М.Д., Панасюк Е.Н., Луцик А.Д. Лектины. — Львов, 1981. 6. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. — К., 2005. 7. Ямалеева А.А. Лектины растений и их биологическая роль. — Уфа, 2001.

Надійшла до редколегії 14.10.10

О. Тусик, асистент, Н. Дробик, д-р біол. наук

ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* АРНІКИ ГІРСЬКОЇ (*ARNICA MONTANA* L.)

Досліджено особливості введення в культуру *in vitro* арніки гірської (*Arnica montana* L.). Підібрано умови для проростання її насіння *in vitro*, вегетативного розмноження та росту рослин, індукції та проліферації калюсів кореневого, листкового і черешкового походження.

***Peculiarities of culture initiation in vitro Arnica montana* L. were investigated. Conditions for seed germination, vegetative plant propagation, induction and proliferation of different origin calli were revealed.**

До цінних лікарських рослин, що інтенсивно використовуються для потреб офіційної і народної медицини, належить арніка гірська (*Arnica montana* L.). З лікувальною метою використовуються квіткові кошики арніки (*Flos arnicae*), кореневища і корені (*Rhizoma et Radix arnicae*), у меншій мірі – листки (*Folium arnicae*) [7; 13].

Відомо, що екстракти *A. montana* є основою лікарських препаратів "Аркален", "Просталад", "Кардіолін", "Сто-матифіт", "Іов-венум", "Мазь арніки Др. Тайс" та ін. Їхня фармакологічна активність проявляється у кровоспинній, жовчогінній, протисклеротичній, подразнюючій, бактерицидній, сечогінній, потогінній, утеротонізуючій, холекінетичній, протизапальній, ранозагоювальній, болезаспокійливій, судинорозширювальній, тонізуючій, протисудомній, антиоксидантній та заспокійливій діях [2; 8; 15].

Цінні лікарські властивості *A. montana* обумовлені синтезом у ній широкого спектру біологічно активних речовин (БАР). У суцвіттях міститься до 4 % формуючої речовини – арніцину, що складається із суміші 3-х речовин: арнідіолу (арнідендіол), фарадіолу (ізоарнідіол) і крайнього вуглеводу. Із листків і кошиків *A. montana* виділено арніфолін – складний ефір сесквітерпенового оскикетолантону і тиглінової кислоти, каротиноїди, холін, бетаїн, цинарин (тридипсид кофейної і хлорогенової кислот), ефірну олію (0,04-0,07 %). Із квіток виділено також олію, вуглеводи, дві смолисті речовини і барвник лютеїн. Виявлено органічні кислоти: фумарову, яблучну і молочну як у вільному стані, так і у вигляді кальцієвих і калієвих солей. Аскорбінової кислоти міститься 21 % [6, 7, 13]. Корені арніки містять ненасичені вуглеводи і невелику кількість фітостеринів, ефірну олію, а також органічні кислоти: ізомасляну, мурашину і ангелікову [13].

У зв'язку із зменшенням чисельності популяцій через надмірну експлуатацію сировинних запасів *A. montana*, вид було занесено до Червоної книги України (1996 р.) [17]. Надання виду природоохоронного статусу посприяло частковій стабілізації популяцій, і у наступне видання Червоної книги України (2009 р.) [16] він не включений. Однак, *A. montana* і надалі вимагає посиленої уваги і охорони.

З метою збільшення сировинних запасів арніки для фармацевтичної промисловості можна створювати промислові плантації. Проте, культивування *A. montana* поза природним ареалом альпійської та субальпійської зон Карпат є неможливим через високу вимогливість рослини до екологічних умов [3]. Інший шлях вирішення

цієї проблеми – пошук та заміна *A. montana* на близько-споріднені за вмістом БАР види. Встановлено, що з усіх видів роду *Arnica* L. лише арніка листяна (*Arnica foliosa* Nutt.) може в найбільшій мірі відповідати цим вимогам [1, 8]. В Україні проведено ряд досліджень щодо розробки способів та методів інтродукції арніки листяної. Починаючи з 1980-их років, цей вид введений у культуру і вирощується на території Західного Поділля [8].

Ще одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення фармацевтичної промисловості цінною рослинною сировиною *A. montana*, а також збереження генофонду цього виду, є використання сучасних біотехнологічних методів та підходів.

Метою даної роботи було введення *A. montana* в культуру *in vitro*.

Матеріали і методи. Вихідним матеріалом було насіння *A. montana*, зібране з гори Пожижевської (1450 м н.р.м., хребет Чорногора, Івано-Франківської області).

Для отримання асептичних проростків насіння *A. montana* стерилізували 15 %- і 20 %-ими розчинами H₂O₂ протягом 20-45 хвилин, висаджували у стерильні чашки Петрі на агаризоване живильне середовище МС [19] з половинним вмістом макро- та мікросолей (МС/2). Насіння пророщували на світлі (3000 лк) при температурі +20-22°C, вологості 80 %, а також у термостатованих умовах при цій же температурі за відсутності освітлення.

При підборі умов для вегетативного розмноження використовували отримані з насіння асептичні 1,5-2 місячні рослини, які живцювали і висаджували на агаризоване і рідке (на мостики із фільтрувального паперу) живильне середовище МС/2, доповнене фітогормонами індолілоцтовою кислотою (ІОК), кінетином (Кін), 1-нафтилоцтовою кислотою (НОК), гібереловою кислотою (ГК₃).

З метою індукції калюсоутворення використовували експланти із листкових пластинок (надалі – листкові експланти), із черешків листків (надалі – черешкові експланти) і кореневі експланти, які висаджували на середовище МС, МС/2 та В₅ [18] з половинним вмістом макро- та мікросолей (В₅/2), доповнені різними комбінаціями фітогормонів (Кін, БАП, 2,4-Д, НОК, ІОК). Частоту калюсогенезу визначали через 3 тижні культивування як співвідношення кількості експлантів з калюсом до загальної кількості експлантів у відсотках. Культури інкубували у темряві при +25°C-26,5°C. Їхне субкультивування проводили через кожні 3 тижні.

Отримані результати опрацьовували статистично [5].

Результати та їх обговорення. Проростання насіння. Ефективним методом введення рослин в культуру *in vitro* є отримання асептичних проростків шляхом пророщування простерилізованого насіння. Перешкодою цьому може бути стан органічного спокою насіння. На глибину спокою нерідко значно впливають умови, за яких проходить формування насіння, а також ступінь його дозрівання, тривалість та умови зберігання [9]. Тому в деяких випадках фактори, які впливають на порушення спокою насіння одних видів, виявляються не ефективними щодо інших видів з подібним типом спокою. Нерідко відрізняються умови пророщування навіть різних партій одного й того ж виду [10]. Дослідження сезонної періодичності проростання насіння, його схожості та залежності цих процесів від різних чинників дозволяє в контрольованих умовах цілеспрямовано стимулювати проростання насіння у різні пори року та отримувати життєздатні проростки. Даний підхід використано нами при введенні в культуру *in vitro* *A. montana*, якій, за класифікацією М. Ніколаєвої [10], властивий фізіологічний неглибокий тип ендogenous спокою насіння, спричинений слабким фізіологічним механізмом гальмування.

Відомо, що оптимальні температури для проростання насіння зазвичай відповідають тим, які характерні для ареалу досліджуваного виду рослин. Проте для того, щоб насіння проросло, воно повинно перенести вплив понижених температур. Обробка гібереліном насіння багатьох видів рослин прискорює його проростання [9].

З літературних джерел відомо, що для успішного проростання насіння *A. montana* потрібна короткотривала холодова стратифікація, обробка ГК₃ протягом п'яти і більше діб або ж пошкодження покривів. Насіння краще проростає в умовах освітлення [10].

Враховуючи приведені вище дані, був досліджений вплив різних факторів (строків висаджування, дії розчину ГК₃ – 100 і 1000 мг/л, та освітлення) на схожість насіння *A. montana*.

При відпрацюванні умов стерилізації насіння оптимальною виявилася обробка протягом 20 хв 15 %-им розчином H₂O₂. Ефективність стерилізації становила 99,4 %.

Аналіз результатів досліджень показав, що насіння краще проростає в умовах освітлення. Холодова стратифікація (+5-7°C) протягом 1,5-2 місяців та передпосівна обробка насіння *A. montana* розчинами ГК₃ протягом однієї доби підвищує його схожість. При цьому більш ефективним для порушення періоду спокою є використання концентрації 1000 мг/л – схожість насіння при цьому була в 1,5-2 рази вищою. Слід зазначити, що здатність до проростання насіння *A. montana* зберігається до трьох років. Дані про сезонну динаміку проростання насіння цього виду в умовах *in vitro* представлено на рис. 1.

Як видно з рис. 1, найвищим показник проростання насіння на живильному середовищі МС/2 без фітогормонів був у серпні (45 %), схожість насіння у вересні становить 20 %, у жовтні – 10 %, а у листопаді вона зменшувалася до 5 %. Перші два зимових місяці є несприятливі для проростання насіння і лише у лютому його схожість зростає до 12-13 %. Перші сходи кожного разу спостерігалися на 7–13 добу.

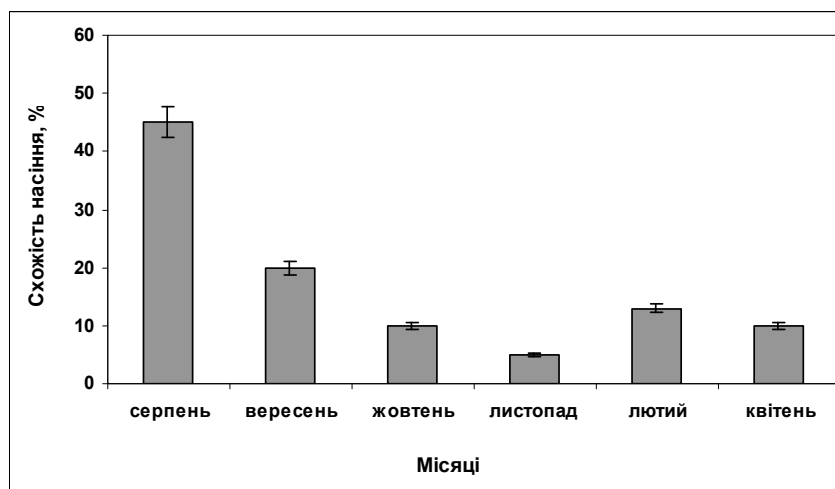


Рис. 1. Динаміка проростання насіння *A. montana in vitro*

Використання різних варіантів передпосівної обробки насіння *A. montana* у наших дослідженнях не призводило до появи в умовах *in vitro* аномальних проростків (рис. 2, а).

Отже, завдяки поєднанню двох факторів, що порушують спокій насіння – холодової стратифікації при температурі +5-7°C протягом 1,5-2 місяців та обробки ГК₃ концентрацією 1000 мг/л протягом однієї доби, нам вдалося підвищити схожість насіння до 45 % і отримати життєздатні проростки *A. montana* на безфітогормональному живильному середовищі МС/2. Дослідженнями інших вчених встановлено, що схожість близького до *A. montana* виду роду *Arnica* – *A. foliosa*, в умовах *in vitro*, лежала в межах 16-33 % і підвищувалася лише за умови пророщування насіння на середовищі МС, доповненому БАП і ГК₃ [3].

Вегетативне розмноження та ріст рослин.

Встановлено, що більш сприятливим для росту рослин *A. montana in vitro*, порівняно з рідким, було агаризоване середовище, доповнене 0,1 мг/л НОК (рис. 2, б).

Відомо, що *A. montana* належить до рослин з прикореневою розеткою листків [14], що ускладнює живцювання рослин в культурі *in vitro*. Для полегшення живцювання у середовище ми додавали гіберелову кислоту, яка, як відомо, сприяє видовженню міжвузлів [4, 12]. Використання ГК₃ сприяло підвищенню інтенсивності інтеркалярного росту *A. montana*: протягом 30-ти діб вирощування у середовищі з 0,5 мг/л ГК₃ довжина рослин збільшувалася у 2,7 рази, тоді як у без ГК₃ – лише в 1,9 рази.

Для підвищення ефективності вегетативного розмноження живильне середовище МС/2 доповнювали різними комбінаціями фітогормонів ІОК, Кін, НОК та ГК₃. Оп-

тимальним для вегетативного розмноження *in vitro* рослин *A. montana* виявилося середовище МС/2 з 0,2 мг/л

ІОК, 0,5 мг/л ГК₃ та 0,1 мг/л НОК; для росту і вкорінення живців – це ж середовище, доповнене 0,1 мг/л НОК.

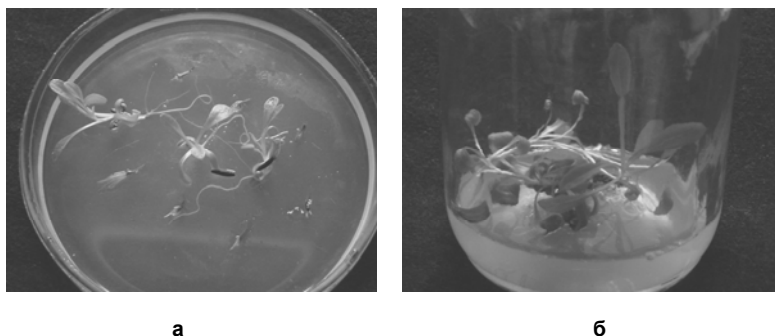


Рис. 2. Проростання насіння *A. montana* на живильному середовищі МС/2 безфітогормонів (а) та асептична рослина *A. montana* на агаризованому живильному середовищі МС/2, доповненому 0,1 мг/л НОК (б)

Індукція та проліферація калюсу. У результаті тестування середовищ МС та МС/2, доповнених різними фітогормонами, найвищу інтенсивність калюсогенезу виявлено у випадку використання 2,4-Д (0,1-1,0 мг/л). Показано, що за умови присутності у середовищі 0,1 мг/л 2,4-Д уже на 4-5 добу (середовище МС) чи на 2-3 добу (МС/2) на листових і черешкових експлантах *A. montana* спостерігали формування калюсу. Індукція калюсогенезу на корневих експлантах відбувалася пізніше – через 6-8 діб. Використання підвищених (0,5 мг/л і 1,0 мг/л) концентрацій 2,4-Д було менш ефективним: калюс утворювався лише на 23-25 добу.

Відсоток калюсогенезу на усіх типах експлантів був найвищим на живильному середовищі МС, доповненому 0,1 мг/л 2,4-Д, і зменшувався із підвищенням конче-

нтрації ауксину (рис. 3). Подібні результати були отримані при тестуванні середовища МС/2. Найвищою калюсогенною активністю при використанні різних концентрацій 2,4-Д у середовищах МС та МС/2 характеризувалися листові експланти.

У випадку доповнення живильних середовищ МС та МС/2 0,1 мг/л 2,4-Д утворений на експлантах калюс був світло-жовтого кольору, пухкої консистенції; при використанні вищих концентрацій – жовто-коричневого кольору, щільної консистенції. Однак, подальше пасивування отриманого на калюсу на цих же середовищах виявилося неефективним. Він характеризувався мінімальною проліферативною активністю і некротував через 7-8 діб (0,5 мг/л і 1,0 мг/л 2,4-Д) та 10-12 діб (0,1 мг/л 2,4-Д).

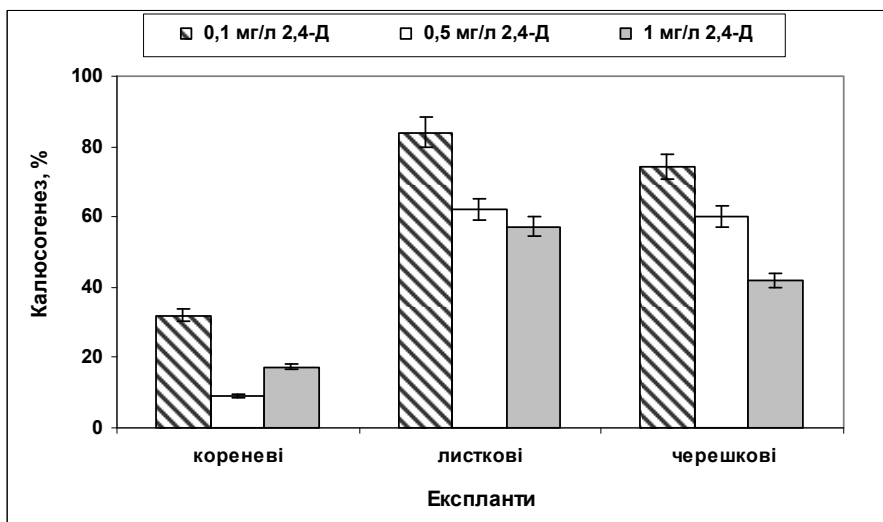


Рис. 3. Індукція калюсоутворення з експлантів рослин *A. montana* на живильному середовищі МС, доповненому різними концентраціями 2,4-Д

Зважаючи на неможливість отримання здатного до проліферації калюсу *A. montana* на середовищах МС та МС/2, у наступних дослідженнях нами тестувалося середовище В₅. Оскільки суттєвих відмінностей ефективності калюсоутворення при тестуванні середовищ МС та МС/2 нами не виявлено, то з метою економії реактивів і часу у наступних експериментах використовували лише середовище В₅ з половинним вмістом макро- та мікроелементів (В₅/2).

Доповнення цього середовища комбінаціями різних концентрацій 2,4-Д і БАП було малоефективним для

калюсогенезу: формування калюсу або взагалі не відбувалося, або проходило досить повільно; калюс, що утворювався, був нежиттєздатним, щільної консистенції, швидко некротував. Оптимальним серед протестованих фітогормонів було використання різних концентрацій НОК (2-10 мг/л) і Кін (0,2-1 мг/л). Встановлено, що усі комбінації концентрацій цих фітогормонів стимулювали утворення калюсу на експлантах *A. montana*. На середовищі з нижчими концентраціями фітогормонів (2-3 мг/л НОК та 0,2-0,5 мг/л Кін) калюсогенез розпочинався через 10-15 діб. Підвищення концентрацій НОК і Кін

до 4 мг/л та 1 мг/л відповідно значно пришвидшувало цей процес: на корневих експлантах калюс утворюва-

вся на 7-9 добу (рис. 4, а), на черешкових експлантах – на 7-8, а на листових експлантах – на 3-7 (рис. 4, в).

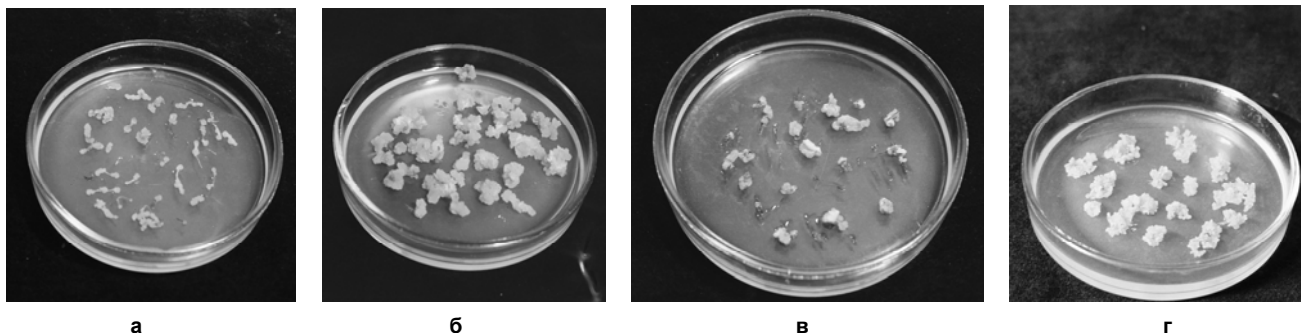


Рис. 4. Індукція (а, в) та проліферація (б, г) калюсу з корневих (а, б) та листових (в, г) експлантів рослин *A. montana* на живильному середовищі $B_5/2$, доповненому 4 мг/л НОК і 1 мг/л Кін

Доповнення живильного середовища 4 мг/л НОК і 1 мг/л Кін у найбільшій мірі сприяло ефективному калюсогенезу. Його відсоток був найвищим (79,7 %) на листових експлантах, дещо нижчим на корневих (77,1 %) (рис. 5). Утворені калюси мали світло-жовте забарвлення та пухку консистенцію і характеризувалися проліферативною активністю (рис. 4, б, г). Тривалість пасажування для усіх калюсів становила 3 тижні.

Встановлено, що живильні середовища МС та МС/2, доповнені 0,1 мг/л 2,4-Д, забезпечували інтенсивний

калюсогенез з листових і черешкових експлантів *A. montana*. Оптимальним із протестованих як для індукції з різних типів експлантів, так і для проліферації калюсу *A. montana*, було середовище $B_5/2$, що містило 4 мг/л НОК і 1 мг/л Кін. Згідно з дослідженнями інших авторів, оптимальним не лише для утворення калюсу з коренів, меристематичних верхівок і гіпокотилів *A. montana*, але й для його росту було середовище МС, доповнене Кін, ІОК та НОК [11].

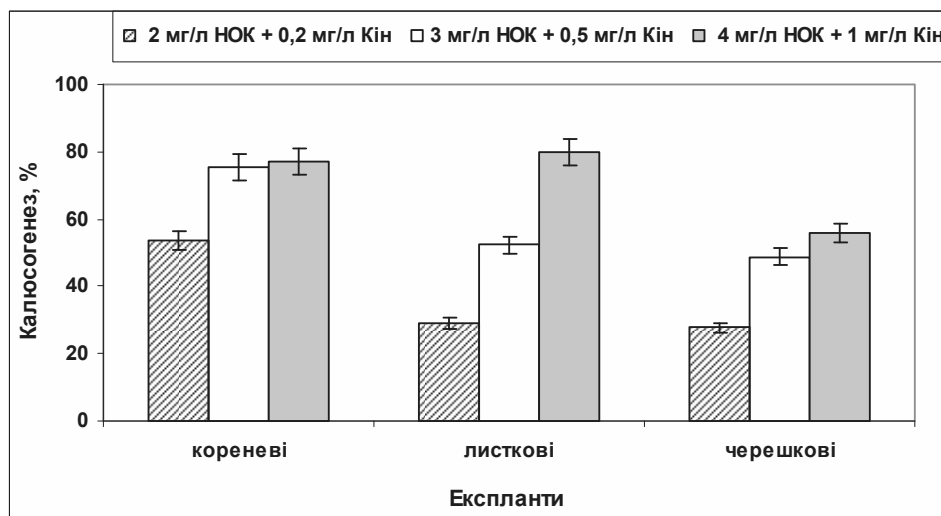


Рис. 5. Індукція калюсоутворення з експлантів рослин *A. montana* на живильному середовищі $B_5/2$, доповненому різними концентраціями НОК і Кін

У деяких випадках на початкових етапах проліферації (1-3 пасажі) культури кореневого і листового походження поряд з наростанням калюсу ми спостерігали спонтанну регенерацію коренів.

Висновки. У результаті проведених досліджень підібрано оптимальні умови для проростання насіння, вегетативного розмноження і росту, а також індукції калюсоутворення з різних типів експлантів та тривалого вирощування культури тканин *A. montana* в умовах *in vitro*.

Показано, що найбільш ефективним для проростання насіння було поєднання холодової стратифікації та обробки гібереловою кислотою. Встановлено, що вегетативне розмноження *A. montana* в умовах *in vitro* найкраще відбувалося на агаризованому живильному середовищі МС/2, доповненому 0,2 мг/л ІОК, 0,5 мг/л ГК₃ та 0,1 мг/л НОК, ріст і вкорінення живців – на цьому ж середовищі з 0,1 мг/л НОК. Виявлено, що експланти з

листових пластинок, із черешків листків та з коренів рослин *A. montana* здатні до індукції калюсоутворення. Максимальну підтримуючу здатність для калюсогенезу з усіх типів експлантів та для проліферації отриманого калюсу серед протестованих мало середовище $B_5/2$, доповнене 4 мг/л НОК і 1 мг/л Кін.

1. Аксельрод Д.М., Бережинская В.В. Культура арники и их значение для медицинской промышленности // Мед. промышл. СССР. – 1958. – № 12. – С. 19-22. 2. Гаммерман А.Ф., Шупинская М.Д., Яценко-Хмельевский А. Растения целители. – М., 1963. 3. Зеленина Г.А. Морфогенез в культуре *in vitro* сегментов стебля и клональное микроразмножение *Arnica chamissonis* Less. ssp. *foliosa* (Nutt.) Maguire: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03. 00. 20 / Украинська Академія Аграрних Наук.; Нікітський ботанічний сад–Національний науковий центр. – Ялта, 2007. – 25 с. 4. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Микроразмножение растений. Теория и практика. – К., 2005. 5. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических специальностей вузов. – М., 1980. 6. Мамчур Ф.И. Довідник з фітотерапії. – К., 1986. 7. Мамчур Ф.И. Цілюще зело. – К., 1993. 8. Марчишин С., Демидяк О. Арніка лікує. – Тернопіль,

2009. 9. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. — К., 2005. 10. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. — Л., 1985. 11. Петріна Р.О., Маснюк Я.Т. Калусогенез у культурі in vitro арніки гірської // Вісн. Національного ун-ту "Львівська політехніка". Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. — 2008. — № 608. — С. 151-155. 12. Полевой В.В. Фитогормоны: учебное пособие. — Л., 1982. 13. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л., 1990. 14. Тахтаджян А.Л. Цветковые растения. — М., 1981. 15. Чек-

ман И.С. Рецептурный справочник врача. — К., 1993. 16. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. — К., 2009. 17. Червона книга України. Рослинний світ / Ю.П. Шеляг-Сосонко та ін. (ред.). — К., 1996. 18. Gamborg O.L., Eveleigh D.E. Culture methods and detection of glucanases in cultures of wheat and barley // Can. J. Biochem. — 1968. — Vol.46, №5. — P. 417-421. 19. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. — 1962. — Vol.15, №13. — P. 473-497.

Надійшла до редколегії 23.10.10

УДК 582.575.68:581.45+581.522.4+581.526.5

І. Шкрум, студ., М. Гайдаржи, д-р біол. наук,
В. Баданіна, канд. біол. наук

АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ І ОРГАНОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКІВ РОСЛИН РОДУ *SANSEVIERIA* THUNB. (DRACENACEAE)

Досліджено сім видів рослин роду *Sansevieria* Thunb. (Dracenaceae) з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Вперше детально охарактеризовано форми листків роду за сукупними ознаками: форма листкової пластинки і черешка та товщина листків. На основі порівняння анатомо-морфологічних особливостей поперечних зрізів листків досліджуваних видів встановлено спільні і відмінні ознаки, що дозволило виділити дві групи видів різних за адаптаційною стратегією.

We provide searching of 7 species of genus *Sansevieria* Thunb. (Dracenaceae) from collection of Fomin Botanical Garden. Detail characteristic of leaves by most common criterions, such as the shape of leaf plates and footstalks, also the depth of leaf plates was done first. We were defined common and special characteristics by comparison anatomic and morphological patterns of the crosscuts of leaves. These characteristics will do possible to discharge 2 groups of species, which have different strategies of adaptation.

Однією з груп сукулентних рослин, які широко використовуються у фітодизайні є рід *Sansevieria* Thunb. (Dracenaceae), що налічує від 60 до 70 видів. Серед них багато видів – ендеміків Південно-Східної Африки та Південно-Східної Азії [3; 8]. Найширше використовується *S. trifasciata* Prain та її численні сорти. Деякі види, наприклад *S. pearsonii* N.E. Brown включена до Червоного списку рослин Південної Африки [7]. Тому разом із збереженням рослин в природних умовах актуальним є і вирощування їх у захищеному ґрунті, вивчення особливостей їх росту і розвитку.

Рослини роду *Sansevieria* є трав'янистими багаторічниками, які за допомогою підземних або надземних стolonів (до 1 м завдовжки), утворюють більш-менш великі дернини. Тільки *S. arborescens* Cornu ex Gerome et Labroy та *S. powellii* N.E. Brown мають стебла до 1,5 м заввишки [4]. Листкорозміщення спіральне, частіше розеткове. В розетці може бути від 1-3 до 20-30 листків. Листки ксероморфні або сукулентні, жорсткі, цілокраї, ланцетні, лінійні, сизо-зелені до темно-зелених, від 10-15 см до 1-1,5 м завдовжки, із загостреною верхівкою. Вони містять міцні механічні волокна довжиною до 120 см і вкриті шаром кутикули, а листки деяких видів вкриті тонким восковим нальотом [4; 5]. Краї листків часто з тонкою коричневою смужкою, а поверхня листків з поперечними світлими плямами, які зібрані в більш-менш широкі смуги, що чіткіші на молодих листках. Листки амфістоматичні, продихи занурені, тетрациклічні, на поверхні оточені потужним кутикулярним валиком, на замикаючих клітинах містяться верхні і нижні кутикулярні гребені. Водоносна паренхіма займає центральну зону мезофілу і представлена трьохмірною сіткою живих клітин, в проміжках яких лежать багаточисельні мертві клітини [6; 9; 10].

Квітки трубчасті, тричленні, білі або жовто-зелені, іноді з коричневим відтінком, зібрані у китицю, зонтик або волоть, мають приємний запах і багато нектару. Плоди – більш-менш соковиті ягоди, жовті або жовтогарячі, з однією-трьма невеликими твердими насінинами [5; 11].

Але наведені дані не відтворюють повної картини анатомо-морфологічних особливостей листків рослин роду *Sansevieria*. Їх листки мають різну ступінь сукулентності, що говорить про пристосування до природних

умов різного ступеня аридності. Крім цього листки рослин даного роду досить різноманітні за своєю орнагографією і при характеристиці видів дослідники часто обходять питання форми листків.

Тому ми поставили перед собою завдання охарактеризувати форму листків і виходячи з неї дати порівняльну анатомо-морфологічну характеристику листків різних видів *Sansevieria*.

Матеріали і методи. Колекція рослин роду *Sansevieria* Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна налічує 21 таксон, з них 13 видів, 1 різновид і 7 сортів. Окремі види вирощуються в колекції не менше 50 років (*S. grandis* N.E. Brown, *S. trifasciata* Prain, *S. trifasciata* var. *laurentii* N.E. Brown, *S. thyrsiflora* Thunb.), такі види як *S. grandicauspis* Haw., *S. suffruticosa* N.E. Brown, *S. roxburghiana* Schuthes надійшли в колекцію у 80-х роках XX сторіччя. Більшість рослин досягли генеративного періоду, активно ростуть і деякі плодоносять [1].

Об'єктом нашого дослідження були 7 видів роду *Sansevieria*: *S. grandis*, *S. kirkii* Baker, *S. patula* N.E. Brown, *S. suffruticosa*, *S. senegambica* Baker, *S. roxburghiana*, *S. trifasciata*.

Для анатомічних досліджень використовували листки живих рослин. Внутрішню будову листка вивчали на поперечних зрізах при його основі, які виготовляли вручну. Виготовлені препарати фарбували сафраніном, досліджували та фотографували за допомогою мікроскопа Carlzeiss primo star на різних збільшеннях з використанням фотокамери Scope tak E trek DCM510.

Для орнагографічних досліджень замальовували листки і визначали їх форму за атласом [2].

Результати та їх обговорення. Як вже зазначалось, листки рослин роду *Sansevieria* можуть бути плоскими та об'ємними, розмір їх варіює від 10-15 см до 100-150 см завдовжки, а нижня їх частина більш-менш звужена, потовщена і за зовнішнім виглядом нагадує черешок. На нашу думку, такі назви форм листків як ланцетні, лінійні і циліндричні не є повними характеристиками. Ми пропонуємо для характеристики листків рослин роду *Sansevieria* використовувати терміни, які характеризують пластинку листка разом з терміном, який характеризує форму черешка, тому що нижня частина листка суттєво відрізняється від її верхньої частини (табл.1).

Таблиця 1. Органографія листків досліджуваних рослин роду *Sansevieria*

Вид	Характеристика листка	Товщина листка
<i>Sansevieria grandis</i>	Широко-ланцетний з жолобчатою основою	Плоский
<i>S. kirkii</i>	Вузько-ланцетний з жолобчатою основою	Плоский
<i>S. patula</i>	Шилоподібний з жолобчатою основою	Об'ємний
<i>S. suffruticosa</i>	Вузько-трикутний з ребристою основою	Об'ємний
<i>S. senegambica</i>	Лінійно-ланцетний з жолобчатою основою	Плоский
<i>S. roxburghiana</i>	Вузько-трикутний з ребристою основою	Об'ємний
<i>S. trifasciata</i>	Лінійно-ланцетний з жолобчатою основою	Плоский

Порівняльне дослідження поперечних зрізів основ листків семи видів роду *Sansevieria* виявило такі спільні ознаки: наявність воскового нальоту на поверхні листків; відсутність диференціації на стовпчасту та губчасту паренхіму; провідні пучки закритого типу; наявність пуч-

ків склеренхімних волокон та склеренхімних "шапочок" над флоемними ділянками провідних пучків; присутність рафід (табл.2). Можна припустити, що вище названі ознаки можуть бути додатковими діагностичними ознаками на рівні роду.

Таблиця 2. Анатомо-морфологічні особливості поперечних зрізів основ листків рослин роду *Sansevieria*

Ознака / Вид	<i>S. senegambica</i>	<i>S. grandis</i>	<i>S. trifasciata</i>	<i>S. kirkii</i>	<i>S. roxburghiana</i>	<i>S. suffruticosa</i>	<i>S. patula</i>
Рафіди	+	+	+	+	+	+	+
Наявність крапель олій	-	-	+	+	-	+	+
Діаметр провідного пучка(мкм)	292,0	228,0	273,69	303,64	289,0	201,0	225,0
Розмір хлорофілонової паренхіми (мкм)	368	370	550	599	506	762	743
Розмір склеренхімних шапок(мкм)	96,0	39,0	91,13	78,0	54,0	52,4	43,0
Склерифіковані клітини з боку ксилеми	-	+	-	+	+	-	-
Наявність слизу в клітинах основної паренхіми	-	+	-	-	+	+	+
Хромoplastи	-	-	-	+	-	-	-

Разом з тим, серед досліджуваних видів роду *Sansevieria* можна виділити відмінні ознаки: форма епідермальних клітин на поперечному зрізі, характер розміщення склеренхімних волокон, наявність клітин зі слизом, наявність олій та хромoplastів (табл.2). В клітинах листків чотирьох видів роду *Sansevieria* (*S. grandis*, *S. suffruticosa*, *S. patula*, *S. roxburghiana*) встановлено наявність слизу, що є пристосувальною ознакою до зменшення випаровування води листком.

Присутність в клітинах олій встановлено для таких видів як *S. trifasciata*, *S. kirkii*, *S. suffruticosa*, *S. patula*, що імовірно також пов'язано з пристосуванням цих рослин до виживання в аридних умовах.

За характером розміщення склеренхімних волокон ми виділили дві групи видів А і В, з яких в групі В вирізняється *S. senegambica*, що дало підставу розділити види групи В на дві підгрупи (табл.3).

Таблиця 3. Групи видів роду *Sansevieria* за характером розміщення склеренхімних волокон

Група	Підгрупа	Вид
Група А. Склеренхімні обкладки навколо провідних пучків	-	<i>S. grandis</i> , <i>S. kirkii</i> , <i>S. roxburghiana</i>
Група В. Склеренхімні "шапочки" над флоемними ділянками провідних пучків	Підгрупа В'	<i>S. patula</i> , <i>S. trifasciata</i> , <i>S. suffruticosa</i>
	Підгрупа В"	<i>S. senegambica</i>

У *S. senegambica* склерифіковані волокна представлені не лише "шапочками" над флоемними ділянками провідних пучків, а і відмічені додаткові тяжі склеренхімних волокон між флоемою і ксилемою, які повністю охоплюють флоему. У трьох інших видів *S. patula*, *S. trifasciata*, *S. suffruticosa* з даної групи додаткові тяжі склеренхімних волокон між флоемою і ксилемою відсутні. Отже, такі ознаки, як характер розміщення склеренхі-

мних волокон та наявність додаткових тяжів склеренхімних волокон між флоемою і ксилемою можуть бути додатковими діагностичними ознаками надвидового рівня.

За формою епідермальних клітин листків на поперечному зрізі виділено три групи видів, з яких трикутна може бути проміжною між округло-овальною і видовженою в радіальному напрямку (табл. 4).

Таблиця 4. Групи видів роду *Sansevieria* за формою епідермальних клітин

Групи	Вид
З округло-овальною формою клітин	<i>S. trifasciata</i> , <i>S. roxburghiana</i> , <i>S. senegambica</i>
З видовженою в радіальному напрямку формою клітин	<i>S. patula</i> , <i>S. grandis</i> , <i>S. kirkii</i>
З трикутною формою клітин	<i>S. suffruticosa</i>

Висновки. В цілому, наші попередні дослідження показали, що представники роду *Sansevieria* за морфологічними та анатомічними ознаками можна розділити на дві групи. Перша група представлена суто сукулентними видами: *S. patula* і *S. suffruticosa*, до яких близька (за багатьма показниками) *S. roxburghiana*. Вони мають вузько-трикутні або шилоподібні, об'ємні листки з видовженими в радіальному напрямку епідермальними клітинами, товстий шар хлорофілонової паренхіми, слиз у клітинах, і наяв-

ність олій у клітинах паренхіми. За характером розміщення склеренхімних волокон ці види також близькі.

Друга група поки що включає один вид – *S. senegambica* з лінійно-ланцетним, плоским листком, найменшим шаром хлорофілонової паренхіми і округло-овальними епідермальними клітинами, відсутність олій і слизу в клітинах паренхіми. За характером розміщення склеренхімних волокон цей вид займає також окрему позицію. Рослини цього виду за своїми особливостями

ближче до ксеромезофітів. Інші три види – *S. trifasciata*, *S. kirkii*, *S. grandis* – займають проміжне положення.

1. Тропічні і субтропічні рослини / під ред. В.В.Капустяна. – Монографія. – К., 2005. 2. Федоров Ал. А. Артюшенко З.Т., Кирпичников М.Э. Атлас по описательной морфологии высших растений (Лист). – Л., 1956. 3. Brummitt R.K. Vascular plant families and genera. – Kew: Royal Botanical Garden, 1992. 4. Chahinian B.J. The splendid Sansevieria. – Buenos Aires, 2005. 5. Illustrated Handbook of succulent plants. Monocotyledones / U.Eggli. – Berlin, New York, 2001. 6. Forbes P.L.,

Munday J. Epidermal structure in two species of Sansevieria Thunb. (Liliaceae) // 20 Annu. Conf. Electron Microsc. Soc. South. Afr., Durban 2-4 Dec., 1981. – Vol. 11. 7. Golding J. Southern African Plant Red Data Lists. – Pretoria 2002. 8. Jacobsen H. Das sukkulentenlexicon. – Jena, 1970. 9. Koller Alan L., Rost Thomas L. Leaf anatomy in Sansevieria (Agavaceae) // Amer. J. Bot. – 1988. – 75, №5. 10. Koller Alan L., Rost Thomas L. Structural analysis of water storage tissue in leaves of Sansevieria (Agavaceae). // Bot. Gaz. – 1988. – 149, №3. 11. <http://www.theamateursdigest.com/sansevs.htm>

Надійшла до редколегії 18.09.10

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

УДК591.5:595.731:635.915

П. Чумак, канд. с-г. наук

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТРИПСІВ (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати аналізу екологічних особливостей поширення трипсів в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Зареєстровано 11 видів трипсів, що належать до двох підрядів Terebrantia і Tubulifera. Вперше виявлено хижого трипса – *Haplothrips kurdjumovi* Karny.

The results of analysis of the ecological peculiarities of thrips spreading in greenhouses of the O.V. Fomin Botanical Garden have been given. 11 species of thrips, which belong to two subranges Terebrantia and Tubulifera, have been registered. For the first time the predaceous thrips *Haplothrips kurdjumovi* Karny have been found out.

На рослинах, що вирощуються в закритому ґрунті, зареєстровано більше 40 видів трипсів, серед яких приблизно половина адвентивні (тропічного й субтропічного походження), а інші – є представниками місцевої фауни, які, як правило, проникають в оранжереї і теплиці з рослин відкритого ґрунту й зустрічаються епізодично [1].

У закритому ґрунті України зареєстровано 12 видів трипсів [2-5], серед яких поширеними й шкідливими до останнього часу були лише *Heliethrips haemorrhoidalis* Bouche та *Thrips tabaci* Lindemann. В останні 5–6 років в деяких оранжереях й теплицях стали поширеними такі інвазійні види трипсів: *Frankliniella occidentalis* Pergande [3-5] та *Echinothrips americanus* Morgan [6].

Матеріали та методи. Виявлення трипсів, приготування мікропрепаратів і визначення проводили за відповідними методиками [2; 7]. Імаго трипсів виявляли методом візуального огляду рослин та постукуванням по розкритій квітці над листком паперу, або методом Тулгрена [8], вміщуючи квітки в прозорий циліндр та використовуючи як подразник скипидар, ацетон або нашатирий спирт. Циліндр закривали склом. За кілька хвилин дорослі особини виходили з квіток і падали на дно циліндра, де їх збирали, підраховували та ідентифікували. Для моніторингу імаго трипсів використовували також клейові пастки та кольорові пластикові тарілки. Для клейових пасток матеріалом слугувала щільна поліетиленова плівка прямокутної форми, розміром 10x15 см. Плівку фарбували в білий, жовтий, світло-блакитний колір та покривали клеєм "Пестіфікс" або сумішшю касторової олії і жиивиці за співвідношення 1:3, або епоксидної смоли і касторової олії – 3:1. Пастки

розвішували безпосередньо над рослинами. Тарілки різного кольору наповнювали водою шаром 3–4 см, на воду крапали одну краплю миючого засобу "Fairy" з метою змочування крилець імаго трипсів. Клейові пастки розвішували над, а ловчі тарілки розміщали під рослинами з розрахунку 1 пастка на 10 м². Пастки оглядали кожні два дні. Підраховували кількість відловлених особин трипсів, отримані дані заносили на карту. Трипсів, що потрапили в пластикові блюдця разом з миючим розчином проціджували, промивали водою, ретельно вибирали імаго, підраховували, робили постійні препарати за [2] або – тимчасові препарати (в краплі гліцерину, на предметному склі).

Результати та їх обговорення. В культивативних приміщеннях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна нами зареєстровано 11 видів трипсів, що належать до двох підрядів Terebrantia (яйцекладні) і Tubulifera (трубохвости) (табл.1).

Відомо, що оранжерейний, декоративний, драценовий і тююновий трипси в оранжереях Ботанічного саду відмічались впродовж багатьох років, починаючи з 1970 року [3]. Західний квітковий трипс, що має статус карантинного шкідника, вперше був виявлений у 1997 році [4]. Ехінотрипс американський (*Echinothrips americanus* Morgan) в оранжереях Ботанічного саду зареєстрований у 2005 році [6]. Цей шкідник не входить до "Переліку шкідників, що мають карантинне значення в Україні". У деяких наукових джерелах зазначається, що навколо питання включення ехінотрипса американського в перелік шкідників, що мають карантинне значення, відбувається дискусія [9].

Таблиця 1. Видовий склад та систематичне положення трипсів, виявлених в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В.Фоміна (1970 – 2010 рр.)

Підряди	Родина	Підродина	Види
Terebrantia	Thripidae	Panchaethripinae (Heliethripinae)	<i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> Bouche – оранжерейний (тепличний) трипс
			<i>Heliethrips (Hercinothrips) femoralis</i> Reuter – декоративний трипс
			<i>Parthenothrips dracaenae</i> Heeger – драценовий трипс
		Thripinae	<i>Echinothrips americanus</i> Morgan – американський трипс
			<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande – західний (каліфорнійський) квітковий трипс
			<i>Thrips tabaci</i> Lindemann – тююновий трипс
			<i>Thrips simplex</i> Morison – гладіолусовий трипс
			<i>Scirtothrips longipennis</i> Bagnall – бегонієвий трипс
			<i>Anaphothrips (Chaetanaphothrips) orchidii</i> Moulton – орхідний (оливковий) трипс
Tubulifera	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae	<i>Liothrips vaneeckei</i> Priesner – цибулевий трипс
			<i>Haplothrips kurdjumovi</i> Karny – трипс Курдюмова

В оранжереях Ботанічного саду в колоніях американського та оранжерейного трипса вперше виявлено хижого трипса – *Haplothrips kurdjumovi* Karny. Ефективність хижого трипса в знищенні личинок американського трипса становила понад 60%.

Проведені нами дослідження поширення трипсів дозволили виявити деякі закономірності їх життєдіяльності в умовах оранжерей з різним гіротермічним режимом, що відтворює природно-кліматичні умови тропічного або субтропічного клімату. У закритому ґрунті України трипси поширені як в теплицях з овочевими культурами, так і в оранжереях ботанічних садів. Мікрокліматичні і фітоценотичні умови в оранжереях ботанічних садів мають ряд суттєвих відмінностей від умов, що створюються в теплицях для вирощування овочевих культур. Овочеві – це однорічні трав'янисті види рослин, що характеризуються швидким проходженням всього життєвого циклу та вирощуються методом монокультури. В оранжереях ботанічних садів вирощуються багаторічні рослини майже всіх типів життєвих форм: дерева, кущі, кустики, трави. В одному відділенні оранжерей, як правило, вирощуються багато видів рослин з різних родів, родин, класів. Тому в умовах оранжерей ботанічних садів створюються особливі фітоценотичні умови та великий трофічний потенціал для трипсів, що є поліфагами. Внаслідок дії цих факторів структура мікропопуляцій трипсів може істотно варіювати в окремих відділеннях оранжерей. Слід зауважити, що в теплиці для вирощування овочевих культур посадковий матеріал потрапляє у вигляді лише насіння, в той час як в оранжереї ботанічних садів і в теплиці квітково-декоративних господарств – завозиться як насіннєвий матеріал, так і живі рослини або живці. Тому ймовірність проникнення шкідливих організмів в останньому випадку значно більша.

За територіальним розташуванням оранжерей Ботанічного саду можна поділити на три комплекси. Перший комплекс складають чотири оранжереї: розсадна, кактусна, водна і дендрологічна оранжереї. Кожна з цих оранжерей (за винятком дендрологічної) має від двох (розсадна та водна) до 6 відділень. До другого комплексу слід віднести центральні оранжереї з 6 поєднаних культивацийних відділень (хвойна, папоротева, субтропічна, тропічна, орхідна і бромелійна оранжерея). Третій комплекс оранжерей об'єднує трояндову (з двома відділеннями), реалізаційну (з 5-ма відділеннями) та малі культивацийні відділення з вирощування магнолій, рододендронів, сенполій та інших рослин. Наші дослідження підтвердили очікувану наявність відмінностей поширення трипсів і їх чисельності в різних оранжереях Ботанічного саду.

У розсадній оранжерей, в якій температура підтримується впродовж року в межах +18–26°C, відносна вологість повітря – 75–94%, освітленість рослин взимку складає порівняно з природним лише 4,5, а влітку – 43,2% зареєстровано чотири види трипсів: оранжерейний, західний квітковий, американський та бегонієвий трипси. Домінуючим був оранжерейний трипс. Особливістю культивування рослин в цій оранжерей є те, що в ній вирощуються біля 300 видів рослин з насіння та живців, які надходять з інших ботанічних садів світу. Рослини в оранжерей вирощуються впродовж 3–5 років, інколи деякі види рослин вирощуються значно довше (наприклад, пальми, фікуси та бегонії). У цій оранжерей зміна видового і кількісного складу рослин відбувається значно частіше, ніж в інших оранжереях Ботанічного саду. Територіально дуже близько знаходиться кактусова або оранжерея з сукулентними рослинами. Це оранжерейний комплекс (шість відділень),

в якому вирощується понад 2500 видів рослин за температури взимку +16–24°C, відносної вологості повітря 26–75% та освітленості, що в зимовий період року становить від природного лише 16,6%, а влітку – 44,0%. Рослини вирощуються від насіння до сагітального стану. Вік багатьох рослин становить більше 40 років. В цих оранжереях нами зареєстровано лише два види – західного квіткового і оранжерейного трипсів. Домінує за поширенням в різних відділеннях оранжерей та за показниками виявлення західний квітковий трипс. Найчастіше західний квітковий трипс трапляється в квітках сукулентних рослин. Обстеження водних та прибережно-водних (біля 500 видів) рослин, які вирощуються в оранжерей за температури в зимовий період +18–24°C, відносної вологості повітря 80–98% та освітлення від 9,1% (взимку) до 34,8% (влітку), зареєстровано два види трипсів: оранжерейний і американський трипс. Поширеним є оранжерейний трипс. В дендрологічній оранжерей виявлено лише оранжерейного трипса. В цій теплиці вирощуються, як правило, лише методом живцювання рослини з відкритого ґрунту Ботанічного саду та інших ботанічних установ. Температурний режим і вологість повітря підтримуються взимку в межах +16–20°C та 64–85%, освітлення від природного становить взимку – 2,3% та 19,2% (влітку).

Результати проведених обстежень рослин комплексу Центральних оранжерей засвідчили, що в хвойній оранжерей (вирощується біля 140 видів рослин) трапляється лише трипс оранжерейний. В оранжерей взимку температура підтримується в межах лише +4–8°C, відносна вологість повітря – 64–92%, а освітленість взимку складає від природного – 3,6 та влітку – 25,2%. В оранжерей для вирощування папоротей мешкають два види трипсів: оранжерейний та західний квітковий трипс. Присутність в цій оранжерей західного квіткового трипсу зумовлено утриманням в ній сенполій, на квітках яких і траплявся цей шкідник. В оранжерей вирощується понад 160 видів папоротеподібних за температури і вологості повітря взимку +18–98% та 80–98% і за освітлення (порівняно з природним) – 2,7% (взимку) і 18,9% (влітку). В субтропічній оранжерей за температури взимку +4–8°C, відносної вологості повітря 64–85% і освітлення 3,1% від природного (взимку) та 21,3% (взимку) вирощується біля 160 видів впродовж багатьох років (деякі види пальм культивуються понад 170 років). Обстеження рослин в цій оранжерей засвідчили, що поширеними є два трипси: драценовий та оранжерейний трипс. Домінуючим був оранжерейний трипс. У тропічній оранжерей виявлено драценового, оранжерейного і американського трипсів. Домінуючим був оранжерейний трипс. Масовому розмноженню наведених видів трипсів сприяють гіротермічні умови в цій оранжерей. Взимку температурний режим підтримується в межах 18–24°C, відносна вологість повітря – 80–98%, освітленість (порівняно з зовнішнім) – 3,4%, а влітку – 23,1%. В оранжерей вирощується біля 400 видів тропічних рослин, з яких багато видів є кормовими на батьківщині цих трипсів. Орхідна і бромелійна тісно зближені одна з однією, але значно відрізняються складом рослин та гіротермічними режимами. В орхідній вирощується понад 400 видів рослин за температури взимку +18–24°C, відносної вологості повітря 80–98%, а в бромелієвій відповідно 170 видів за температури +4–10°C і 64–92%. Освітленість взимку в орхідній складає від зовнішнього 3,2% і в бромелієвій – 6,1%, а влітку – 26,6% та 34,9% відповідно. В цих оранжереях зареєстровано два види: драценовий і оранжерейний трипс. Домінував драценовий трипс.

Комплекс реалізаційних і трояндових теплиць знаходиться на значній відстані (біля 800 – 900 метрів) від першого і другого комплексу оранжерей. В реалізаційній оранжерей вирощується 20–30 видів і сортів квітково-декоративних рослин впродовж одного року. Температурний режим взимку підтримується в межах 18–26°C, відносна вологість повітря – 64–90%. Освітленість становить від зовнішнього 4,6% (взимку) та 48,5% (влітку). В теплицях періодично рослинам шкодять тютюновий, декоративний, оранжерейний та західний квітковий трипс. Оранжерейний трипс трапляється більш часто, ніж інші наведені види трипсів. У відділенні для вирощування сенполій та глоксиній (понад 200 сортів) температурний режим взимку підтримується в межах 18–20°C, відносна вологість повітря – 61–94%. Освітленість становить від зовнішнього 2,9% (взимку) та 18,6%

(влітку). На квітках сенполій регулярно траплявся західний квітковий трипс. В теплиці для вирощування троянд в осінньо-зимовий період (листопад-грудень) підтримується температура на рівні +4–8°C, а у літній – 14–20°C та відносна вологість повітря – 64–85%. Освітленість в теплиці, порівняно з природним, становить взимку 9,9% та влітку – 48,7%. В теплиці вирощується більше 20 сортів троянд. Влітку в квітках троянд виявляли західного квіткового трипса.

Отже, у досліджуваних оранжереях і теплицях Ботанічного саду видовий розподіл трипсів виявився неоднаковим (табл. 2). Найбільше багатство видів відмічено в реалізаційній теплиці та тропічній оранжерей. Домінуючим є оранжерейний (в 11 оранжереях), драценовий та західний квітковий трипси (відмічено в 6 та 5 оранжереях відповідно).

Таблиця 2. Поширення та частота виявлення трипсів в оранжереях і теплицях Ботанічного саду імені акад. О.В.Фоміна (2007 – 2010 рр.)

Оранжереї і теплиці	Поширення трипсів					
	<i>E. americanus</i>	<i>F. occidentalis</i>	<i>H. haemorrhoidalis</i>	<i>H. femoralis</i>	<i>P. dracaenae</i>	<i>S. longipennis</i>
Розсадна	+	+	++	-	-	+
Кактусова	-	+++	+	-	-	-
Водна	++	-	+++	+	+	-
Хвойна	-	-	+++	-	-	-
Папоротева	-	++	++	-	-	-
Субтропічна	-	-	+++	-	++	-
Тропічна (Купольна)	++	-	+++	-	++	-
Орхідейна	-	-	+	-	+++	-
Бромелійна	-	-	+	-	++	-
Реалізаційна	-	++	+++	++	-	-
Трояндова	-	+	-	-	-	-
Дендрологічна	-	-	+++	-	-	-

Примітка: "+" – наявність виду; "-" – відсутність виду; "++" – трапляється часто; "+++ – трапляється дуже часто.

Встановлення залежності між гіротермічним режимом оранжерей і їх освітленням, кількістю вирощуваних рослин та кількістю видів трипсів засвідчило неоднозначність висновків, що можуть бути зроблені. Так, діапазон кількості вирощуваних видів в оранжереях досить значний – від 1-10 (реалізаційні, трояндова, дендрологічна) до понад 2500 видів (кактусова). В трояндовій і дендрологічній трапляються лише по одному виду (але таксономічно різних), а в реалізаційній – чотири види трипсів. В кактусовій з колосальним багатством вирощуваних видів рослин мешкає лише два види трипсів. Аналізуючи гіротермічний режим оранжерей і видове багатство видів трипсів слід відмітити, що оптимальними для життєдіяльності цих комах є тропічна оранжерея та реалізаційні теплиці. В цих культивативних приміщеннях трапляється максимальна кількість (три) відмічених нами видів трипсів. В оранжереях (хвойна, бромелійна, субтропічна) з несприятливими температурними умовами в зимовий період для розвитку трипсів, як правило, поширеним є лише трипс оранжерейний. Можна відмітити, що інтенсивність освітлення в оранжереях і теплицях мало впливає на заселення оранжерей трипсами. Так, в оранжереях з найбільш інтенсивним освітленням (кактусова, водна) трапляється лише по два види, а в оранжерей (тропічна) з освітленням в чотири рази менш інтенсивним – поширеними є три види трипсів. Взагалі, можна відмітити, що трапляння видів трипсів в оранжереях в першу чергу пов'язане з трофічним фактором (наявністю кормових рослин), відповідним гіротермічним режимом та з людським фактором. Останній фактор є важливим в тому розумінні, що поширення трипсів з природи в теплиці і оранжерей, а потім – в оранжерей всього світу відбувається лише завдяки діяльності людини. На заваді поширення інвазійних видів мали б бути карантинні заходи, але, як відмічають деякі дослідники [10] – карантинні заходи, як свідчить досвід, можуть лише стримати на

певний час поширення інвазійних видів біоти, але подальше розповсюдження їх за рахунок діяльності людини є неминучим.

Висновки. В оранжереях Ботанічного саду зареєстровано 11 видів трипсів, що належать до двох підрядів *Terebrantia* і *Tubulifera*. Найбільш поширеними є *H. haemorrhoidalis*, *E. americanus*, *P. dracaenae* та *F. occidentalis*. Вперше в закритому ґрунті виявлено хижого трипса – *Haplothrips kurdjumovi* Karny.

Наявність трипсів в оранжереях в першу чергу пов'язане з трофічним фактором (наявністю кормових рослин), відповідним гіротермічним режимом (температура 18–26°C, відносна вологість повітря 30–90%) та з людським фактором (поширення трипсів в оранжерей всього світу відбувається лише завдяки діяльності людини).

1. Великань В.С., Иванова Г.П. Фауна трипсов в современных теплицах // Защита и карантин растений. – 2005, №1. 2. Дядечко Н.П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СРСР. – К., 1964. 3. Чумак П.Я. Членистоноги (Arthropoda) в оранжереях України та екологічні основи захисту рослин від шкідників. – К., 2004. 4. Чумак П., Нікітіна В., Баглай К. Західний квітковий трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg.) в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та заходи боротьби з ним // Вісн. Київ. ун-ту ім. Тараса Шевченка: Інтердукція та збереження рослинного різноманіття – 2006 – Вип. 10. 5. Слободенюк О.І. Західний квітковий трипс *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) як структурний елемент закритих екосистем України // Автореф. Дис. / Дніпропетровський національний університет Міністерства освіти і науки України. – Дніпропетровськ, 2006. 6. Чумак П.Я., Дигера С.М., Сикало О.О. Ехінотрипс американський (*Echinothrips americanus* Morgan, Thysanoptera: Thripidae) в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та біологічні заходи обмеження його чисельності // Карантин і захист рослин. – 2005, №12. 7. Терезникова Е.М., Чумак П.Я. Защита цветочно-декоративных растений от вредителей: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. 8. Константинова Н.А., Башинська О.В. Загроза тепличним господарствам // Карантин і захист рослин. – 2004, № 6. 9. Барановський М.М., Устіннов І.Д., Мовчан О.О. Рекомендації з ідентифікації та захисту рослин від адвентивних видів трипсів в умовах закритого ґрунту України. Біла Церква, 2000. 10. Ижевский С.С. Чужеземные вредители растений в СССР // Защита растений. – 1990, № 9.

Надійшла до редколегії 23.10.10

Наукове видання



ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

**ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ
РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ**

Випуск 29

Статті подано в авторській редакції

Оригінал-макет виготовлено Видавничо-поліграфічним центром "Київський університет"

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Редколегія залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали. Рукописи та дискети не повертаються.



Підписано до друку 17.03.11. Формат 60x84^{1/8}. Вид. № Бс1. Гарнітура Arial. Папір офсетний.
Друк офсетний. Наклад 300. Ум. друк. арк. 8,3. Обл.-вид. арк. 8,9. Зам. № 211-5585.

Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет"

01601, Київ, б-р Т. Шевченка, 14, кімн. 43

☎ (38044) 239 32 22; (38044) 239 31 72; (38044) 239 31 58; факс (38044) 239 31 28

E-mail: vpc_div.chief@univ.net.ua

WWW: <http://vpc.univ.kiev.ua>