ставлена досить повно. У колекції представлено рослини, різні за життєвими формами – багаторічні трав'янисті рослини з потовщеними, вкороченими пагонами та міжвузлями; прямостоячі розеткові рослини з короткими надземними пагонами; багаторічні кореневищні рослини; низькорослі трав'янисті рослини з плагіотропними пагонами; рослини з подовженими пагонами, що стеляться; ліани, епіфіти. Серед колекційних ароїдних добре представлена група господарськи цінних рослин: лікарські, їстівні, кормові та декоративні.

1. Денисьевская Н.А., Харитонова И.П., Иваницкая Б.А. Коллекция Ароидных в национальном Ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. // "Збереження біорізноманіття тропічних та субтропічних рослин". Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, 10–13 березня 2009 р.). – Київ: НБС НАНУ, 2009. – С. 55–59. 2. Жизнь растений : В 6-ти т. / Гл. ред. А. Л. Тахтаджян. Т. 6. Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М., Просвещение, 1982. – С. 466–493. 3. Коломиец Т.В. О цветении и плодоношении потоса лазящего в закрытом грунте. Тезисы докладов республиканской научной конференции "Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира", посвященной 150-летию Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина. – К., 1989. – Т. 2 – С. 16. 4. Коломиец Т.В. Коллекция представителей семейства *Araceae* Juss. в оранжереях ботанического сада Киевского национального университета. // Современные достижения в науке и образовании: сб. тр. VII Междунар. науч. конф., посвященной 50-летию Хмельницкого национального университета 25 авг.–1 сентября 2012 г. г. Опатия (Хорватия). – Хмельницкий : ХНУ, ФОП Сторожук О.В. – 2012. – С. 71–74, 5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8. 6. Тропические и субтропические растения. Фонды Главного Ботанического сада АН СССР (Marattiaceae-Marantaceae). М., "Наука", 1969. – С. 77. 7. Тропічні та субтропічні рослини захищеного ґрунту: Монографія / Кол. авт.; за ред. В.В. Капустяна. – К.: 2005. 8. Mayo S., Bogner J., Boyce P. The genera of Aroids. – London, 1997. – 367 p. 9.Engler A. Araceae – Pars generalis et index familiae generalis // A. Engler (ed) / Das Pflanzenreich. – 1920, 23. – B. IV. – Heft 74, – S. 1–71. 10. Bogner J., Nicolson D. A revision classification of Araceae with dichotomus keys // Willdenowii. – 1991. – N. 21. – P. 35–50.

Надійшла до редколегії 20.09.12

УДК 582.671.16:004.14.59(089)+631.525+580.006/477/.20

Т. Мазур, канд. біол. наук, ст. наук. співроб; М. Дідух, канд. біол. наук, наук. співроб.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОБІОМОРФИ ІНТРОДУКОВАНИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ NYMPHAEACEAE SALISB.

Вивчені особливості кореневої системи інтродукованих представників родини Nymphaeaceae Salisb., які розподілено на 4 екобіоморфи: кореневищні, бульбоподібні, умовно-кореневищні, умовно-столонні. Фази періодів розвитку цих груп подібні але вони проходять у різні строки. Колекція родини Nymphaeaceae зараз представлена 3 родами, нараховує 26 видів, 11 різновидів, 1 гібрид, 34 культивари.

Изучены особенности корневой системы интродуцированных представителей семейства Nymphaeaceae Salisb., которые представлены 4 экобиоморфами: корневищные, клубневидные, условно-корневищные, условно-столонные. Фазы периодов развития этих групп подобны, однако они проходят в разные сроки. Коллекция семейства Nymphaeaceae сейчас представлена 3 родами, насчитывает 26 видов, 11 разновидностей, 1 гибрид, 34 культивара.

Peculiarities of root system of introduced representatives Nymphaeaceae Salisb. have been staded, they are devided into 4 ecobiomorphs: rizomatous, tuberous, conditionally rizomatous, conditionally stolonate ones. The phases of the development periods of these groups are similar, but occur in different terms.The collection of the family Nymphaeaceae are represented by 3 genuses and deals with 26 species, 11 varieties, 1 hybrids, 34 cultivars.

Питання збереження рідкісних та зникаючих видів рослин повинні вирішуватися шляхом правильного поєднання організації заповідників в природних екосистемах і створення штучних резерватів, серед яких провідна роль відводиться ботанічним садам [7]. У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна вперше з 1991 року, враховуючи специфіку захищеного ґрунту, в оранжереї водних та прибережно-водних рослин, створені моделі штучних екотопів [8]. У них відтворена природна особливість рослин перезволожених територій. Більшість рослини висаджені зараз у 155 засіках, які розміщені на площі 397 м². Рослини колекції представлені: гідрофітами, гігрофітами та мезофітами. Гідрофітам та деяким гігрофітам, які вимагають постійного зволоження кореневої системи, відведено для їх утримання 3 великих та 2 малих басейни загальною площею 116,9 м². При формуванні колекції було взято за мету створення експозицій, які найбільш повно відображають природні особливості та біорізноманіття водойми та її берегів. Характерною особливістю колекції на родинному рівні є те, що облігатноводні (гігроморфного типу) родини представлені в значній кількості. При дослідженні життєвих форм, екобіоморфологічних типів та груп гідрофільних рослин ми дотримувалися класифікації С. Гейни [20; 21], враховуючи твердження Д.В. Дубини [3; 4]. Географічно рослини колекції є видами, що мають космополітичне, дизюнктивне, та ендемічне поширення. Це – здебільшого кореневищні та бульбоподібні багаторічники, які мають широку екологічну амплітуду, можуть рости в різноманітних умовах прісної водойми і бути представленими у вигляді наземних рослин, яким характерне тривале знаходження без води. Група плейстофітів, в умовах захищеного ґрунту, має тонічні та динамічні форми. Поповнення колекції здійснюється шляхом насіннєвого та вегетативного розмноження. Склад колекції знаходиться в постійній динаміці і залежить не тільки від надходження нових зразків, а і від тривалості життя рослин. Це єдина колекція гідрофільних рослин в Україні.

Зараз рослини колекції представлені 6-ма типами та 15-ма групами екобіоморф. Систематично рослини належать до різних і віддалених одна від однієї родин. Більшість представників колекції за життєвою формою відносяться до багаторічних трав'янистих рослини, але є однорічні рослини, дерева, кущі та ліани. Система розміщення рослин в оранжереях є штучною, але переваги її полягають у більш ефективному та економному використанні площ оранжерей для розміщення колекційних фондів, а також їх утримання та вивчення біологічних особливостей інтродуцентів, з подальшим відбором найбільш декоративних видів, різновидів та культиварів [22].

Матеріали та методи. Предметом нашого вивчення були інтродуковані рослини родини Nymphaeaceae, більшість з яких – до ендемічні, рідкісні, реліктові та зникаючі види. Колекція родини представлена 3 родами, налічує 26 видів, 11 різновидів, 1 гібрид, 34 культивари. Процес інтродукції родини мав три послідовні стадії: підбір інтродуцентів, інтродукційне випробовування і впровадження у культуру штучних біотопів захищеного та відкритого ґрунтів [6]. При підборі об'єктів було використано метод інтродукції родових комплексів Ф. Н. Русанова [16]. Колек-

© Мазур Т., Дідух М., 2013

ція рослин родини Nymphaeaceae підтримується за рахунок насіння власної репродукції та отриманного в різні роки з ботанічних садів: Німеччини, Польщі, Росії, Швеції, Угорщини, Швейцарії, Японії та від аматорів України, Польщі, Росії. Насіння інтродуцентів зберігається у воді, в холодильнику при низькій позитивній температурі +4–5˚С, pH 6,0–7,0. Систематичний аналіз родини наведено за системою А.Л. Тахтаджяна [17; 18]. Онтоморфогенез рослини вивчали за методиками Л.А. Жукової, Т.А. Работнова, А.А. Уранова [5; 15; 16]. Фенологічні спостереження проводили за методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах [12] та методичними вказівками з насіннєзнавства інтродуцентів [13] у нашій модифікації. Забарвлення вегетативних та генеративних органів встановлювали за шкалою О.С. Бондарцева [1].

Результати та їх обговорення. У Ботанічному саду колекція родини Nymphaeaceae представлена трьома родами: *Euryale* Salisb. (1 вид), *Nuphar* Sm. (8 видів, два різновиди) та *Nymphaea* L. (17 видів, 9 різновидів, 1 гібрид, 34 культивари), Узагальнюючи підсумки 40-річної інтродукції проаналізовано віковий стан родини, життєву форму та онтоморфогенез рослин з трьох родів [5; 12; 16], Встановлено особливості кореневої системи та її залежність від екологічних особливостей місцезростань [14; 20; 21]. За системою А.Л. Тахтаджяна [17] родина включає близько 70–92 видів, які належать до 5 родів – *Ondinea* Hart., *Nuphar*, *Euryale*, *Victoria* Linol., *Nymphaea*. Родину Nymphaeaceae відносяться багато- або однорічні, здебільшого кореневищні, трав'янисті водні рослини. Листки з довгими округлими або трикутними черешками, щитоподібної або серцеподібної форми: занурені, прозорі, плівчасті, плаваючі на поверхні води або підняті над водою, шкірясті, глянсуваті, з медіально-пазушними прилистками або частіше без них. Квітки малі або великі, завжди поодинокі, двостатеві, різні за забарвленням, вранішнього (*Nuphar* та *Nymphaea*), денного (*Nymphaea* та *Ondinea*), вечірнього (*Euryale* та *Nymphaea*) та нічного (*Nymphaea*) квітування. Чашолистків 4–6 (інколи до 12), зверху гладенькі або вкриті шипами. Пелюстки багаточисельні, інколи черепицеподібні. Пиляки з в'язальцями, надв'язальцями або без них, багаточисельні, розміщені по спіралі, у багатьох видів переходять у пелюстки. Зав'язь верхня або нижня. Плід – синкарпна багатосім'янка. Насіння здебільшого дрібне (за виключенням двох родів з яких в колекції представдений рід *Euryale*), багаточисельне, з малим зародком, має борошнистий білок. Ендосперм слабо розвинений. Зародок з двома сім'ядолями. Зародкова брунька добре розвинена, має два-чотири листки. Як зазначено І.С. Виноградовим [2], Nymphaeaceae в системі покритонасінних характеризується максимальною величиною морфологічної гетероморфності, з цією ознакою корелюють різноманітні числа хромосом: 2n = 20, 24, 28, 34, 36, 56, 58, 84, 112, 160, 224, (x = 10, 12, 14, 17, 29). Загальне поширення таких родів як *Nymphaea*, *Victoria*, *Euryale* охоплює такі флористичні царства та області: Голарктичне царство (Цикумбореальна, Атлантично-Північноамериканська, Сахаро-Аравійська обл., Ірано-Туранська обл.). Палеотропічне царство (Гвінео-Конголезька, Судано-Замбезійська, Карру-Наміба, Мадагаскарська, Індійська, Індокитайська обл.), Неотропічне царство (Карібська, Амазонська, Бразільська обл.), Австралійське царство (Північно-Східноавстралійська обл.), Голантарктичне царство (Чилійсько-Патагонська обл.). Поширення видів роду *Nuphar* сконцентроване лише в Голарктичному царстві та таких областях: Цикумбореальна, Атлантично-Північноамериканська, Середземноморська, Східноазіатська, а також в Палеотропічному царстві в Індокитайській області [18]. За екологією родина Nymphaeaceae представлений геліофітами, які ростуть при сумарній освітленості 50–60 (40) %, а такі роди, як *Euryale* та *Victoria* – 80–90 (70) %. Здебільшого це термофіли, слабкі ацидофіли або нейтрофіли, гемерофоби. Ростуть в евтрофних, прісноводних, замкнутих чи слабопроточних водоймах з піщаними, мулисто-піщаними, мулистими, мулисто-торфянистими донними відкладами, на детриті [14; 21], озерах, ставках, руслах і рукавах річок, старицях, плавнях, лиманах, в старих меліоративних каналах, водосховищах, водоймах на глибині від 0,2 до 3 (6) м, за оптимальної глибини, 0,8–1 м, витримуючи часткове засолення води [18]. Оптимальні умови росту і розвитку спостерігаються при товщі водного шару у тропічних видів 0,5–1 м, у рослин помірної зони 0,7–1,5 м, а представники роду *Nuphar* зростають на більших глибинах – 2–3 м. При сильному розростанні щільно закривають поверхню водойми. Зустрічаються в рівнинних і гірських водоймах. В гірських – доходять до 1000–1300 м над рівнем моря [14]. Витримують коливання рівня води до часткового або навіть тимчасового повного пересихання під час посухи. В болотяній та наземній екофазах води у представників родини Nymphaeaceae виникають адаптивні зміни. Так, при зниженні рівня води утворюють наземну форму [5]. При значному пересиханні водойми, що може тривати до 2–3 місяців, тропічні види *Nymphaea* вступають в період вимушеного спокою, що характеризується зануренням бульб контрактильними коренями в товщу грунту та повним відмиранням листків та коріння. Відновлення росту рослин спостерігається з материнських, дочірніх бульб та висхідних столонів, лише в сезон дощів або з підняттям рівня води. Кореневищні види *Nymphaea* при пересиханні водойми утворюють наземну форму з шкірястим, щільним листям, а при значному пересиханні, що може тривати один місяць, вступають в період вимушеного спокою, що характеризується неповним відмиранням листків та коренів. Умовно-кореневищні види *Euryale* та *Nymphaea* при повному пересиханні, що може тривати до 2–3 місяців, відмирають і відновлюють свій ріст лише з насіння. В гідрофазі при значному рівні води види роду *Nymphaea* формують лише підводні гідроморфні листки і рослини не квітують. Під водою можуть квітувати види *Nymphaea*, що мають умовне кореневище, які в умовах тропічних островів ростуть в неглибоких калюжах. Коливання рівня води є визначальним фактором, що впливає на формування екотопів, на мінливість водяних макрофітів перезволожених екосистем. В тропіках коливання рівня води в прирусловій частині та в областях великих озер і боліт має кожного року регулярні зміни впродовж посухи та повені. В помірному поясі такі коливання пов'язані лише з вегетаційним періодом. В тропічному – зміни видів, синузій та ценозів настають протягом двох екологічно виразних періодів року. В помірному поясі до швидкої зміни середовища життя пристосувалися лише угруповання болотних рослин берегової зони струмків. Види родини Nymphaeaceae можуть витримувати верхній розподіл води при швидкості течії 0,37–0,55 м/с. Ростуть в водоймах, де pH складає 5,3–8,0. При умові антропогенного евтрофікування водойм життєздатність та продуктивність популяцій деяких видів родини різко знижується. Представники родини Nymphaeaceae відноситься за показником своєї життєвої форми до водних трав'янистих рослин [18] та відносяться до криптофітів. На підставі проведенного дослідження за ростом та розвитком нами встановлено, що за біоморфологією це трав'янисті, резетковидні во-

дні рослини. Здебільшого, це полікарпічні багаторічники, а також, терофіти. Завдяки широкому ареалу розповсюдження та різноманітності екологічних факторів види родини Nymphaeaceae різняться морфологічними особливостями, зокрема кореневої системи розвиток якої можливо простежити лише в стаціонарних умовах [22]. Це рослини, які мають кореневище, а також, формують мичку коренів, бульби різних форм, розмірів, а деякі утворюють в процесі розвитку кореневище та бананоподібні бульби. Особливості екобіоморфи родини залишалися малодослідженими. За даними наших досліджень вивчені інтродуценти родини Nymphaeaceae розподілено на чотири екобіоморфи: кореневищні, бульбоподібні, умовно-кореневищні, умовно-столонні.

До кореневищної екобіоморфи, за нашими спостереженнями, віднесені такі роди, як *Nuphar* (*N. advena* Aiton, *N. japonica* DC., *N. lutea* (L.) Smith, *N. pumila* (Timm) DC., *N. macrophylla* Small., *N. sagittaefolia* Pursh., *N. shimadae* Hayata *N. spenneriana* Gaudiv, *N. japonica var. rubrotincta, N. japonica var. variegata*) *ma* Nymphaea (*N. alba* L., *N. candida* Presl, *N. odorata* Aiton, *N. tetragona* Georgi, *N. tuberosa* Paine., *N. cv. Atraction, N. cv. Charles de Mervilli*, N. cv. *Laydekeri Rosea*, *N. cv. Rosennymphen*, *N. cv. Fabiola*, *N. cv. Jams Brydon, N. cv. Rane Gerard, N. cv. Marliacea Chromatella, N. cv. Yellov Sensation, N. cv. Albida, N. cv. Aurora, N. cv. Gonnere, N. cv. Helvola, N. cv. Paul Hariot, N. cv. Pygmea Rubra* та ін). Відзначаються дихотомічним кореневищем у *Nymphaea* з боковими моноподіальними відгалуженнями, які починають формуватися тільки після вступу рослин у фазу квітування. Довжина його у природі досягає 1–3 м та діаметру 4–7 см. При утримуванні в культурі відповідно 0,3–0,5 см та 3,5–4 см. У рослин роду *Nuphar* довжина креневищ у природі досягає 0,5–1 м та діаметр 3–5 см, інколи 6–7 см у рослин: *Nuphar advena, N. pumila, N. japonica, N. japonica var. rubrotincta, N. japonica var. variegata*, *N. sagittaefolia* та 7–10 см у – *N. lutea*. При утримуванні в культурі відповідно – 0,5–0,8 см завдовжки та діаметром 3–4 (6–8) см. Спочатку воно розвивається ортотропно, а з генеративного періоду рослини – плагіотопно. З віком кількість відгалужень збільшується, кореневище наростає апікальною частиною, в якій, з вступом рослини в генеративний період, формуються, під гострим кутом, бруньки бокових підземних стебел. Вони розташовані латерально на головній осі, а відносно верхівкової бруньки – атаксиально. Формування бокових бруньок триває три роки, а на четвертий рік в конусі наростання у вересні закладаються бутони. Тобто, на п'ятий рік розвитку бокові бруньки формують стебла і вступають в генеративний період. Такі стебла можуть втрачати зв'язок з материнською рослиною і розвиватись самостійно. Розвиток рослин роду *Nuphar* пов'язаний з поступовим формуванням кореневища та підготовкою його до періоду квітування, яке настає на 5–7-ий рік у інтродукованих рослин: *Nuphar advena, N. pumila, N. japonica, N. japonica var. rubrotincta, N. japonica var. variegata, N. sagittaefolia* і 7–9-ий рік у інтродукованих рослин *N. lutea*. З віком кількість відгалужень збільшується, кореневище у предствників роду *Nymphaea* активно наростає апікальною частиною. За кольором: оливкове, темно-оливкове, темно-брунатне. Поверхня покрита овальними (від черешків) та округлими (від квітконіжок) рубцями. За цими ознаками встановлюється вік рослин, роки генеративних фаз, кількість квіток та їх рясність.

Одже, кореневищна екобіоморфа в колекції представлена двома родами *Nuphar* та *Nymphaea*. Розвиток видів та внутрішньовидових таксонів даної групи пов'язаний з поступовим формуванням кореневища та підготовкою рослини до періоду квітування, яке наступає на 8–9 році. Корінці шнуроподібні або мичкуваті, розміром 60–80 см довжини та 1–1,3 см у діаметрі. Розміщуються на кореневищі нерівномірно, здебільшого біля бруньки відновлення. На шнуроподібних коренях формуються корені другого та третього порядків, а на мичкуватих – лише другого порядку. Корінці на кореневищі поновлюються кожні два роки.

До бульбоподібної екобіоморфи віднесені представники роду *Nymphaea*. Це такі види та внутрішньовидові таксони, як *N. caerulea* Savign., *N. capensis* Thunb., *N. gigantea* Hook., *N. lotus* L., *N. rubra* Roxb., *N. stellata*. Willd., *N. colorata* A. Peter, *N. zenkeri* Gilg.; *N. capensis* Thunb. *var. rosea* (Casp.) Conard., *N. capensis* Thunb. *var zanzibarensis* (Casp.) Conard, *N. lotus* L. var. dentata Schum., *N. lotus* L. *var. termalis* DC., *N. stellata* Willd. *var. rubra* Blume, *N. cv. Mrs. Martin E. Randig, N.* cv. *Jams Gurney*, *N.* cv. *Midnight*, *N.* cv. *Mr. Pery Slocum*, *N*. cv. *Rosea, N.* cv. *Tigroides*, *N.* cv. *Trudy Slocum*. Рослини мають бульби округлі, видовжені, яйцеподібні, бананоподібні, 3-10 см завдовжки та 2–7 см завширшки. Верхнє покриття бульб шкірясте, міцне, товщиною 1–2 мм. Молоді бульби відрізняються розмірами та забарвленням. З віком вони із блідо-воскових або темно-піщаних стають темно-брунатними або сливово-чорними. Поверхня бульб гладенька або з відмітинами черешків, квітконіжок та корінців. Листки і коріння відростають від верхньої частини бульби, яка може мати декілька конусів росту. Конуси росту оточені лусочками або волосками темно-сливово-брунатного кольору. Бульби розміщуються вертикально і горизонтально. В період активного росту розміщуються біля його поверхні, а в період спокою – заглиблюються у товщу грунту, на глибину 5–15 см, за допомогою власного коріння, що виконує контрактильну функцію. Молоді бульби формуються на початку та всередині вегетаційного періоду на кінцях столонів над материнською бульбою або біля неї (інколи навіть замість квіткових бруньок). Бульбоподібне, тропічне латаття формує бульби впродовж 2–3 років після першого квітування. Формування молодих бульб проходить у весняний період. Наростають апікальною частиною. Материнська бульба відмирає на 8–9-му році. Коріння шнуроподібне, завдовжки 80–150 см і діаметром 1–2 см, формує мичку теж у товщі грунту, в кінці кожного вегетаційного періоду гине, відновлюється лише після періоду спокою, з появою підводних листків [9].

Одже, бульбоподібна екобіоморфа в колекції представлена одним родом *Nymphaea*. Розвиток представників даної екобіоморфи пов'язаний з поступовим формуванням підземних бульб різної форми та розмірів, а також підготовкою до періоду квітування, яке наступає на (2–3) 8–9 році.

До умовно-кореневищної екобіоморфи віднесені представники роду *Euryale* (*E. ferox Salisb.*) та *Nymphaea* (*N. micrantha* Guill. et Perr., *N.* cv. *King the Blues., N.* x d*aubeniana hort.* ex O. Tomas, *N. sp.),* Представники роду *Nymphaea* спочатку формують мичку коренів та незначне, за розмірами, умовне кореневище. Такий розвиток характерен для виду *N. sp.*, що зростає в екстримальних умовах на о. Мадагаскар у швидко пересихаючих калюжах. Рослини впродовж вегетаційного сезону встигають сформувати мичку коренів та незначне, за розмірами, умовне кореневище діаметром 1,5–2,0 см. За цей час квітують, навіть під водою та утворюють схоже насіння. Відновлюється на наступний рік тільки з насіння. За умови зростання данного виду при постійному рівіні води (50–70 см), упродовж 6–8 років формують спочатку горизонтальне умовне кореневи-

ще–мичку, яке поступово збільшується, потовщується і досягає довжини 13–15 см і діаметра 3–4 см. Квітування спостерігається на другий рік. Єдиний вид роду *E. ferox* при дослідженні в умовах штучних біотопів захищеного, ґрунту формує спочатку мичку коренів, а потім упродовж одного вегетаційного сезону горизонтальне умовне кореневище. Встановлено, що її сучасна життєва форма – терофіт. Онтоморфогенез в умовах штучних біотопів захищеного ґрунту триває 200–230 днів, а відкритого ґрунту – 180–190 днів та протікає за один вегетаційний період, Сприяють такій особливості онтоморфогенезу лімітуючі фактори, які мають місце і в природних місцезростаннях (коливання рівня води, температури та освітленості) та в культурі (рис. 1).

Одже, умовно-кореневищна екобіоморфа в колекції представлена двома родами *Euryale* та *Nymphaea*. Розвиток представників, що входять до данної групи екобіоморфи, пов'язаний з поступовим формуванням мички коренів та умовного кореневища. При екстримальних умовах (відсутність води) розвиток проходить за один вегетаційний сезон. При нормальних умовах (постійному рівні води (50–70 см) – триває 6–8 років. Поновлення рослин умовно–кореневищної екобіоморфи можливе лише насіннєвим способом.

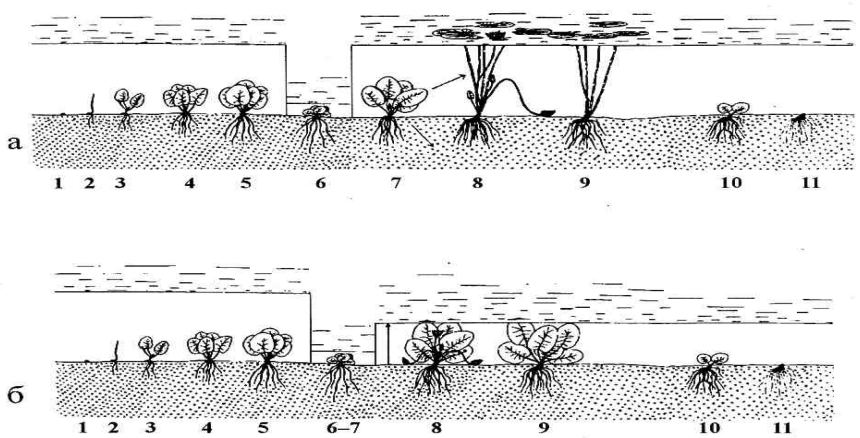

Рис. 1. Схема вікових станів особин умовно-кореневищної екобіоморфи на прикладі *Nymphaea sp.*:
а – при рівні води більше 50 см: 1 – латентний період, стан "насіння"; 2 – прегенеративний період, стан "проростки"; 3 – прегенеративний період, стан "ювенільні рослини"; 4 – прегенеративний період, стан "іматурні рослини"; 5 – прегенеративний період, стан "віргінільні рослини"; 6 – генеративний період, стан "молоді генеративні рослини"; 7 – генеративний період, стан "середньовікові генеративні рослини"; 8 – генеративний період, стан "старі генеративні рослини"; 9 – постгенеративний період, стан "субсенільні рослини"; 10 – постгенеративний період, стан "сенільні рослини"; 11 – постгенеративний період, стан "відмираючі рослини". б – при рівні води 20 см: 1 – латентний період, стан "насіння"; 2 – прегенеративний період, стан "проростки"; 3 – прегенеративний період, стан "ювенільні рослини"; 4 – прегенеративний період, стан "іматурні рослини"; 5 – прегенеративний період, стан "віргінільні рослини"; 6 – генеративний період, стан "молоді генеративні рослини"; 7 – генеративний період, стан "середньовікові генеративні рослини"; 8 – генеративний період, стан "старі генеративні рослини"; 9 – постгенеративний період, стан "субсенільні рослини"; 10 – постгенеративний період, стан "сенільні рослини"; 11 – постгенеративний період, стан "відмираючі рослини"

До умовно-столонної екобіоморфи віднесені представники роду *Nymphaea* (*N. mexicana* Zucc., *N. mexicana* cv. *Sulphurea*). Рослини спочатку формують моноподіальне, у розрізі округле кореневище, завдовжки 6,0–8,0 см, діаметром 1,5–2,5 см, а на 5–6 році життя – материнське кореневище утворює низхідні столони діаметром 5,0–6,0 мм, на кінцях яких у товщі грунту (вересень-листопад) формуються 4–5 бананоподібних бульб довжиною 4,0–6,0 см, діаметром 5-8 мм кожна, по 5–8 у кожному гроні. Дочірнє кореневище відновлюється після періоду спокою із столонів, які утворюють бананоподібні бульби. Кореневище формується після відмирання материнського (навесні) та на кінцях висхідних столонів у поверхні грунту. Після квітування кореневище відмирає, а все подальше існування клону проходить у вигляді низхідних (осінь–зима) і висхідних (весна–літо) столонів. При сприятливих умовах зимівлі низхідний столон утворює навесні 1–2 кореневища і вступає у фазу квітування, після якої восени відмирає. Після формування кореневища рослина вступає в столонний (клоновий) життєвий цикл розвитку, у якому почергово формуються спочатку низхідні, потім висхідні столони та кореневище. У гронах бульб, у місцях їх приєднання одна до одної, розташовані сплячі бруньки. Останні знаходяться в стані спокою до настання сприятливих умов (2–3 роки) [10; 11].

Одже, умовно-столонна екобіоморфа в колекції саду представлена родом *Nymphaea*. Розвиток представників пов'язаний з формуванням моноподіального кореневища, яке утворює низхідні столони, на кінцях яких у товщі грунту формуються 4–5 бананоподібних бульб, по 5–8 у кожному гроні. Дочірнє кореневище відновлюється після періоду спокою із висхідних столонів, які утворюють бананоподібні бульби. Після квітування кореневище відмирає, а все подальше існування клону проходить у вигляді низхідних (осінь-зима) і висхідних (весна-літо) столонів. Після формування кореневища рослина вступає в столонний життєвий цикл.

Встановлено, що види та внутрішньовидовидові таксони родів *Nymphaea* та *Nuphar* помірної зони, які вирощуються у відкритому грунті в природних або штучних басейнах глибиною 100–150 см, проходить фазу "початок вегетації" навесні. Рослини впродовж 4–5 років формують вегетативні органи – підводну прикореневу розетку та кореневище. У віці 5–6 років, а у роду *Nuphar* – 5–9 років рослина вступає в фазу квітування, якій передує утворення надводного плаваючого листя. Перші плаваючі листки з'являються у травні, а на початку червня на поверхні води формується розетка з плаваючих листків. Бутонізація спостерігається у червні, а квітування – у липні, яке триває до серпня. Плоди, які зав'язалися у червні-липні дозрівають за 20–30 днів. Період спокою для *Nuphar* та *Nymphaea* помірних ши-

рот наступає у вересні-жовтні. Триває в цілому 6–7 місяців. Тропічно-субтропічні *Nymphaea* формують вегетативні органи впродовж 2–3 років життя, а у віці 3–4 років з'являються (у березні) перші плаваючі листки. Фази розвитку у них починаються у квітні, це пов'язано з необхідністю утримання рослин в теплих басейнах з температурою води 20–25 °С. У захищеному грунті в штучному басейні (до періоду спокою) в бульбах у *Nymphaea* закладаються вегетативні та генеративні бруньки. Період спокою бульб проходить у товщі грунту, куди їх втягує власне коріння, виконуючи контрактильну функцію. Після умовного періоду спокою, який припадає на грудень-лютий, рослини у березні вступають у фази початку вегетації та активного росту. У *Nymphaea* під водою з'являється підводне листя, а згодом і плаваюче, на поверхні води. Бутонізація у більшості тропічних видів та внутрішньовидових таксонів *Nymphaea* припадає на квітень-травень. При оптимальному розвитку бульб бутони з'являються на 35–40 день після появи плаваючого листя на поверхні води. Це характерно для всіх видів та внутрішньовидових таксонів *Nymphaea*. Бутонізація триває 5–10 днів. В фазу квітування рослини вступають в кінці травня на початку червня. Масове квітування спостерігається у червні-серпні. Для отримання насіння в штучних умовах проводять перехресне запилення шляхом нанесення пилку квіток другого дня квітування та наступних днів на приймочку маточки першого дня квітування. Дозрівання плодів після запилення наступає на 15–20 день. Період спокою умовний, він триває впродовж двох місяців (грудень-лютий). Представникам роду *Nymphaea* характерне формування кореневища, бульб, умовних-кореневищь, умовних-столонів та мички коренів. Формування в процесі розвитку мички коренів та незначного, за розмірами, умовного кореневища характерен лише для *N. sp.*, що зростає в екстримальних умовах на о. Мадагаскар та *Euryale ferox* Salisb., яка при дослідженні в умовах штучних біотопів захищеного ґрунту має сучасну життєву форму – терофіт.

Висновки. Одже, дослідження кореневої системи інтродукованих представників родини Nymphaeaceae в умовах штучних біотопів захищеного ґрунту та відкритого ґрунтів дозволило встановити, що дані аерогідатофіти представлені 4-ма екобіоморфами: кореневищні, бульбоподібні, умовно-кореневищні та умовно-столонні. Представники родини помірних та тропічно-субтропічних зон мають аналогічні фази періодів розвитку, але терміни проходження їх різні.

1. *Бондарцев А.С.* Шкала цветов. – М.-Л., 1954. 2. *Виноградов И.С.* Сокращенное изложение системы покрытосеменных (compendium systematis angiospermarum) // Проблемы Ботаники. – М.-Л., 1958. – Вып. 3. 3. *Дубына Д.В., Гейни С., Гроудова З. и др.* Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – К., 1993. 4. *Дубина Д. В.* Вища водна рослинність. – К., 2006. 5. *Жукова Л.А.* Онтогенез и циклы воспроизведения растений // Журнал общества биологии. – 1983. – Т. 44, № 3. 6. *Коровин С.Е, Демидов А.С.* Основные принципы комплектования коллекций в оранжереях Ботанических садов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1982. – Вып. 126. 7. *Лапин П.И., Некрасов В.И., Плотникова Л.С.и др.* Интродукция и охрана растений в СССР и США. – М., 1986. 8. *Мазур Т.П.* Екологічне обгрунтування створення моделей штучних екотопів у захищеному грунті для тропічних і субтропічних рослин перезволожених територій // Вісн. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2000. – Вип. 3. 9. *Мазур Т.П.* Особливості розвитку *Nymphaea caerulea* Savign. в умовах захищеного грунту // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. К. – 1999. – Вип. 2. – С. 49–51. 10. *Мазур Т.П.* Біоекологічні особливості та онтогенез *Nymphaea mexicana* Zucc. (повідомлення 1) // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2002. – Вип. 5. – С. 47–49. 11. *Мазур Т.П.* Біоекологічні особливості та онтогенез *Nymphaea mexicana* Zucc. (повідомлення 2) // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2003. – Вип. 6. – С. 19–21. 12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. бот. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. 13. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М., 1980. 14. *Потапов А.А.* Вопросы физиологии и экологии погруженных гидрофитов // Успехи современной биологии. – 1950. – Т. 29. – Вып. 3. 15. *Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического ин-та АН СССР. Геоботаника. Сер. 3. – Л, 1950. – Вып. 6. 16. *Русанов Ф.Н.* Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Главн. ботан. Сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. 17. *Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. – М.-Л., 1966. 18. *Тахтаджян А.Л.* Грани эволюции: статьи о теории эволюции. 1943–2006 гг. / науч. совет программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Издание трудов выдающихся ученых". – СПб., 2007. 19. *Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – Т. 2. 20. *Hejny S.* Ober die Bedeutung der Schwankungen des Wasserspiegels for die Charakteristik der Makropyten Gesellschgaften in den mitteleuropoischen Gewassern. – Preslia, 1962. – 34. – № 4. 21. *Hejný S.* The dynamic characteristic of littoral vegetation with respect to changers of water level // Hydrobiologia. – Bucuresti, 1971. – 12. 22. *Mazur T.P., Didukh N.Ya.* Areagenetic and Ecogenetic Connections of Family Nymphaeaceae Salisb. // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. К. – 2007. – Вип. 15.

Надійшла до редколегії 18.09.12

УДК 582.675.1:581.5

В. Меньшова, канд. біол. наук, старш. наук. співроб., Ю. Натуркач, інженер
ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *HELLEBORUS CAUCASICUS* A. BR., *HELLEBORUS NIGER* L., ЇХ АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ В УМОВАХ КУЛЬТУРИ

Наведено результати дослідження динаміки онтоморфогензу Helleborus caucasicus A. Br. та Helleborus niger L. в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Приведены результаты исследования динамики развития Helleborus caucasicus A. Br. и Helleborus niger L. в условиях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко.

The results of investigation of the dynamic of ontomorphogeny of Helleborus caucasicus A. Br. and Helleborus niger L. under the conditions of O.V. Fomin Botanical Garden of Taras Shevchenko Kyiv University are given.

Оптимальний процес уведення в культуру корисних рослин з метою подальшого широкого прикладного використання їх властивостей потребує детального вивчення біологічних особливостей. Види роду *Helleborus* L. здавна відомі як лікарські, медоносні, декоративні рослини, проте їх біологічні особливості ex situ залишаються невивченими, у зв'язку з чим нами було поставлене завдання їх комплексного вивчення. Одним з найбільш перспективних шляхів дослідження адаптаційних можливостей рослин є вивчення їх онтоморфогенезу.

Всі представники роду *Helleborus* – багаторічні трав'янисті рослини з коротким кореневищем. Поширені у Східній, Південній Європі, Малій Азії, Кавказі, Західній і Центральній Азії. Вологолюбиві та тіневитривалі. Листки прикореневі, крупні, шкірясті, сидять на довгих черешках, пальчасто-розсічені. У багатьох видів здатні зимувати. Квітки великі, в діаметрі 5–7 см. Плід шкіряста листянка.

© Меньшова В., Натуркач Ю., 2013