

АДАПТАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДНИХ РОСЛИН У ШТУЧНИХ БАСЕЙНАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Наведено адаптаційні особливості водних рослин в умовах штучних басейнів захищеного ґрунту. Для інтродукованих водних рослин встановлено вплив різного рівня води на виживання проростків, сіянців та ювенільних рослин. Визначено, що порогом адаптаційної можливості особин водних рослин є глибина води 5–10 см.

The adaptive peculiarities of aquatic plants under the conditions of artificial reservoirs in greenhouses have been given. For introduced aquatic plants it has been established the influence of different water-level on survival of sprouts, seedlings and juvenile plants. It has been determined that a threshold of adaptive possibility for individuals of aquatic plants is a depth of 5–10 cm.

Вступ. Водні рослини в загальній структурі флори та рослинності представлені практично в кожному ботаніко-географічному регіоні. Порівняно з іншими еколого-ценотичними комплексами вони таксономічно й ценотично менш різноманітні. Через це вивчення їхніх адаптаційних особливостей в умовах захищеного ґрунту на сьогодні є актуальним. Тому нині впровадження гідрофітів в озеленення переживає друге народження, а зацікавленість до них набуває масштабного характеру. У рослинному покриві гідрофіти займають особливе місце, бо зберегли найбільшу кількість реліктових видів. Гідрофітна флора зараз нараховує 1000 видів, а в Україні всього 195. Тому світова спільнота дійшла остаточного висновку щодо екологічної цінності цих рослин і неоправданості наслідків втрати їх. Тепер у захищеному ґрунті ботанічних садів помірної зони вирощується близько 200 видів цих рослин, а у відкритому – менше 100. Тому напрямок на поповнення асортименту водних і прибережно-водних рослин за рахунок інтродукованих видів, різновидів, гібридів і культиварів світової флори сьогодні як ніколи дуже важливий. З одного боку, це дасть змогу вивчити біоекологічні особливості, способи їх культивування та розмноження в умовах захищеного й відкритого ґрунту, а з іншого боку, – виявити їхні адаптаційні можливості й у подальшому спрямувати роботу щодо розширення асортименту більш перспективних декоративних водних рослин.

Питання про походження та адаптаційні особливості гідрофільних покритонасінних вивчалася багатьма вченими [1, 2]. Водні рослини – архетип квіткових мезоксерофільної або навіть ксерофільної природи [3, 4]. Через це водне середовище для квіткових рослин є стороння стихія і не є зоною їхнього проживання [5, 6].

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктами досліджень були рослини 25 родин колекції водних тіа прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка; методи – інтродукційний, фенологічний та лабораторні.

Результати та їх обговорення. Об'єм гідрофільної флори не перевищує 1–1,5 % від загального складу світової. Життєві форми гідрофітів чітко вказують, що судинні квіткові мають різну ступінь та відносну адаптацію до водного середовища. Найбільш спеціалізовані форми, родини *Lemnaceae* S.F. Gray., насправді не мають екогенетичного зв'язку з водним середовищем і є неотенічною формою за А.Л. Тахтаджяном [2]. Вода як середовище існування квіткових рослин освоєна ними далеко не повністю і через це питання походження життєвих форм віднесено нами до особливостей водних рослин. Вони належать за класифікацією життєвих форм до групи аерогідрофітів (гідатоерофітів) [4–7]. Це – водні трави, життєвий цикл яких проходить у лімнофазі й прибережній екофазі, а деякий час вони

вегетують у лімозній (болотній) екофазі. У таких природних умовах вони забезпечені 100 % освітленості. Адаптаційна здатність їх до зростання в декількох екофазах, зокрема болотній та береговій, широко використовується у практиці інтродукторів водних і прибережно-водних рослин. У штучних басейнах захищеного ґрунту кількість світла, яке отримує рослина, з глибиною зменшується до 10 %. Через це немає ніякого сенсу створювати водойми, особливо штучні, у захищеному ґрунті з глибинами більше 1,0 м, оскільки ці рослини нормально розвиваються на менших глибинах. Водні рослини при культивуванні в умовах захищеного ґрунту перебувають під дією екологічних факторів, які впливають на ріст і розвиток усієї колекції водних і прибережно-водних рослин безпосередньо через технічний режим підтримання штучного клімату, архітектуру оранжереї, інженерні облаштування самих водойм, ґрунт, вологість повітря, перепади нічних і денних температур, воду та її хімічний склад. Температурний і територіальний природні фактори в умовах помірної зони України є найважливішими, оскільки вони визначають тривалість періоду опалення оранжереї, штучне освітлення та об'єм штучних водойм.

Дослідження за рослинами родин *Acantaceae* Juss., *Alismaceae* Vent., *Amaranthaceae* Juss., *Amaryllidaceae* Jaume St.-Hil., *Apiaceae* Lindl., *Aponogetonaceae* J.G. Agardh, *Araceae* Juss., *Cabombaceae* Richard, *Ceratophyllaceae* S.F. Gray., *Cyperaceae* Fritsch., *Haloragaceae* R.Br., *Hydrocharitaceae* Juss., *Lemnaceae* S.F. Gray., *Lentibulariaceae* Rich., *Lythraceae* Jaume St.-Hil., *Mimosaceae* R.Br., *Najadaceae* Juss., *Nelumbonaceae* Dum., *Nymphaeaceae* Salisb., *Onagraceae* Juss., *Poaceae* Barnhart, *Pontederiaceae* Kunth, *Potamogetonaceae* Dum., *Scrophulariaceae* Juss., *Trapaceae* Dum., проводилися в захищеному ґрунті оранжереї водних і прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Середня максимальна температура повітря в оранжереях становила +28 °C, абсолютний максимум +45,5 °C. Середня мінімальна температура повітря +17 °C, абсолютний мінімум +11 °C. Середня максимальна температура води в басейнах +25 °C, абсолютний максимум +30 °C. Середня мінімальна температура води +17 °C, абсолютний мінімум +15 °C. Максимальна відносна вологість повітря 100 %, мінімальна – 75 %. Максимальна освітленість 50000 лк (червень), мінімальна – 500 лк (грудень, січень) (рис. 1).

Для оптимізації газового режиму проводилося податкове постачання повітря компресорним способом. Субстрат для вирощування рослин готувався з річкового піску, дернової або заплавної землі, глини, органічних добрив (перепрілий 2–3-річний коров'ячий гній) і мінеральних калійних добрив у співвідношенні 1 : 2 : 1 : 0, 25 : 0,25.

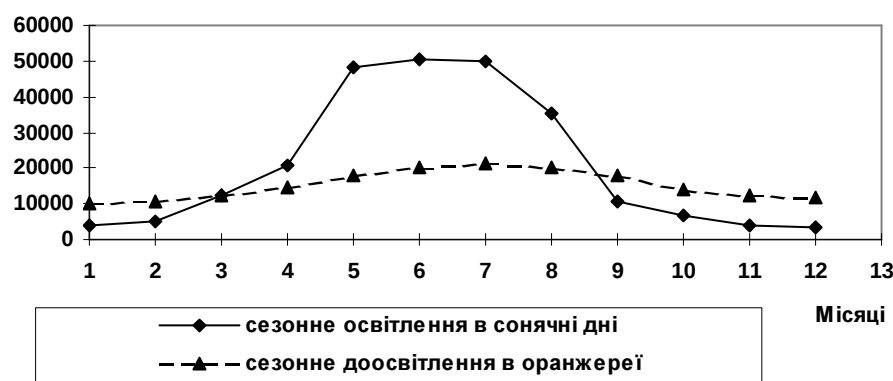


Рис.1. Сезонне природне та штучне освітлення, лк

У наших дослідках на глибинах від 5 до 40 см ростуть представники таких родин: *Alismataceae*, *Aponogetonaceae*, *Araceae*, *Cabombaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Lemnaceae*, *Lentibulariaceae*, *Lythraceae*, *Najadaceae*, *Nelumbonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Onagraceae*, *Poaceae*, *Pontederiaceae*, *Potamogetonaceae*, *Scrophulariaceae*, *Trapa*. У природних тропічних і помірних водоймах допустимо, що фактор конкуренції з боку повітряно-водних рослин (*Typha* L., *Phragmites* Adans тощо) зумовлює заселення лімнічних ділянок водойм з більшими глибинами. Види цих родин на болотистих екосистемах водойм легко переносять і тимчасове пересихання. Подібні явища спостерігаються в межень на річках. Це дає право зробити логічне припущення про те, що всі водні рослини екологічно початково пов'язані з обводненими мочарами, неглибокими мікроекоценозами, які існували в усі геологічні епохи. Екогенетична природа гідрофітів підтримується завдяки їхній екології та фітоценології як терастральних рослин. Вони й тепер виявляють більшу приуроченість і вибірковість до заболочених і болотистих водойм. В умовах захищеного ґрунту помірної зони поведуть себе як рослини прибережно-водні. Але в наших умовах винятком є представники таких родин: *Aponogetonaceae*, *Cabombaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Lemnaceae*, *Lentibulariaceae* (*Utricularia*), *Najadaceae*, *Trapa*. Вегетативні органи у цих водних рослин характеризуються відсутністю механічних тканин, утрачених під час довгої гідрофільної еволюції. Ці обставини впливають на їхню біологічні морфологічні особливості і, перш за все, на листові пластинки, які розподілені нами на занурені у товщу води та ті, що плавають на її поверхні. Для переважності рослин в умовах захищеного ґрунту характерна гетерофілія, яка спостерігалася нами у рослин таких родин: *Acanthaceae*, *Alismataceae*, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Araceae*, *Cabombaceae*, *Cyperaceae*, *Haloragaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Lentibulariaceae*, *Lythraceae*, *Nelumbonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Onagraceae*, *Poaceae*, *Pontederiaceae*, *Scrophulariaceae*. У представників цих родин листові пластинки, крім занурених і плаваючих, бувають також піднімаються над поверхню води. У стоячих листках над поверхню води простежується наявність механічних тканин і відсутність характерної для багатьох видів розсіченої листової пластинки.

При вивченні впливу різного рівня води (5–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–70 см) як основного фактора в штучних басейнах захищеного ґрунту на проростки, сіянці та ювенільні рослини таких родин, як *Alismataceae*, *Lythraceae*, *Nelumbonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Onagraceae*, *Potamogetonaceae*, *Scrophulari-*

aceae, *Trapa*, встановлено, що у проростків спостерігається видовження епікотелю та черешків плаваючих листків на глибині 30–40, 40–50, 50–60, 60–70 см. Розвиток кореневої системи сіянців на глибині 40–50, 50–60 і 60–70 см уповільнюється, а в подальшому спостерігається спливання їх на поверхню води та успішне вкорінення на глибинах 5–10 см. Так, на глибині 20–30, 30–40, 40–50 см, у видів: *Vasora*, *Ludwigia*, *Najas*, *Peplis*, *Potamogeton*, *Trapa*, спостерігається активний ріст листових черешків і стебла та збільшення міжвузлового проміжку (до 20 см). Через 20 днів після проростання, на глибині 40–50, 50–60, 60–70 см, у проростків *Nelumbo*, *Nymphaea* та *Nuphar* спостерігається скручування черешків. Сіянці, що утримувалися на глибинах 20–30 і 30–40 см, мали також видовжений епікотель та черешки, але скручування не спостерігалось. Сіянці названих рослин на глибинах 5–10 см розвивалися добре. У подальшому в ювенільних рослин *Nymphaea* та *Nuphar*, які утримувалися на глибині 40–50, 50–60, 60–70 см, утворювалися лише підводні листки в кількості 15–18 шт. Плаваючі листки з'являлися на 3-й рік. У рослин, що вирощувалися на глибинах 20–30, 30–40 см, утворення підводних листків спостерігалось в червні в кількості 8–10 шт, а плаваючі листки з'являлися на 2-й рік. У рослин, що ростуть на глибині 5–10 см, підводні листки утворювалися лише в кількості 5–8 шт. і тільки в серпні на поверхні з'являлися перші плаваючі листки.

Висновки. В умовах захищеного ґрунту штучних водойм простежується здатність водних рослин реагувати на коливання рівня води зміною морфологічних структур, кореляцією росту й розвитку, що є однією з головних адаптаційних реакцій на умови середовища. При вивченні впливу глибин на проростки, сіянці та ювенільні рослини в умовах захищеного ґрунту помірної зони України виявилось, що порогом адаптаційної можливості для виживання інтродукованих родин водних рослин є глибина води 5–10 см.

1. Вульф Е.В. История флор Земного шара. – М.: Л., 1944.
2. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. – Л., 1970.
3. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М., 1989.
4. Краснова А.Н. Структура гидрофильной флоры техногенно трансформированных водоемов Северо-Двинской водной системы. – Рыбинск, 1999.
5. Hejny S. Ökologische charakteristik der Wasser und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene. – Bratislava, 1960.
6. Hejny S. // Preslia. – 1962. – Vol. 34, № 4. – S. 359–367.
7. Кузьмичев А.И., Краснова А.Н., Карасева В.М. Высшие водные и прибрежно-водные растения РСФСР (СССР) // Библиографический указатель – М., 1992.
8. Камелин Р.В. Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Л., 1987. – С. 36–42.

Надійшла до редколегії 28.09.04