

БОТАНІКА

УДК: 581.12: 582.734.3: 634.19

¹О. Д. АНДРІЄНКО, ²А. І. ОПАЛКО, ²О. А. ОПАЛКО

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
вул. Садова, 2, Умань Черкаської області, 20300

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
вул. Київська 12-а, Умань Черкаської області, 20300

ВОДНИЙ РЕЖИМ ЛИСТКІВ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER MEDIK.*

Викладено результати дослідження водного режиму листків восьми інтродукованих видів роду *Amelanchier Medik.* з колекції НДП «Софіївка» НАН України. Визначено вміст загальної води, дефіцит води і водоутримувальну здатність. З'ясували, що на початку вегетації рослини інтродукованих видів роду *Amelanchier* мали більшу обводненість листків, ніж наприкінці сезону. За поліпшення умов вологозабезпечення рослини ірги здатні відновлювати обводненість тканин унаслідок послаблення дії стресового чинника. Водоутримувальна здатність листків упродовж вегетації підвищується і стабілізується, що зумовлює стійкість рослин до нестійкого вологозабезпечення і характеризує їхню пристосованість до умов культивування. Дещо меншою толерантністю щодо дії посушливих умов серед досліджених видів ірги характеризувався *Amelanchier asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., на що вказують знижені показники вмісту загальної води, підвищені показники дефіциту води та порівняно швидка втрата води листками упродовж перших 10 год. в'янення.

Ключові слова: *Amelanchier Medik.*, аридизація, вміст загальної води, дефіцит води і водоутримувальна здатність

З огляду на стійку тенденцію клімату до аридизації (ксеротизації), літні посухи, що досить часто спостерігаються в останні роки, можуть стати обмежувальним чинником для багатьох культур [10].

Нестача вологи у ґрунті порушує водообмін у рослині, зумовлює зниження обводнення тканин. Зменшення вмісту води в рослині викликає, насамперед, різке зниження інтенсивності фотосинтезу, підвищення інтенсивності дихання, порушення процесів окислювального фосфорилування, внаслідок чого знижується енергетична ефективність дихання, порушуються інші фізіологічні процеси [3].

Стосовно потреб до забезпечення вологою, види роду *Amelanchier*, є мезофітами [2, 7, 11]. У той же час, результати вивчення стійкості та пристосування окремих видів ірги у різних ботаніко-географічних зонах інтродукції до умов посухи засвідчують високі показники посухостійкості та збалансованість водного режиму [8, 9].

Необхідність проведення дослідів із вивчення водного режиму інтродукованих видів роду *Amelanchier* зумовлена обмеженою кількістю таких відомостей та епізодичним характером досліджень у зоні Правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методи досліджень

До досліджень були залучені інтродуковані види роду *Amelanchier*: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M.Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik., *A. spicata* (Lam.) K.Koch та *A. stolonifera* Wiegand з колекції НДП «Софіївка» НАН України.

Досліджували параметри водного режиму: вміст загальної води, дефіцит води і водоутримувальна здатність, які визначали ваговим методом М.Д. Кушніренко, Г.П. Курчатової, Є.В. Крюкової [5].

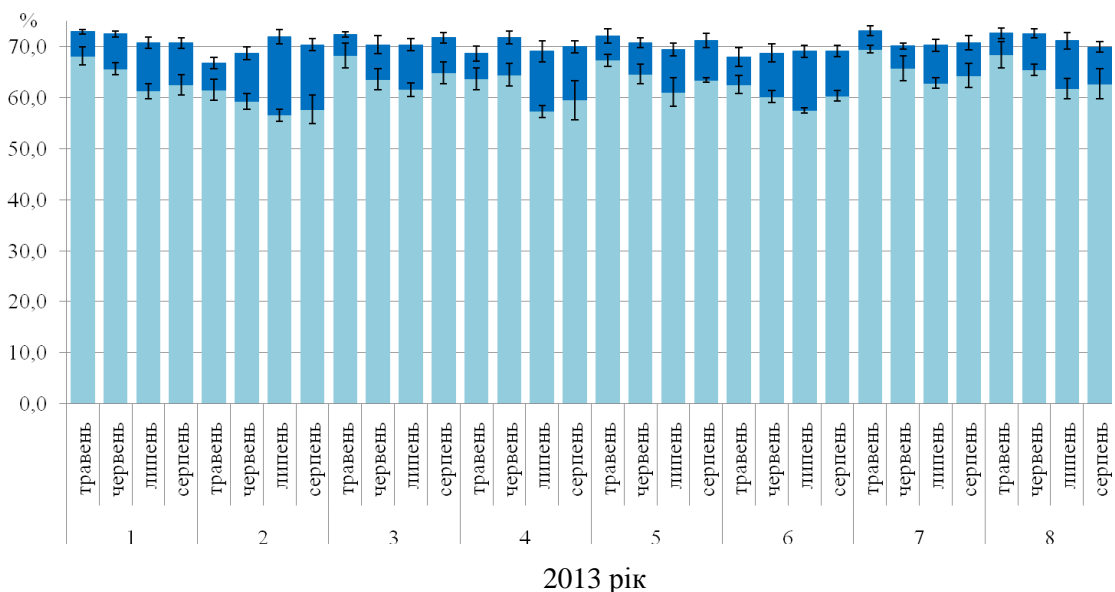
Результати досліджень та їх обговорення

Визначення вмісту загальної води у різні строки вегетації дає уявлення про водну насиченість клітин і тканин, а отже й про функціональний стан рослин [6].

Загалом, досліджені види роду *Amelanchier* характеризувалися високим вмістом загальної води у листках упродовж вегетації, показники якого коливалися в межах $54,0 \pm 0,52 - 76,4 \pm 1,23\%$ (рисунок).

При цьому, найбільший вміст загальної води, незалежно від виду рослин та року дослідження, відмічено на початку вегетації, у травні — $61,5 \pm 2,10 - 76,4 \pm 1,23\%$. До її кінця, показники обводненості листків рослин зменшувалися, і у серпні були в межах $54,0 \pm 0,52 - 64,8 \pm 2,17\%$.

Аналіз динаміки вмісту загальної води у листках рослин від місяця до місяця та від року до року виявив виражену реакцію видів ірги на зміну умов вологозабезпечення: із збільшенням атмосферної зволоженості і оптимізацією гідротермічного коефіцієнта, досліджувані показники зростали, за протилежних умов — знижувалися. Так, у травні 2013 та 2014 років, коли констатували надмірне вологозабезпечення (кількість опадів за місяць перевищувала середньобогаторічні дані відповідно на 28 та 127%) вміст загальної води у листках досліджених видів ірги коливався в межах $61,5 \pm 2,10 - 69,5 \pm 0,74$ та $70,3 \pm 0,28 - 76,4 \pm 1,23\%$ відповідно. За умов достатнього вологозабезпечення у червні та серпні 2013 і червні 2014 років (кількість опадів за місяць становила відповідно 89, 92 та 84% від середньобогаторічних даних) межі мінливості досліджуваних показників становили $57,02 \pm 0,21 - 66,23 \pm 0,25\%$. За умов недостатнього вологозабезпечення у липні 2014 року (кількість опадів за місяць становила 27% від середньобогаторічних даних) досліджувані показники коливалися в межах $55,9 \pm 0,54 - 64,5 \pm 2,20\%$. За умов обмеженого вологозабезпечення у липні 2013 та серпні 2014 років (кількість опадів за місяць становила відповідно 23 та 20% від середньобогаторічних даних) досліджувані показники коливалися в межах $54,0 \pm 0,52 - 63,1 \pm 1,76\%$.



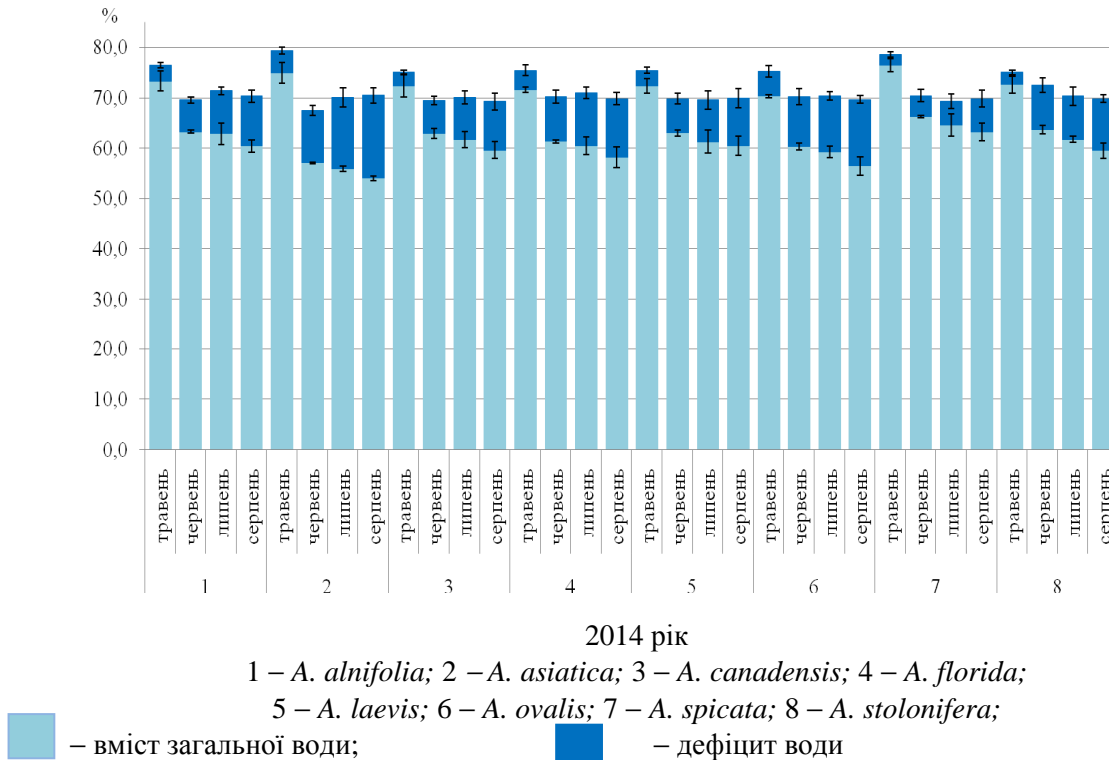


Рис. Динаміка вмісту загальної води та дефіциту води в листках видів роду *Amelanchier* Medik.

Поєднання температурного і водного стресів призводить до порушення відносної рівноваги водного балансу рослин, що виражається у переважанні процесів втрати води. У цьому разі виникає водний дефіцит [4]. Є думка [1], що дефіцит води краще, ніж інші показники характеризує ступінь пристосованості рослин до умов вегетування, адже впливає на такі процеси як поглинання води, кореневий тиск, фотосинтез, дихання, ріст і розвиток тощо. При цьому, невеликі значення денного дефіциту води вважаються нормальним фізіологічним явищем [1].

Показники дефіциту води в листках рослин досліджених видів роду *Amelanchier* коливалися в межах $2,1 \pm 0,58$ – $16,5 \pm 1,52\%$. При цьому, зміни зазначених показників від місяця до місяця та від року до року були пов'язані із показниками вмісту загальної води: за їх зростання дефіцит води зменшувався, і навпаки, у разі зменшення вмісту загальної води, її дефіцит — зростав. Так, найменші показники дефіциту води в листках досліджених видів ірги фіксували у травні 2013 та 2014 років, за умов надмірного вологозабезпечення: $3,6 \pm 0,93$ – $5,4 \pm 1,91$ та $2,1 \pm 0,58$ – $4,9 \pm 1,10\%$ відповідно; найбільші — за умов обмеженого вологозабезпечення у липні 2013 та серпні 2014 років: $7,4 \pm 1,18$ – $15,3 \pm 1,37$ та $6,6 \pm 1,70$ – $16,5 \pm 1,52\%$ відповідно. За умов достатнього вологозабезпечення у червні та серпні 2013 і червні 2014 років вони коливалися в межах $4,2 \pm 1,27$ – $12,7 \pm 1,18\%$, а за умов недостатнього вологозабезпечення у липні 2014 року — в межах $4,7 \pm 1,42$ – $14,1 \pm 1,94\%$.

У регулюванні водообміну рослин значна роль належить здатності клітин утримувати воду і зберігати внаслідок цього певний рівень водозабезпечення [3].

Вивчення динаміки втрати води листками видів роду *Amelanchier* під час в'янення показало, що її інтенсивність неоднакова у різних видів. У переважній більшості варіантів, упродовж перших 10 год. в'янення, листки *A. asiatica*, порівняно з іншими видами, втрачали воду швидше, *A. spicata* — повільніше. Так, упродовж двох год. в'янення листки *A. asiatica* втратили від $5,5 \pm 0,30$ до $12,2 \pm 0,32\%$, *A. spicata* — від $3,3 \pm 0,55$ до $7,2 \pm 1,16\%$. Упродовж 4 год. в'янення листки *A. asiatica* втратили від $13,2 \pm 1,33$ до $35,1 \pm 1,27\%$, *A. spicata* — від $6,1 \pm 0,26$ до $13,4 \pm 1,27\%$. Упродовж 6 год. в'янення листки *A. asiatica* втратили від $23,8 \pm 0,78$ до $42,0 \pm 1,79\%$,

A. spicata — від $11,1 \pm 1,58$ до $18,9 \pm 1,97\%$. Упродовж 8 год. в'янення листки *A. asiatica* втратили від $29,9 \pm 1,74$ до $47,3 \pm 0,65\%$, *A. spicata* — від $18,3 \pm 1,71$ до $27,7 \pm 1,99\%$. Упродовж 10 год. в'янення листки *A. asiatica* втратили від $34,3 \pm 1,94$ до $50,1 \pm 1,54\%$, *A. spicata* — від $24,8 \pm 2,71$ до $39,3 \pm 2,25\%$. Показники в'янення листків решти видів займали проміжне положення.

Водовіддача за 24 години листків видів роду *Amelanchier* визначалася межами $37,1 \pm 2,40$ – $58,8 \pm 0,21\%$. При цьому, її показники у досліджених видів ірги були близькими у цьому варіанті, і поступово зменшувалися від найбільших у травні і до найменших у серпні. У 2013 році становили $50,1 \pm 0,69$ – $58,8 \pm 0,21\%$ у травні, $41,5 \pm 2,66$ – $48,3 \pm 1,56\%$ у червні, $37,9 \pm 0,80$ – $44,9 \pm 1,39\%$ у липні та $37,1 \pm 2,40$ – $42,2 \pm 1,79\%$ у серпні; у 2014 році — $52,2 \pm 1,73$ – $55,9 \pm 0,84\%$ у травні, $41,1 \pm 1,63$ – $48,1 \pm 1,74\%$ у червні, $39,4 \pm 2,14$ – $44,2 \pm 1,73\%$ у липні та $37,7 \pm 1,20$ – $43,3 \pm 1,82\%$ у серпні.

Отримані результати свідчать, що на початку вегетації, здатність листків досліджених видів утримувати воду знижена. Упродовж наступних місяців цей показник зростає і стабілізується, забезпечуючи спроможність рослин вегетувати за умов нестійкого вологозабезпечення.

Враховуючи, що водоутримувальна здатність корелює не лише із посухостійкістю, а й з іншими життєво важливими функціями рослин як-от зимостійкість, морозостійкість, інтенсивність дихання тощо [3], її зростання та стабілізація зумовлює стійкість рослин до дії несприятливих умов середовища і характеризує їх пристосованість до умов культивування.

Висновки

Отже, на початку вегетації обводненість листків інтродукованих видів роду *Amelanchier* була вищою ($61,5 \pm 2,10$ – $76,4 \pm 1,23\%$) знижуючись до $54,0 \pm 0,52$ – $64,8 \pm 2,17\%$ наприкінці сезону. Рослини ірги здатні відновлювати обводненість тканин у разі послаблення дії стресового чинника, коли водний дефіцит не перевищував $2,1 \pm 0,58$ – $16,5 \pm 1,52\%$. Водоутримувальна здатність листків упродовж вегетації підвищувалась і стабілізувалася, що зумовлює стійкість рослин до дії обмеженого вологозабезпечення і характеризує їх пристосованість до умов культивування. Дещо меншою толерантністю до дії посушливих умов серед досліджених видів ірги характеризувався *A. asiatica*, на що вказують знижені показники вмісту загальної води, підвищені показники дефіциту води та порівняно швидка втрата води листками упродовж перших 10 год. в'янення.

1. Антоненко В. С. Водный дефицит как характеристика степени влагообеспеченности растений / В. С. Антоненко, Н. И. Гойса, Б. А. Митрофанов // Регуляция водного обмена растений. — К.: Наукова думка, 1984. — С. 48–50.
2. Артюшенко З. Т. Род 22. Ирга — *Amelanchier* Medik. // Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. 3. Покрытосеменные семейства Троходендровые–Розоцветные / [Ред. С. Я. Соколов]. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — С. 495–507.
3. Величко Л. Н. Практикум з фізіології рослин / Л. Н. Величко, А. С. Меркушина, Л. В. Чорна. — Умань, 2006. — 109 с.
4. Дмитренко В. П. Водный дефицит растений и его связь с гидрометеорологическими условиями / В. П. Дмитренко, Т. А. Чекина // Регуляция водного обмена растений. — К.: Наукова думка, 1984. — С. 80–82.
5. Кушниренко М. Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / М. Д. Кушниренко, Г. П. Курчатова, Е. В. Крюкова. — Кишинев: Штиинца, 1975. — 22 с.
6. Мемхов Е. М. О влиянии степени обводненности на устойчивость клетки к стрессам / Е. М. Мемхов // Регуляция водного обмена растений. — К.: Наукова думка, 1984. — С. 134–137.
7. Соколов С. Я. Род *Amelanchier* Medik. — Ирга / [С. Я. Соколов, О. А. Связева, В. А. Кубли и др.] // Ареалы деревьев и кустарников СССР. В 3 т. / [Отв. ред. В. И. Грубов]. — Л.: Наука, 1980. — Т. 2. Гречишные–розоцветные. — С. 67.
8. Степанова А. В. Эколого-биологическая оценка генофонда ирги (*Amelanchier* Medik.) при интродукции в условиях юго-запада ЦЧР: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук: 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» / Анна Вячеславовна Степанова; Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова. — Рамонь, 2015. — 24 с.

9. Стрела Т. Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier* Medic.) и перспективы их использования : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : 06.536 «Плодоводство» / Тамара Ермолаевна Стрела ; Укр. с.-х. акад. — К., 1970. — 23 с.
10. Усманов И. Ю. Экологическая физиология растений / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин. — М.: Логос, 2001. — 224 с.
11. Jones G. N. American species of *Amelanchier* / G. N. Jones // Illinois biological monographs. — 1946. — Vol. 20, № 2. — 126 p.

Е. Д. Андриенко, А. И. Опалко, О. А. Опалко

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины
Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЛИСТЬЕВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *AMELANCHIER* MEDIK.

Изложены результаты исследования водного режима листьев восьми интродуцированных видов рода *Amelanchier* Medik. из коллекции НДП «Софиевка» НАН Украины. Изучали содержание общей воды, дефицит воды и водоудерживающую способность. Выяснили, что в начале вегетации растения интродуцированных видов рода *Amelanchier* имели большую обводненность листьев, чем в конце сезона. При улучшении условий влагообеспеченности растения ирги способны восстанавливать обводненность тканей вследствие ослабления действия стрессового фактора. Водоудерживающая способность листьев в течение вегетации повышается и стабилизируется, что обеспечивает устойчивость растений к действию неустойчивого влагообеспечения и характеризует их приспособленность к условиям культивирования. Несколько меньшей толерантностью к действию засушливых условий среди исследованных видов ирги характеризовался *Amelanchier asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., на что указывают пониженные показатели содержания общей воды, повышенные показатели дефицита воды и сравнительно быстрая потеря воды листьями в течение первых 10 час. увядания.

Ключевые слова: *Amelanchier* Medik., аридизация, содержание общей воды, дефицит воды и водоудерживающая способность

O. D. Andrienko, A. I. Opalko, O. A. Opalko

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine
National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine

LEAF WATER STATUS OF *AMELANCHIER* MEDIK. ALIEN SPECIES

Study on leaf moisture status of eight *Amelanchier* Medik. alien species of National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine genetic collection are expounded. The content of total water, water deficit and leaf water holding capacity were defined. It was found out that in the beginning of the vegetation, plants of alien species of the genus *Amelanchier* had a greater water content of the leaves than at the end of the season. Plants of Juneberry are able to restore water content tissues in the case of reducing the stress factor and moisture conditions improve. The water-retaining capacity of leaves during the growing season increases and stabilizes that provides plant resistance to the action of moisture volatile and characterizes their adaptability to the conditions of cultivation. A slightly lower tolerance to the effect of arid conditions among the studied species of Juneberry has *Amelanchier asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., to what reduced rates of total water content, increased water deficit and relatively rapid loss of water by leaves within the first 10 hours of wilting indicate.

Keywords: *Amelanchier* Medik., aridization, content of total water, water deficit, leaf water holding capacity

Рекомендує до друку

Надійшла 30.01.2017

М. М. Барна