

3. Брусак В.П. Особливості ландшафтної структури заповідника «Розточчя» / Брусак В.П., Міллер Г.П., Федірко О.М. // Природничі дослідження на Розточчі: зб. наук.-техн. праць. – Л.: Вид-во УкрДЛТУ, 1995. – С. 60–70.
4. Гринюк Ю.Г. Перспективи українсько-польської співпраці в аспекті створення транскордонного екологічного коридору / Ю.Г. Гринюк // Збірник науково-технічних праць Природного заповідника «Розточчя». – Івано-Франківськ: Розточчя, 1999. – № 1 – С. 181–187.
5. Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки». – Офіц.вид. – К.: Президент України, 21 вересня 2000 року. – № 1989-Ш.
6. Закон України «Про природно заповідний фонд України». – Офіц.вид. – К.: Екологія і закон. Юрінком Інтер, 1998. – С. 293–320.
7. Зінько Ю. Територіальна структура проектованого міжнародного біосферного резервату Розточчя / Зінько Ю., Брусак В., Кравчук Я. – Л., 2007. – 163–166 с.
8. Ковальчук О. Екологія Львівщини 2009 / Ковальчук О. Захарків А., Кобак Т. – Л.: ЗУКЦ, 2010. – 140 с.
9. Еколого-туристичні шляхи Львівщини / [Матолич Б.М. та ін.] – Л.: ПП Лукашук В.С., 2010. – 116 с.
10. Заповідні території Львівщини / [Стойко С.М. та ін.]. – Л.: ЗУКЦ, 3-332008. – 128 с. : іл.

Проанализированы возможности использования и пути оптимизации природно-заповедных территорий Львовщины для повышения рекреационной и туристической привлекательности Западной Украины.

Ландшафт, природно-заповедный фонд, региональный ландшафтный парк, рекреация, биосферный заповедник, маршрут.

The article analyzes the possibilities of and ways to optimization of protected areas of Lviv to increase recreational and tourist attraction in Western Ukraine.

Landscape, Nature Reserve Fund, Regional landscape park, recreation, Biosphere Reserve, itinerary.

УДК 582.632.1:581.45:58.032:581.57

ВПЛИВ ҐРУНТОВОЇ ПОСУХИ НА ДИНАМІКУ ДОБОВОГО ТА СЕЗОННОГО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ У РОСЛИН *BETULA PENDULA ROTH*

Н.В. Росіцька

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

*Наведено результати експериментів із вивчення впливу водного режиму листків *Betula pendula* на динаміку накопичення продуктів пероксидного окислення ліпідів. Установлено пряму залежність між умістом продуктів пероксидного окислення ліпідів і ступенем обводнення листків*

© Н.В. Росіцька, 2012

берези. Виявлено суттєве підвищення концентрації продуктів пероксидного окислення ліпідів та вуглеводів у листках, що свідчить про зростання адаптивного потенціалу рослин до водного дефіциту протягом доби і вегетативного періоду.

***Betula pendula* Roth, водний дефіцит, пероксидне окиснення ліпідів, вуглеводи, каталаза.**

У результаті глобальних змін клімату на Земній кулі почастишали стресові явища, зокрема посухи, різкі перепади температур, нерівномірність вологого забезпечення, які діють негативно, а часто навіть згубно на рослини. Останнім часом кількість посушливих років значно збільшилася. Так, жорсткі посухи у весняно-літній період 2009 та 2010 років характеризувались дефіцитом вологи, що призвело до порушення водного балансу тканин і пригнічення процесів росту та розвитку рослин.

Мета досліджень – вивчення здатності деревних рослин витримувати втрату вологи.

Матеріали і методика досліджень. Роботу виконували у відділі аделопатії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України у 2009–2010 рр. Об'єктами досліджень слугували одновікові рослини *Betula pendula* Roth у задовільному стані (контроль), які зростають на колекційній ділянці та у пригніченому стані (дослід), які розташовані на ботаніко-географічній ділянці „Ліси рівнинної частини України”. Протягом доби через кожні дві години відбирали листки дерев для дослідження процесів пероксидації ліпідів за вмістом тіобарбітурової кислоти активних продуктів (ТБКАП). Концентрацію ТБКАП визначали за вмістом малонового діальдегіду (МДА) [4]. Водний режим листків аналізували за методикою Григорюк та ін. [8], вміст біогенних елементів у рослинах – за методикою Рінккіса та ін. [7], цукрів – за Г.Є. Бертраном [6], активність каталази – за А.Н. Бахом і А.І. Опаріним [6]. Повторність дослідів 6–10-кратна.

Результати досліджень. Втрата води рослинами сприяє ініціації регуляторних процесів і призводить до формування адаптивного потенціалу до несприятливих умов [3]. Аналіз динаміки добового водного дефіциту листків у рослин показав, що максимальний водний дефіцит весною у берези повислої спостерігається о 12³⁰ та 00³⁰ годинах, а у літній період – о 14³⁰ та 2³⁰, восени, відповідно, о 16³⁰ та о 4³⁰.

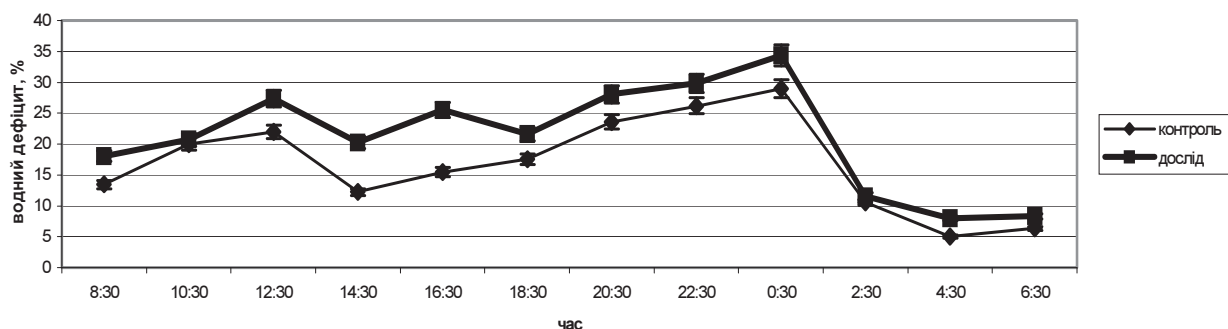


Рис. 1. Добова динаміка водного дефіциту *B. pendula* у весняний період

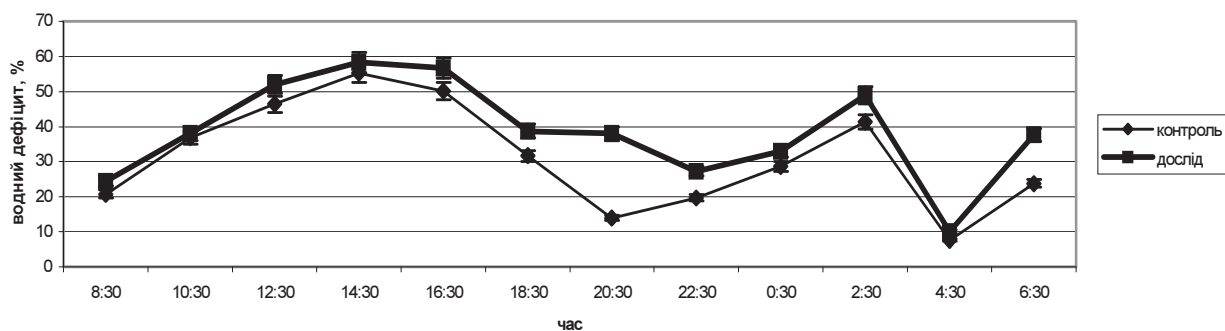


Рис. 2. Добова динаміка водного дефіциту *V. pendula* у літній період

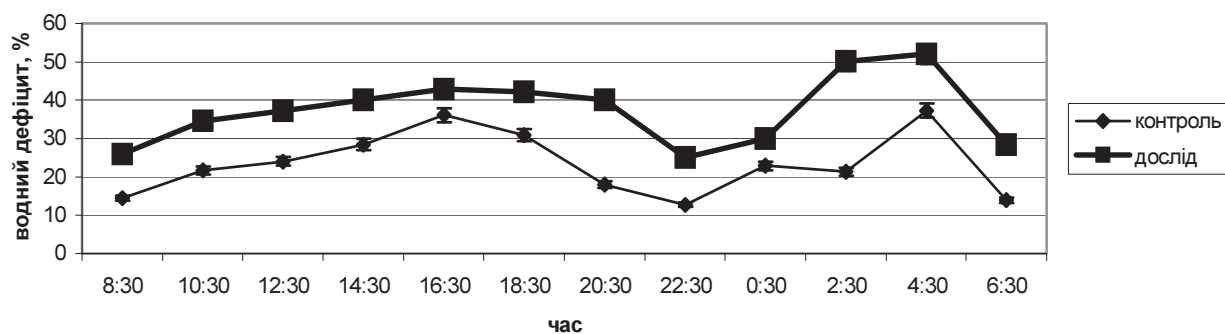


Рис. 3. Добова динаміка водного дефіциту *V. pendula* в осінній період

За умов дії стресових факторів довілля у рослинному організмі порушується гомеостатична рівновага, за рахунок чого змінюється рівень продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та стан прооксидантно-антиоксидантної системи у біологічних мембранах [1]. Дослідження динаміки накопичення ПОЛ у рослин засвідчили (рис. 4-6), що порушення водного забезпечення рослин супроводжується прямо пропорційними змінами концентрації ПОЛ.

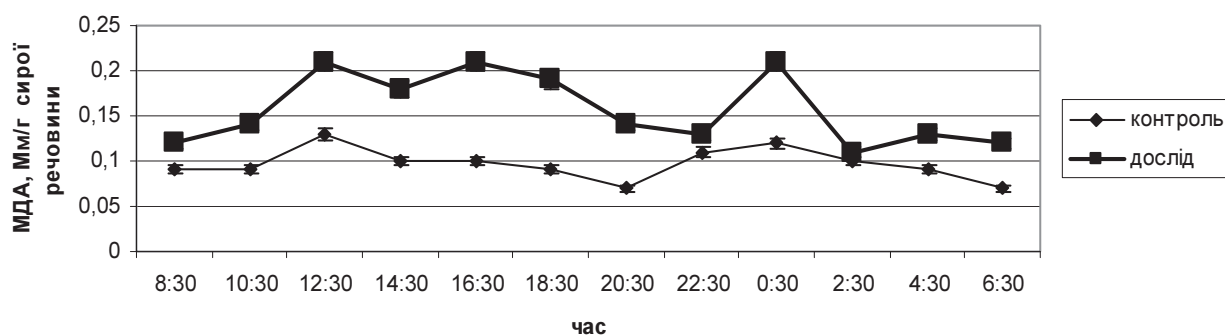


Рис. 4. Флуктуації концентрації МДА у листках *V. pendula* у весняний період

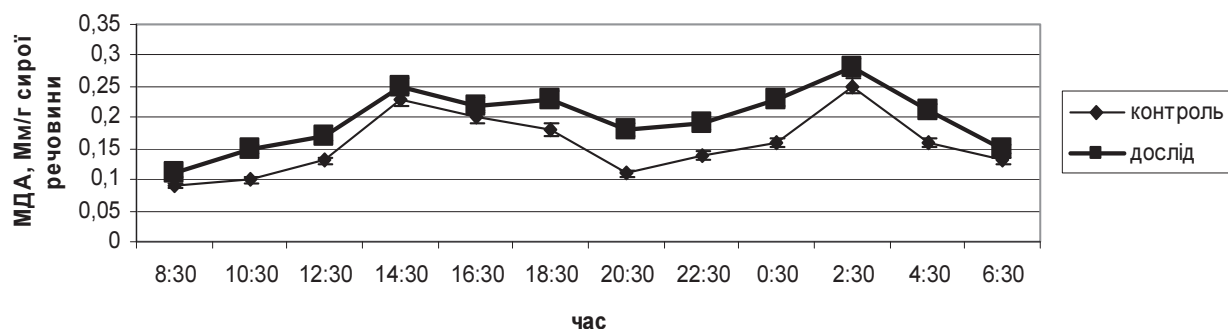


Рис. 5. Флуктуації концентрації МДА у листках *B. pendula* у літній період

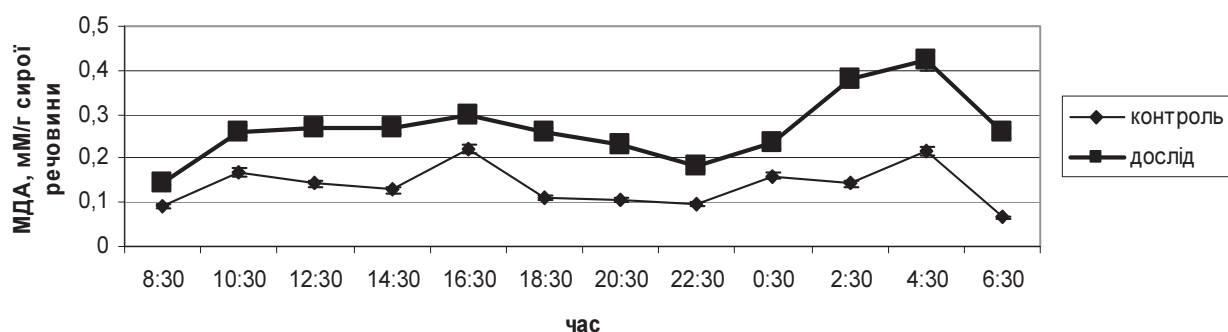


Рис. 6. Флуктуації концентрації МДА у листках *B. pendula* в осінній період

Водний дефіцит викликає порушення взаєморегуляції фотосинтезу і відтоку асимілятів, що призводить до накопичення цукрів у фотосинтезуючих органах. Даний процес може пригнічувати фотосинтез за механізмом зворотного зв'язку, але й може також мати протекторне значення. Антистрессова реакція рослинних організмів не тільки проявляється у збільшенні концентрації розчинних цукрів, але й зміну їх складу. Підвищення рівня цукрів пригнічує ріст, зменшує ефективність фотосинтезу, спричинює акумуляцію антоціанів, скручування, хлороз і некроз листків. У непристосованих до посухи рослин нагромадження сахарози та інших цукрів провокує інтенсивне дихання [2]. Необхідно відзначити різке збільшення рівня вуглеводів (табл. 1) у листках у весняний та осінній період, порівняно з літнім.

1. Вміст вуглеводів у листках рослин *B. pendula*, %

| Об'єкт | Періоди | Моноцукри | Дицукри | Загальна кількість | |
|----------------|----------|-----------|---------|--------------------|-------|
| Береза повисла | контроль | весняний | 6,39 | 22,73 | 29,12 |
| | | літній | 2,21 | 1,98 | 4,19 |
| | | осінній | 6,33 | 22,17 | 28,50 |
| | дослід | весняний | 6,64 | 16,66 | 23,30 |
| | | літній | 0,76 | 2,09 | 2,85 |
| | | осінній | 5,10 | 21,54 | 26,64 |

Проведений нами аналіз (табл. 2) розподілу біогенних елементів у листках свідчить про суттєві відмінності їхньої концентрації залежно від сезонних ритмів. Найбільші відмінності спостерігались у концентрації калію і

кальцію, які відповідають за водний статус рослин. Відомо, що рослини з високим умістом калію краще утримують воду і більш раціонально її використовують, що пов'язано з механізмом відкриття та закриття продихів. Дефіцит калію пригнічує синтез складних полісахаридів, білків і жирів, інтенсивність фотосинтезу, перебіг процесів пов'язаних із синтезом АТФ, а також призводить до передчасного старіння і відмирання листків. Дефіцит вологи спричинює значне підвищення рівня кальцію в клітинах листків, що, з одного боку, ймовірно, відіграє певну роль у збільшенні стійкості й адаптації рослин до недостатнього водозабезпечення, а з іншої – призводить до дисбалансу іонного обміну [5].

2. Вміст біогенних елементів у листках рослин *B. pendula*, %

| Об'єкт | Періоди | Елемент | | | | | |
|----------------|----------|----------|------|------|------|------|------|
| | | N | P | K | Ca | Mg | |
| Береза повисла | контроль | весняний | 0,16 | 0,46 | 7,18 | 1,14 | 0,36 |
| | | літній | 0,16 | 0,23 | 3,92 | 0,81 | 0,24 |
| | | осінній | 0,09 | 0,28 | 5,57 | 0,90 | 0,41 |
| | дослід | весняний | 0,33 | 0,69 | 7,94 | 0,81 | 0,72 |
| | | літній | 0,33 | 0,27 | 4,29 | 0,83 | 0,51 |
| | | осінній | 0,11 | 0,39 | 2,85 | 1,67 | 0,68 |

Зміни, що відбуваються в клітині внаслідок стресу і впливу продуктів ПОЛ, очевидно можуть бути пусковими для відповідних механізмів захисту. Підвищення активності каталази в тканинах рослин свідчить про формування неспецифічного захисного механізму до посухи. Аналіз отриманих даних показав вищу активність каталази у дослідних рослин щодо контролю (рис. 7), оскільки каталаза активує розщеплення пероксиду водню до кисню і води, та зменшує токсичний прояв негативних чинників довкілля [3].

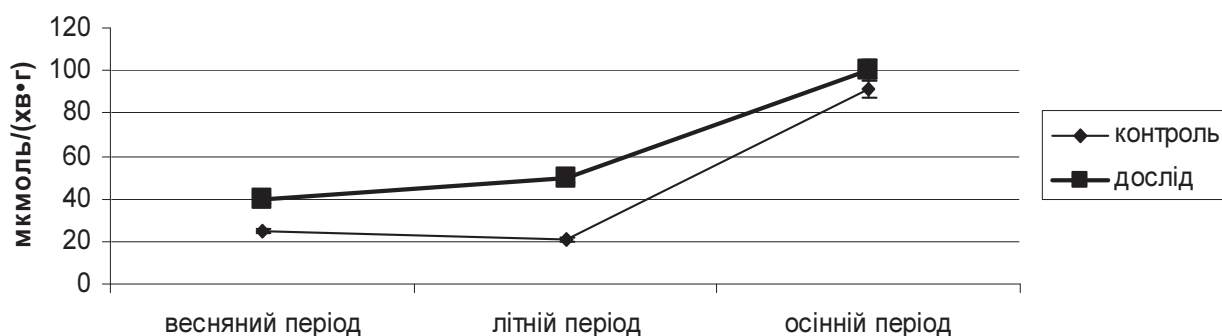


Рис. 7. Активність каталази у листках *B. pendula*

Висновки

Таким чином, вищенаведені дані дозволяють стверджувати, що порушення водного забезпечення рослин супроводжується інтенсивним накопиченням МДА. Виявлено пряму залежність між умістом МДА і ступенем зневоднення листків рослин берези, а також активністю антиоксидантної системи захисту рослин. Встановлено істотне підвищення концентрації МДА і вуглеводів у тканинах свідчить про зростання адаптивного потенціалу рослин до водного стресу протягом доби та періоду вегетації.

Список літератури

1. Бараненко В.В. Пероксидне окиснення ліпідів у листках *Sium latifolium* L. за різних умов водозабезпечення / В.В. Бараненко // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т. 66, № 5. – С. 713–721.
2. Гнатів П.С. Вуглеводи в листках як показник адаптації бука лісового в техногенному середовищі / П.С. Гнатів, Д.В. Артемовська // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2002. – Вип. 4. – С. 195–201.
3. Григорюк І.П. Фізіологічні основи регуляції посухостійкості картоплі. / І.П. Григорюк, Т.П. Нижник. – Хмельницький – К. : Вид-во Сергія Пантюка, 2004. – 236 с.
4. Кабашникова Л.Ф. Методы оценки физиологического состояния растений в условиях засухи / Кабашникова Л.Ф., Пшибытко Н.Л., Абрамчик Л.М. – Минск : Белорусская наука. – 2007. – 42 с.
5. Коць С.Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. / С.Я. Коць, Н.В. Петерсон. – К. : Логос, 2005. – 150 с.
6. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Борис Павлович Плешков. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
7. Ринькис Г.Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами / Г.Я. Ринькис, В.Ф. Ноллендорф. – Рига : Зинатне, 1982. – 202 с.
8. Современные методы исследований и оценки засухо- и жароустойчивости растений / [Григорюк И.А., Ткачев В.И., Савинский С.В., Мусиенко Н.Н.]. – К. : Наук. світ, 2003. – 139 с.

*Приведены результаты экспериментов по изучению влияния водного режима листьев *Betula pendula* на динамику накопления продуктов пероксидного окисления липидов. Установлено прямую зависимость между содержанием продуктов пероксидного окисления липидов и степенью обводнения листьев березы. Обнаружено существенное повышение концентрации продуктов пероксидного окисления липидов и углеводов в листьях, что свидетельствует о росте адаптивного потенциала растений к водному дефициту в течение суток и вегетативного периода.*

***Betula pendula* Roth, водный стресс, пероксидное окисление липидов, углеводы, каталаза.**

*The results of investigation water regime influence on accumulation the content of lipid peroxidation product in *Betula pendula* leaves were shown. The direct relationship between the lipid peroxidation product content and water degree in the *Betula pendula* leaves was established. The significant increasing of lipid peroxidation product content and sugar in leaves during the day and growing season has shown the adaptive potential growing in plants.*

***Betula pendula* Roth, drought stress, lipid peroxidation product, sugar, catalase.**