

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

УДК: 582.746.56:631.542.3

АНАЛІЗ ЖИТТЄВОСТІ ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕНЬ ПІСЛЯ ОМОЛОДЖУВАЛЬНОЇ ОБРІЗКИ (НА ПРИКЛАДІ м. ДНІПРО)**О. А. ПОНОМАРЬОВА**, кандидат біологічних наук, доцент**О. О. МИЛЬНІКОВА**, кандидат біологічних наук, доцент**Н. А. ПРОКОПЕНКО**, магістр*Дніпровський державний аграрно-економічний університет**E-mail: lponomareva@i.ua*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.015>

Анотація. Вивчена реакція п'яти видів дерев на омолоджувальну обрізку (топінг) у міських насадженнях за візуальними ознаками та показниками водного обміну і пігментної системи. Встановлено, що після обрізки збільшилась частка як загиблених, так і здорових рослин, при цьому найкращий стан притаманний деревам *Populus bolleana*, серед яких виявлені тільки здорові та слабкопошкоджені екземпляри. У *Robinia pseudoacacia* і *Acer pseudoplatanus* в цілому життєвий стан погіршується - серед омолоджених рослин з'являються відмерлі екземпляри і збільшується відсоток сильно пошкоджених. У більшості рослин, що зазнали кронування, зростає оводненість листків, інтенсивність транспірації, падає водоутримуюча здатність, зростає вміст зелених пігментів. У цілому обрізка призводить до інтенсифікації процесів у всіх видів, крім *Robinia pseudoacacia*. Неоднозначно реагує на кронування *Acer pseudoplatanus*: не зважаючи на активізацію процесів водного обміну і фотосинтезу, у цього виду фіксується багато омолоджених екземплярів незадовільного життєвого стану. Найкраще за всіма показниками реагують на омолоджувальну обрізку *Ulmus pumila* і *Populus bolleana*.

Ключові слова: кронування; життєвий стан; хлорофіл; водний обмін

Актуальність. Тривалість життя деревних рослин у техногенних умовах суттєво скорочується, тому проблема збереження насаджень у крупних містах України на сьогоднішній день виходить на перший план. З цією метою часто використовують дешевий, але неоднозначний за впливом на рослини, спосіб обрізки – «топінг». Після такого способу омолодження дерева схожі на телеграфні стовпи сумнівного естетичного вигляду.

Наукових досліджень щодо реакції різних видів дерев на омолодження в міських умовах мало, переважно надається оцінка життєвого стану за візуальними ознаками, а фізіологічні зміни часто залишаються поза увагою. На нашу думку, важливим буде вивчення показників водного обміну і пігментної системи як маркерів відновлення рослин після кронування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вважається, що добре переносять обрізку липа, тополя, в'яз,

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

верба, робінія звичайна, клен ясенелистий. Погано на неї реагують гіркокаштан звичайний, горобина звичайна, катальпа, клен гостролистий, береза [9]. Але за останніми дослідженнями встановлено, що тополі великого діаметра, які раніше не підлягали обрізці, після кронування «на стовбур» часто відмирають [16]. Велика площа ранової поверхні після топінгу і відсутність захисних заходів призводить до більш тривалого загоєння і ураження хворобами [4, 8, 10, 18]. Для зменшення стресу у рослин В.С. Теодоронський з колегами пропонує кронування поєднувати з поступовою обрізкою кореневої системи і обробкою біологічно активними речовинами [15].

Мета нашого дослідження – вивчити реакцію п'яти деревних видів

на омолоджувальну обрізку за показниками водного обміну та пігментної системи.

Методи. Дослідження проводили на бульварній частині вул. Запорізьке шосе загальною протяжністю близько 1 км (від вул. Панікахи до провулка Джинчарадзе) у місті Дніпро. Визначали реакцію деревних видів *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus pumila* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Acer pseudoplatanus* L. та *Populus bolleana* Lauch. на омолоджувальну обрізку за фізіологічними показниками, а також встановлювали життєвий стан за візуальними ознаками. Для дослідних рослин застосовували кронування, залишаючи тільки стовбур заввишки близько 8 м. Контрольні екземпляри зростали поруч і обрізці не підлягали. Вік рослин близько 50-ти років (рис. 1).



Рис. 1. Алея обрізаних дерев на вул. Запорізьке шосе, м. Дніпро (березень 2019 року)

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

Для визначення вмісту зелених пігментів відбирали листки на висоті 1,5–2 м з південно-східної частини крони. Дослідження параметрів водного обміну та вмісту зелених пігментів проводили в третій декаді липня. Інтенсивність транспірації вимірювали вранці методом швидкого зважування [7]. Зрізане листя зважували через 5 секунд з точністю до 1 мг. Водоутримуючу здатність визначали методом в'янення через 30, 60 та 120 хв. Вміст хлорофілів *a* і *b* визначали у витяжці 96 %-ого етанолу на спектрофотометрі СФ-2000. Розрахунки проводили за формулами Vintermans [3].

Життєвий стан дерев оцінювали за 5-бальною шкалою категорій

В. А. Алексєєва [1]. Результати оброблені за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Word–2007, MS Excel–2007.

Результати дослідження. Життєвий стан контрольних та дослідних рослин порівнювали через півроку після омолодження (на початку осені). Серед контрольних екземплярів всіх досліджуваних видів не виявлено всохлих рослин, в той час як 3,3 % омолоджених рослин – загинули (рис. 2). Обрізка негативно вплинула на дерева *G. triacanthos*, *A. pseudoplatanus* та *R. pseudoacacia*: у цих видів з'явилися рослини категорії «сухостій», відповідно 3 %, 5 % та 6 % від загальної кількості омолоджених дерев кожного виду.

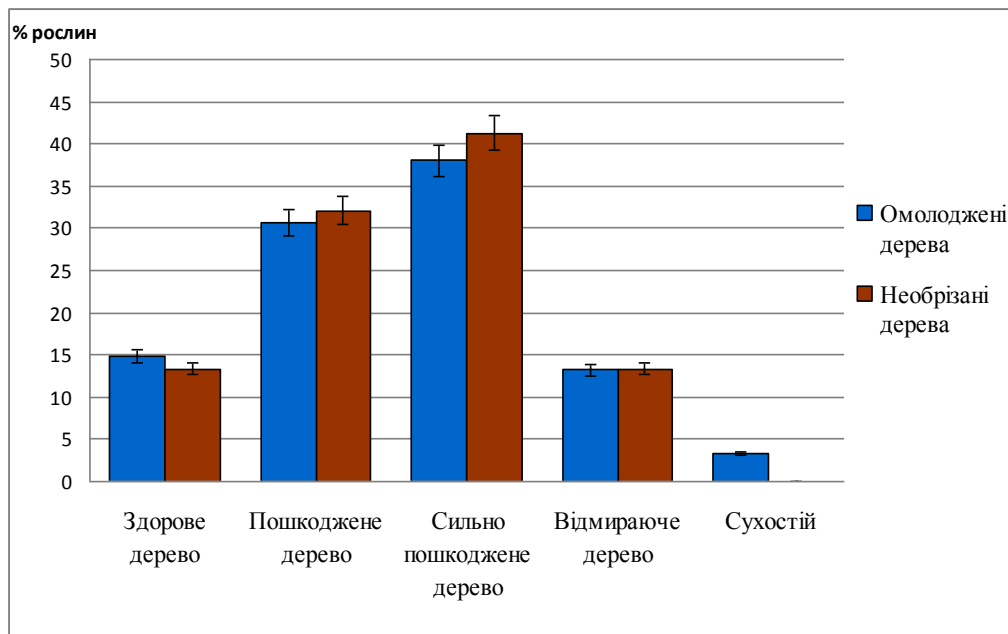


Рис. 2. Вплив кронування на життєвий стан деревостану

Відмираючих екземплярів порівню в обох варіантах – по 13 %, але розподіл дерев цієї категорії серед видів неоднаковий. У

R. pseudoacacia та *A. pseudoplatanus* більше відмираючих екземплярів серед омолоджених дерев, у *U. pumila*, навпаки, серед контрольних.

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

У *G. triacanthos* в цій категорії варіантів, а у *P. bolleana* ця категорія однакова кількість дерев обох взагалі не виявлена (табл. 1).

1. Розподіл видів за життєвим станом, %

Вид	Варіант	Життєвий стан дерев, % від дерев даного виду				
		1 бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів
		Здорове	Пошкоджене	Сильно пошкоджене	Відмираюче	Сухостій
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Омолоджені дерева	10	30	37	17	6
<i>Ulmus pumila</i>		13	56	26	5	0
<i>Gleditsia triacanthos</i>		8	18	56	15	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>		5	31	37	22	5
<i>Populus bolleana</i>		80	20	0	0	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Необрізані дерева	12,5	29	46	12,5	0
<i>Ulmus pumila</i>		12	38	35	15	0
<i>Gleditsia triacanthos</i>		0	17	68	17	0
<i>Acer pseudoplatanus</i>		14	36	43	7	0
<i>Populus bolleana</i>		75	25	0	0	0

Найбільша кількість обрізаних та необрізаних дерев знаходиться в категорії «сильно пошкоджені» – відповідно 38,0 та 41,3 %. При цьому у всіх видів в цій категорії переважають необрізані екземпляри. У *P. bolleana* ця категорія не виявлена.

Дерев другої категорії (пошкоджені) майже однакова кількість в обох варіантах – дещо більше 30 %. У *A. pseudoplatanus* в цій категорії більше необрізаних рослин, у *U. pumila* – омолоджених, у інших видів приблизно однаково.

Частка здорових дерев невелика – 14,9 і 13,3 % відповідно у омолоджених та необрізаних екземплярів, але спостерігається видоспецифічність. У *R. pseudoacacia* і *U. pumila* близько

10 % в кожному варіанті, у *G. triacanthos* в цій категорії тільки омолоджені екземпляри (близько 8 %). У *A. pseudoplatanus* здорових контрольних рослин втричі більше, ніж обрізаних. Найвищі показники в категорії «здорові дерева» притаманні *P. bolleana* – 80 % омолоджених та 75 % необрізаних дерев.

Отже, омолодження негативно вплинуло на життєвий стан *R. pseudoacacia* та *A. Pseudoplatanus* – у цих рослин серед обрізаних рослин з'явився сухостій і збільшилась кількість відмираючих рослин. Позитивно вплинуло кронування на дерева *U. pumila* та *P. bolleana*. У *G. triacanthos* результат неоднозначний – з'явилися як сухостійні дерева, так і здорові

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

екземпляри (цих категорій не було у контрольних рослин).

Раніше наші спостереження за динамікою відновлення омолоджених рослин роду *Tilia* L. показали, що в перші роки після кронування збільшилася категорія «здорові рослини», але також 2–3 % рослин всохли, а через 10 років після обрізки життєвий стан рослин майже не відрізнявся від необрізаних екземплярів [11]. Збільшення кількості пошкоджених екземплярів після омолодження відмічали також у різних видів тополь [14, 16]. Отже, сильне кронування має неоднозначний вплив на різні види деревних рослин.

Водний обмін деревних рослин дослідники часто використовують як індикатор стану рослин у стресових умовах, якими, як правило, виступають різні типи забруднення. Омолоджувальна обрізка також виступає як стресовий

чинник, який значно змінює морфологічну і анатомічну структуру асиміляційної поверхні, впливає на співвідношення кореневої і надземної частини дерева. Це призводить до суттєвих змін водного режиму рослин, за показниками якого можна судити щодо їх адаптації до «топінгу». Оводненість листків, водоутримуючу здатність та інтенсивність транспірації визначали в першій половині дня ($t=21\text{ }^{\circ}\text{C}$, вологість повітря 54 %).

Виявили, що листки обрізаних дерев майже всіх видів (окрім *P. bolleana*), мають більшу оводненість (табл. 2). Найсуттєвішу різницю за вмістом води за варіантами мають *U. pumila* та *G. triacanthos* (відповідно 11 % та 10 %) (рис. 3). Аналогічну залежність спостерігали О. А. Пономарьова і В.П. Бессонова у омолоджених рослин роду *Tilia* L. [12].

2. Вплив обрізки на вміст води у листках обрізаних дерев протягом вегетації

Вид	Оводненість листків, % від сирої маси		Суха речовина, % на масу свіжих листків	
	Рослини після омолодження	Необрізані дерева	Рослини після омолодження	Необрізані дерева
<i>Populus bolleana</i>	64,1±1,52	64,2±1,85	35,9±0,98	35,8±1,01
<i>Gleditsia triacanthos</i>	68,0±2,05	62,1±1,06	32,0±0,75	37,9±1,12
<i>Robinia pseudoacacia</i>	63,9±1,87	61,8±1,45	36,1±0,87	38,2±0,95
<i>Ulmus pumila</i>	74,1±2,25	67,2±1,74	25,9±0,65	32,8±1,25
<i>Acer pseudoplatanus</i>	70,2±2,11	66,3±1,65	29,8±0,88	33,7±1,40

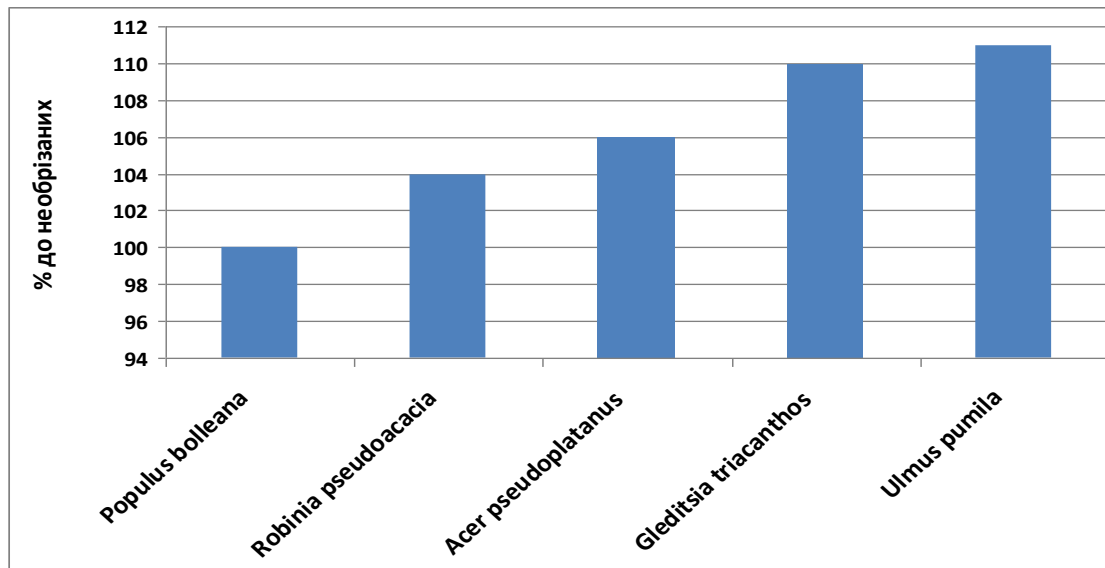


Рис. 3. Оводненість листків у дерев після омолоджувальної обрізки, % до необрізаних

Інтенсивність транспірації суттєво різниться як між видами, так і між варіантами (рис. 4). У *A. pseudoplatanus* і *R. pseudoacacia* різниці у випаровуванні води між обома варіантами не спостерігається. Але при цьому листки робінії

транспірують вчетверо активніше, ніж листки клену. У інших видів обрізка сприяє підвищенню інтенсивності транспірації: вдвічі у *P. bolleana* та *G. triacanthos* і на 20 % у *U. pumila*.

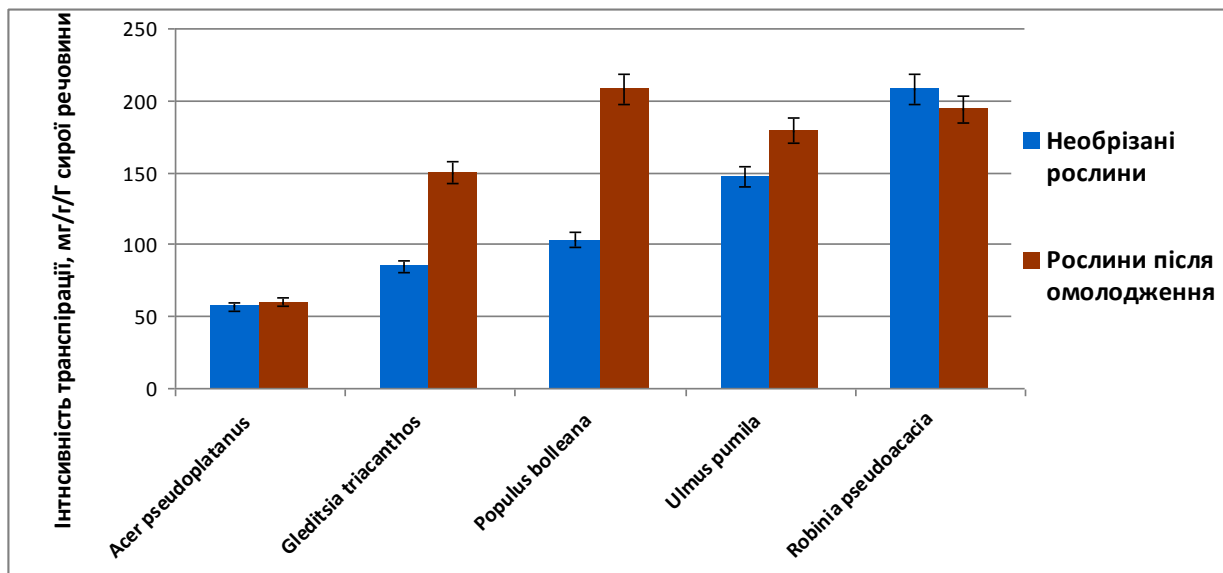


Рис. 4. Порівняльна інтенсивність транспірації необрізаних і омолоджених рослин, мг*годину-1*г-1

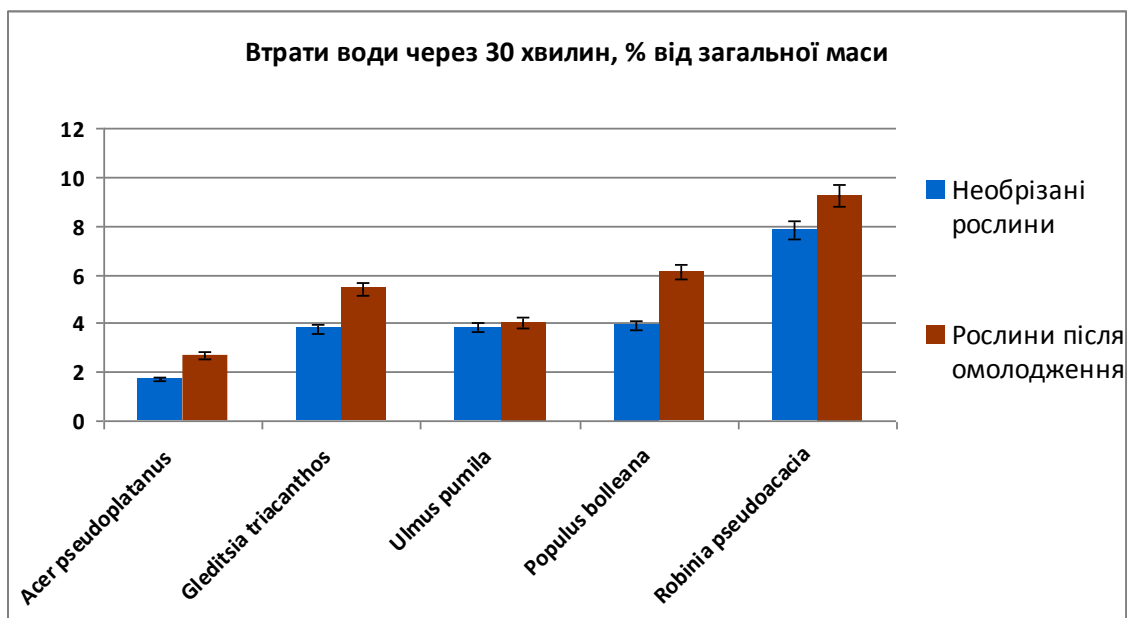
Водоутримуюча здатність є показником посухостійкості, рівень якої у омолоджених рослин

внаслідок зростання мезоморфності листків знижується [12, 13].

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

Порівнювали водоутримуючу здатність листків у омолоджених та необрізаних рослин. Через 30 хвилин після початку досліду втрати води були незначні – від 2 % до 6 %. Виключенням стали листки *R. pseudoacacia*, водоутримуюча здатність яких виявилась дещо гіршою – 7,8 і 9,2 % у контрольних і дослідних рослин відповідно. Найстійкіший за цим показником *A. pseudoplatanus*, втрати води листків якого склали 1,7 % у необрізаних і 2,7 % у омолоджених рослин. Треба відмітити, що у кронуванних дерев водоутримуюча здатність нижча, ніж у контрольних рослин, в середньому на 30–35 %, і тільки у *U. pumila* різниці між двома варіантами немає (рис. 5). Ще через півгодини

динаміка зберігається, але тепер у всіх видів втрати води листками омолоджених дерев більш суттєві. Найкраще реагують на обрізку *A. pseudoplatanus* і *U. pumila* – у цих представників найменші втрати води в обох варіантах, а також мінімальна різниця між водоутримуючою здатністю контрольних і дослідних рослин. Через 2 години після початку досліду втрати води зростають до 6,7–12,9 % у листках необрізаних екземплярів і 9,9–18,1 % – у омолоджених дерев. Отже, різниця між контролем і дослідом зберігається в межах 30 %, окрім *P. bolleana*: обрізка майже не впливає на водоутримуючу здатність листків цієї породи через дві години експозиції.



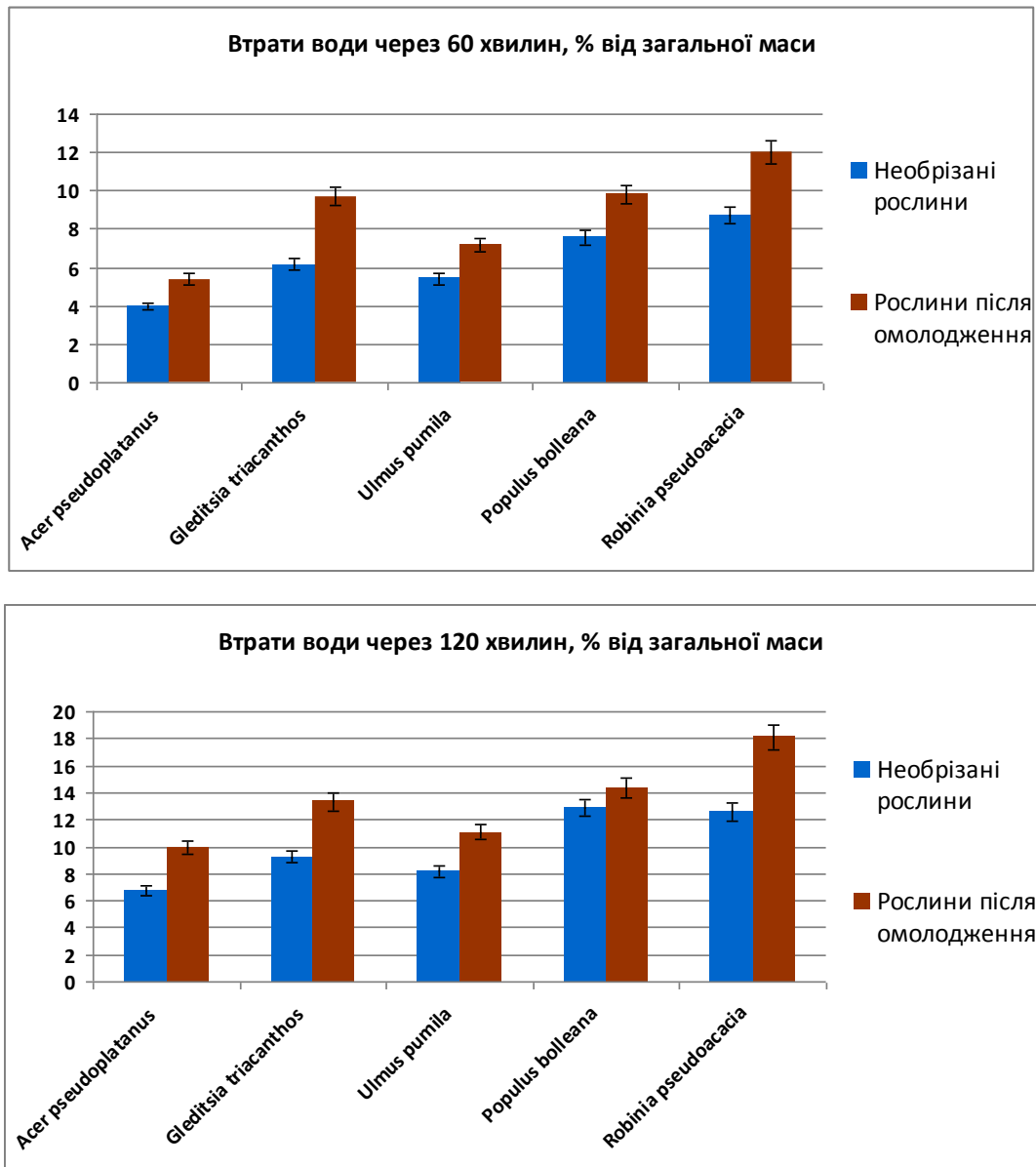


Рис. 5. Зміни водоутримуючої здатності листків дерев після кронування

Таким чином, найнижча водоутримуюча здатність листків притаманна робінії звичайній (обом варіантам). Найкраще утримують воду листки клена-явора та в'яза низького: навіть у обрізаних рослин втрати вологи через 2 години експозиції не перевищують 11 %. Тополя Болле наприкінці дослідження має досить низьку водоутримуючу здатність, але різниці між варіантами майже немає.

Концентрація пігментів, зокрема хлорофілу, відображає стан рослин, їх здатність до фотосинтезу. Коливання вмісту хлорофілів часто відмічають в умовах забруднення, при цьому найчастіше відбувається зменшення кількості пігментів в листках деревних рослин [5, 6]. Проте, Л.В. Шупранова з колегами виявили, що помірний хронічний вплив викидів автотранспорту мав позитивний ефект на вміст зелених

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

пігментів у дуба звичайного [17]. Вміст хлорофілу слугує також одним з показників старіння листків: він зростає до фази повної зрілості і падає в міру старіння листової

пластинки [2]. Омолоджувальна обрізка також є стресовим фактором, який викликає зміни в пігментній системі.

3. Вплив омолодження на вміст хлорофілу в листках, г*г-1*годину-1

Вид	Варіант	Вміст пігменту		
		A _a	A _b	A _{ab}
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Рослини після омолодження	0,61±0,03	0,23±0,05	0,95±0,06
<i>Ulmus pumila</i>		1,06±0,05	0,48±0,03	1,85±0,06
<i>Gleditsia triacanthos</i>		1,21±0,03	0,60±0,02	2,24±0,04
<i>Acer pseudoplatanus</i>		1,06±0,04	0,56±0,03	2,05±0,06
<i>Populus bolleana</i>		0,97±0,02	0,35±0,02	1,50±0,03
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Необрізані дерева	0,88±0,05	0,35±0,03	1,44±0,03
<i>Ulmus pumila</i>		1,01±0,06	0,42±0,02	1,69±0,07
<i>Gleditsia triacanthos</i>		1,03±0,05	0,45±0,03	1,79±0,07
<i>Acer pseudoplatanus</i>		0,84±0,03	0,51±0,03	1,88±0,03
<i>Populus bolleana</i>		0,76±0,02	0,28±0,02	1,19±0,02

Спостерігається збільшення вмісту зелених пігментів в листках омолоджених рослин майже всіх видів, при цьому у *U. pumila* і *G. triacanthos* концентрація пігментів найвища в обох варіантах (табл. 4). Найсуттєвіше зростає кількість хлорофілів в листках *G. triacanthos* та *P. bolleana*. У *U. pumila* зростає тільки вміст хлорофілу *b*, а у *A. pseudoplatanus* – хлорофілу *a*. У рослин *R. pseudoacacia*, що зазнали обрізки, концентрація пігментів, навпаки, зменшується в 1,5 рази. Отже, цей вид за даним показником реагує на омолодження негативно.

У листках обрізаних рослин падає співвідношення хл *a*/хл *b* у *A. pseudoplatanus*, *G. triacanthos* та *U. pumila*. У *P. bolleana* та *R.*

pseudoacacia цей показник достовірно не змінюється.

Висновки і перспективи.

1. Після омолодження найкращий життєвий стан притаманний *P. Bolleana* та *U. pumila*, негативно обрізка вплинула на життєвий стан *R. pseudoacacia* та *A. pseudoplatanus* – зменшилася частка здорових екземплярів, з'явився сухостій.

2. У всіх досліджених видів дерев, що зазнали кронування, водоутримуюча здатність нижча, ніж у контрольних рослин. У більшості видів (крім *A. pseudoplatanus* та *R. pseudoacacia*) зростає вміст води в листках та інтенсивність транспірації у омолоджених рослин.

3. У листках омолоджених рослин досліджених видів вміст

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

зелених пігментів вищий порівняно з контрольними екземплярами, переважно за рахунок хлорофілу *a*, при цьому в листках *R. pseudoacacia* спостерігається протилежна залежність – у кронуванних рослин падає загальний вміст зелених пігментів.

4. Отже, обрізка призводить до інтенсифікації фізіологічних процесів, особливо у *U. pumila* і *G. triacanthos*. *P. bolleana* має найкращий рівень життєвості серед усіх досліджених видів, при цьому

Список використаних джерел

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. *Лесоведение*. 1989. № 4. С. 51-57.

2. Алиев М.Г., Юсуфов А.Г. Старение листьев и факторы его регуляции. *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 2008. №2. С. 34-38.

3. Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин: практикум для студ. вищ. навч. закл. 2-4 рівнів акредитації. Д. : РВВ ДДАУ. 2006. 316 с.

4. Бессонова В.П., Глубока В.М. Вплив омолоджуючої обрізки на ураженість хворобами деревних рослин в умовах дії автомобільних викидів. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя: ЗНУ. 2008. Вип. 13, № 2. С. 105-112.

5. Бессонова В.П., Пономарьова О. А. Морфометричні показники та вміст пластидних пігментів хвої *Picea pungens* залежно від відстані до автошляху. *Biosystems Diversity*. Дніпровський національний університет. 2017. Вип. 25 (2). С. 96-101. <https://doi.org/10.15421/011714>

6. Джиган О.П. Морфофізіологічні показники *Rhus typhyna* за дії викидів автотранспорту. *Biosystems Diversity*. 2017. Т. 25, вип. 2. С. 102-107. <https://doi.org/10.15421/011715>

фізіологічні показники контрольних і дослідних рослин майже не відрізняються (крім вмісту пігментів). Найгірше на кронування реагують *A. pseudoplatanus* і особливо *R. pseudoacacia*.

5. Вважаємо за необхідне продовжити вивчення реакції цих видів на омолодження за іншими показниками, а також розширити діапазон досліджень як за кількістю показників, так і за видовим складом деревних рослин.

7. Иванов Л. А., Силина А.А, Цельникер Ю.Л. О транспирации полезащитных пород в условиях Деркульской степи. *Ботанический журнал*. 1952. Т. 37, № 2. С. 113-127.

8. Кочунова Н.А., Тимченко Н.А. Комплекс ксилотрофных грибов на тополях (*Populus L.*) в зелёных насаждениях города Благовещенска (Амурская область). *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология*. 2019. С. 3-15. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2019.27.3>

9. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Вид. 2-ге. Львів: Світ. 2008. 456 с.

10. Олексійченко Н.О., Матковська С.І. Екологічна роль омолоджувального обрізування дерев роду *Tilia L.* у вуличних насадженнях Житомира. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.9. С. 14-18. <https://doi.org/10.15421/40250902>

11. Пономарьова О. А. Вплив обрізки на життєвий стан дерев роду *Tilia L.* *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2011. Вип. 164. Ч. 3. С. 314-321.

12. Пономарьова О. А., Бессонова В.П. Вплив омолоджувального обрізування на водний режим видів роду *Tilia L.*

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

Інтродукція рослин. К.: Наукова думка. 2011. № 4. С. 78-83.

13. Пономарьова О. А., Бессонова В.П. Вплив омолоджувальної обрізки дерев *T. cordata* Mill. та *T. platyphyllos* Scop. на анатомічну будову їх пагонів та листків. Матеріали I міжнародної наукової конференції «Сучасна фітоморфологія», 24–26 квіт. 2012р. Львів. С. 221-225.

14. Рунова Е.М., Аношкина Л.В. Инструментальная оценка состояния городских посадок тополя бальзамического. *Лесотехнический журнал.* 2017. №3. С. 136-142. DOI: 10.12737/article_59c22400a6bf23.26328219

15. Теодоронский В.С., Леонова В.А. Принципиальные подходы к озеленению и реконструкции насаждений древнерусских малых городов. *Лесной вестник.* 2019. Т. 23. №5. С. 79-87. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-5-79-87

16. Тюкавина О.Н. Устойчивость тополей к кронированию в условиях города Архангельска. *Вестник КрасГАУ.* 2018. №3. С. 229-233.

17. Шупранова Л.В., Лихолат Ю.В., Хромых Н.О., Грицай З.В., Алексеева А.А., Більчук В.С. Реакція фотосинтетичного апарату представника екстразональної рослинності степу *Quercus robur* на забруднення атмосфери транспортними емісіями. *Biosystems diversity.* 2017. Т.25. №4. С. 268-273. <https://doi.org/10.15421/011741>

18. Shigo A. L. «Tree decay and pruning» *Arboricultural Journal.* Volume 8, 1984. P. 1-12. <https://doi.org/10.1080/03071375.1984.9746646>

References

1. Alekseev V.A. (1989). Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derev'iev i drevostoiev. [Diagnostics of the vital state of trees and stands]. *Lesovedenie.* 4, 51–57.

2. Aliev M.G., Yusufov A.G. (2008). Starenie list'ev i faktory ego regul'yacii. [Aging of leaves and factors of its regulation]. *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Yestestvenniye nauki.* №2. С. 34–38.

3. Bessonova V.P. (2006). *Praktykum z fiziologii roslyn: praktykum dlia stud. vyshch. navch. zakl. 2-4 rivniv akredytatsii.*

[Workshop on Plant Physiology] D. : RVV DDAU, 316.

4. Bessonova V.P., Gluboka V.M. (2008). Vplyv omolodzhuiuchoi obrizky na urazhenist' khvorobamy derevnykh roslyn v umovakh dii avtomobilnykh vykydiv. [Effect of rejuvenating pruning on disease incidence of woody plants under the influence of car emission]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii. Zaporizhzhia: ZNU.* 13, № 2., 105–112.

5. Bessonova V.P., Ponomaryova O. A. (2017). Morfometrychni pokaznyky ta vmist plastydnykh pihmentiv khvoi *Picea pungens* zalezno vid vidstani do avtoshliakhu. [Morphometric characteristics and the content of plastid pigments of the needles of *Picea pungens* depending on the distance from the highways]. *Biosystems Diversity. Dniprovskiyi natsionalnyi universytet,* 25 (2), 96–101.

6. Dzhyhan O.P. (2017). Morfofiziologichni pokaznyky *Rhus typhina* za dii vykydiv avtotransportu. [The effect of motor vehicle emission on morphological and physiological characteristics of *Rhus typhina*]. *Biosystems Diversity.* 25, 2. 102–107.

7. Ivanov L. A., Silina A.A, Cel'niker YU.L. (1952). O transpiracii polezashchitnykh porod v usloviyah Derkul'skoj stepi. [On transpiration of field-protective rocks in the conditions of the Derkul steppe]. *Botanicheskij zhurnal.* Т. 37, № 2. С. 113–127.

8. Kochunova N.A., Timchenko N.A. (2019). Kompleks ksilotrofnyh gribov na topolyah (*Populus* L.) v zelyonykh nasazhdeniyah goroda Blagoveshchenska (Amurskaya oblast'). [Xylotrophic Fungal Community on Poplars (*Populus* L.) in Green Spaces of City of Blagoveshchensk (Amur Region, Russia)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya,* 3–15.

9. Kucheryavij V.P. (2008). *Ozelenennya naselenih misc: pidruchnik dlya studentiv vishih navchalnih zakladiv.* [Greening of populated areas: a textbook for students of higher educational institutions]. Vid. 2-ge. Lviv: Svit

10. Oleksiychenko N.O., Matkovska S.I. (2015). *Ekolohichna rol omolodzhivalnoho obrizuvannia derev rodu Tilia L. u vulychnykh nasazhenniakh*

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

Zhytomyra. [Environmental role of rejuvenation pruning of *Tilia* L. trees in Zhitomir greenery]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 25.9. 4–18.

11. Ponomaryova O. A. (2011). Vplyv obrizky na zhyttievyy stan derev rodu *Tilia* L. [Effect of pruning on the vital state of trees of the genus *Tilia* L.]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo*, 164, 3, 314–321.

12. Ponomaryova O. A., Bessonova V.P. (2011). Vplyv omolodzhuval'noho obrizannia na vodnyi rezhym vydiv rodu *Tilia* L. [Effect of rejuvenating pruning on the water regime of genus *Tilia* L. species]. *Introduktsiia roslyn. K.: Naukova dumka*, 4, 78–83.

13. Ponomaryova O. A., Bessonova V.P. (2012). Vplyv omolodzhuvalnoi obrizky derev *T. sordata* Mill. ta *T. platyphyllos* Scop. na anatomichnu budovu yikh pahoniv ta lystkiv. [Effect of rejuvenating tree pruning *T. cordata* Mill. and *T. platyphyllos* Scop. on the anatomical structure of their shoots and leaves]. *Materialy I mizhnarodnoi naukovoï konferentsii «Suchasna fitomorfologhiia»*, 24–26 kvit. Lviv, 221–225.

14. Runova E.M., Anoshkina L.V. (2017) Instrumental'naya ocenka sostoyaniya gorodskih posadok topolya bal'zamicheskogo. [Instrumental assessment of the state of urban

plantings of balsam poplar]. *Lesotekhnicheskij zhurnal*. №3, 136–142.

15. Teodoronskij V.S., Leonova V.A. (2019). Principial'nye podhody k ozeleneniyu i rekonstrukcii nasazhdenij drevnerusskikh malyh gorodov. [Fundamental Approaches to Greening and Reconstruction of Plantation in Old Russian Small cities]. *Lesnoj vestnik*. 23. №5, 79–87.

16. Tyukavina O.N. (2018). Ustojchivost' topolej k kronirovaniyu v usloviyah goroda Arhangel'ska. [Steadiness of poplars to pruning in the conditions of Arkhangelsk' city]. *Vestnik KrasGAU*. 3, 229–233.

17. Shupranova L.V., Lykholat Yu.V., Khromykh N.O., Hrytsai Z.V., Aleksieieva A.A., Bilchuk V.S. (2017). Reaktsiia fotosyntetychnoho aparatu predstavnyka ekstrazonalnoi roslynnosti stepu na zabrudnennia atmosfery transportnyimi emisiiamy. [Reaction of photosynthetic apparatus of a representative of extrazonal steppe plants *Quercus robur* to air pollution by motor vehicle emissions]. *Biosystems diversity*, 25, 4, 268–273.

18. Shigo A. L. «Tree decay and pruning» *Arboricultural Journal*. Volume 8, 1984. P. 1–12. <https://doi.org/10.1080/03071375.1984.9746646>

АНАЛИЗ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОСЛЕ ОМОЛАЖИВАЮЩЕЙ ОБРЕЗКИ (НА ПРИМЕРЕ г. ДНЕПР)

Е. А. Пономарёва, О. А. Мильникова, Н. А. Прокопенко

Аннотация. Изучено влияние радикальной обрезки кроны (топпинга) на состояние 5-ти видов деревьев: *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus pumila* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Acer pseudoplatanus* L. та *Populus bolleana* Lauch. За визуальными признаками у деревьев, которые подверглись омолаживающей обрезке, увеличилась доля здоровых деревьев. С другой стороны, в опытном варианте появились погибшие растения среди представителей таких видов как *G. triacanthos*, *A. pseudoplatanus* та *R. pseudoacacia*. Наилучшее жизненное состояние присуще представителям *P. bolleana*. В целом, у растений после кронирования возрастает оводненность листьев, снижается водоудерживающая способность, возрастает количество хлорофилла. Интенсификация вышеуказанных процессов происходит не у всех видов в одинаковой мере – сильнее всего она выражена у *U. pumila* и *G. triacanthos*. У *P.*

Пономарьова О. А., Мильнікова О. О., Прокопенко Н. А.

bolleana активность процессов фотосинтеза и водного обмена в обоих вариантах отличается несущественно, а у *R. pseudoacacia* наблюдается ухудшение по всем показателям, что, вероятно, и объясняет плохое жизненное состояние кронированных деревьев этого вида.

Ключевые слова: омолаживающая обрезка; жизненное состояние; хлорофилл; водный обмен

ANALYSIS OF STREET PLANTATIONS VITALITY AFTER THE REJUVENATION PRUNING (ON THE EXAMPLE OF DNIPRO CITY)

O. A. Ponomaryova, O. A. Mylnikova, N. A. Prokopenko

Abstract. *The influence of pruning of the crown on the state of five tree species has been studied (*Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus pumila* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Acer pseudoplatanus* L. and *Populus bolleana* Lauch.). The trees were pruning at a height of 8 meters, leaving only the trunk and lower branches. Control plants were not pruned. All plants are growing on the boulevard near the highway with high traffic. It was found that among the rejuvenated trees there are more both healthy plants and severely damaged ones. Dead plants appeared among species such as *G. triacanthos*, *A. pseudoplatanus*, and *R. pseudoacacia* also. The best vital state was found in *P. bolleana* and *U. pumila*. Plants after crowning have more water content in leaves. *U. pumila* and *G. triacanthos* have the greatest difference in water content between the two variants. The intensity of transpiration in pruning plants *P. bolleana* and *G. triacanthos* is 2 times higher, and in *U. pumila* – by 20 %. In *A. pseudoplatanus* and *R. pseudoacacia*, there is no difference in this indicator between the variants. Pruned plants have a lower water-holding capacity by an average of 30 % compared to control (except for *P. bolleana*, in which the difference between the variants is insignificant). The content of green pigments is higher than in the control samples in the leaves of the rejuvenated plants. The exception is *R. pseudoacacia*, which has a reverse reaction. Thus, the intensification of the processes of water exchange and the pigment system does not occur in all species to the same extent. It is most pronounced in *U. pumila* and *G. triacanthos*. The activity of photosynthesis and water exchange in both variants differs insignificantly at *P. bolleana*. *R. pseudoacacia* have deterioration in all parameters. This probably explains the poor condition of pruned trees of this species.*

Key words: crowning; state of life; chlorophyll; water exchange