

УДК 581.14:635.9  
© 2013

*Н.Г. Нестерова*

*Національний  
університет біоресурсів  
і природокористування  
України*

*\* Науковий керівник —  
член-кореспондент  
НАН України  
І.П. Григорюк*

## **АКУМУЛЯЦІЯ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В ЛИСТКАХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН\***

*Виявлено відміни в нагромадженні рівня аскорбінової кислоти в листках деревних видів рослин, що зростають у різних екологічних умовах Києва. Встановлено, що вміст аскорбінової кислоти залежить від умов зростання, фізіологічного стану, сортових і видових особливостей рослин і може бути одним із надійних маркерів стійкості рослин до стресових чинників середовища. Визначено найперспективніші деревні види рослин з високими пристосувальними та стресостійкими властивостями.*

**Ключові слова:** аскорбінова кислота, стійкість, високі температури, деревні види рослин.

Міські мегаполіси постійно зазнають антропогенного впливу викидів промислових підприємств і автотранспорту, небезпека якого призводить до порушення функціонування природних екосистем, що може спричинити загибель рослинних угруповань [5].

Стійкість рослин до дефіциту вологи і високих температур повітря забезпечується комплексом фізіолого-біохімічних механізмів. В екстремальних умовах важливим складником стійкості є активізація багаторівневої біохімічної системи антиоксидантного захисту, роль якої полягає в нейтралізації активних форм кисню, які накопичуються в клітинах у надлишкових кількостях і зумовлюють окиснювальні пошкодження та функціональні порушення життєво важливих структур клітин рослин. Активні форми кисню призводять до порушення біосинтезу нуклеїнових кислот, білків-ферментів, ліпідів мембран та ін. Особлива роль у системі антиоксидантного захисту належить низькомолекулярному метаболіту — аскорбінової кислоті, яка зв'язує агресивні активні форми кисню і перешкоджає шкідливому впливу вільних радикалів у рослинному організмі [1].

У рослинній клітині аскорбінова кислота представлена продуктом окиснення цукрів, зокрема власне аскорбіновою кислотою та дегідроаскорбіновою, яка утворюється з першої за умов окиснення. Їх взаємоперетворення у рослинах тісно пов'язані з окисненням і відновленням глутатіоном. По-перше, аскорбінова кислота є потужним відновником, яка бере участь у гальмуванні процесів перекисного окиснення ліпідів, а саме відновлення окисненої форми вітаміну Е (токоферолу) і забезпечує його потрібну кількість у клітинних мембранах. По-друге, вона інактивує водорозчинні активні форми кисню і перетворює їх у хімічно нейтральні. Такі перетворення є одними із механізмів захисту рослини від

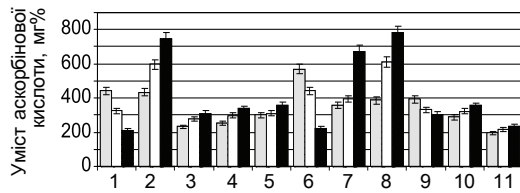
дії вільних радикалів у стресових умовах середовища [4, 6].

Кількість аскорбінової кислоти значно змінюється, особливо в міських умовах, де процеси старіння листків рослин упродовж вегетації пришвидшуються. У фази цвітіння і плодоношення максимальну концентрацію аскорбінової кислоти визначено в органах рослин, що зростають в умовах достатнього рівня мінерального живлення та освітлення [2]. В умовах урбанізованого середовища великих міст зниження інтенсивності фотосинтезу індукує зменшення накопичення аскорбінової кислоти в листках деревних видів рослин. У результаті підвищується ступінь її утилізації на інактивацію вільних радикалів у рослинному організмі [3].

Уміст аскорбінової кислоти залежить від умов зростання, фізіологічного стану, сортових і видових особливостей рослин. Він може бути одним із надійних маркерів стійкості рослин до стресових чинників середовища [6, 7].

**Мета роботи** — вивчення нагромадження вмісту аскорбінової кислоти у листках деревних видів рослин у різних екологічних умовах зростання.

**Матеріали і методи досліджень.** Об'єктами досліджень були деревні види рослин 30–40-річного віку, які є найпоширенішими у вуличних і паркових насадженнях Києва, зокрема гіркогоштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), гіркогоштан червоний, або павія (*Aesculus pavia* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* L.), липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен сріблястий (*Acer saccharinum* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth.). Контроль — умовно чиста



**Уміст аскорбінової кислоти в листках деревних видів рослин у різних екологічних умовах зростання:** ■ — зона № 1; □ — зона № 2; ▒ — зона № 3; 1 — гірकोкаштан звичайний; 2 — гірकोкаштан червоний, або павія; 3 — липа широколиста; 4 — липа серцелиста; 5 — клен гостролистий; 6 — клен сріблястий; 7 — дуб звичайний; 8 — тополя чорна; 9 — береза повисла; 10 — ясен звичайний; 11 — робінія псевдоакація

зона № 1 — Ботанічний сад НУБіП України; № 2 — Голосіївський та Маріїнський парки Києва й Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна КНУ ім. Тараса Шевченка і № 3 — вуличні зелені насадження поблизу автомагістралей з інтенсивним рухом транспорту (вул. Червоноармійська і Горького, просп. 40-річчя Жовтня та просп. Науки).

Кількість аскорбінової кислоти в рослинах вивчали за методикою Петт у модифікації С.М. Прокошева [8]. Метод базується на здатності аскорбінової кислоти в кислому середовищі відновлювати індикатор синього кольору — 2,6 дихлорфеноліндофенолят натрію. За цих умов аскорбінова кислота окиснюється до дегідроаскорбінової. Результати досліджень оброблено статистично.

**Результати та їх обговорення.** Нами у липні у листках деревних видів рослин виявлено зниження вмісту аскорбінової кислоти на 10,58 мг% порівняно з червнем та на 22,21 мг% — у серпні, що свідчить про зниження активності окисно-віднов-

них процесів. У міру зростання антропогенного навантаження у магістральних посадках зафіксовано збільшення кількості аскорбінової кислоти порівняно з контролем (зона № 1). Концентрація аскорбінової кислоти у листках рослин у паркових насадженнях (зона № 2) збільшувалася на 23,89 мг%, а у зоні № 3 (магістральні посадки) — на 62,32 мг%. Отримані результати свідчать про участь аскорбінової кислоти в формуванні механізмів адаптації рослин до умов урбосередовища.

В екологічних умовах Києва найбільший рівень аскорбінової кислоти визначено у листках тополі чорної та гіркогокаштана червоного, або павія (856,3 і 890,1 мг%). Збільшення її концентрації свідчить про інтенсифікацію окисно-відновних процесів у листках деревних видів рослин в умовах техногенного навантаження. Найменший вміст аскорбінової кислоти виявлено в листках рослин клена сріблястого, гіркогокаштана звичайного та берези повислої (579,1; 448,1 та 401,2 мг%). За умов збільшення рівня техногенного навантаження, тобто переходу від зони № 1 до зони № 3 листки тополі чорної та гіркогокаштана червоного, або павія вирізнялися підвищеною кількістю аскорбінової кислоти (рисунок), що, мабуть, може посилювати їх стійкість до високих температур повітря. У листках рослин дуба звичайного вміст аскорбінової кислоти достовірно зростає лише у зоні магістральних посадок. Водночас у листках клена гостролистого, робінії псевдоакації, липи широколистої і серцелистої достовірних відмін у кількості аскорбінової кислоти за умов переходу від зони контролю до зони магістральних посадок нами не виявлено. У листках клена сріблястого, гіркогокаштана звичайного та берези повислої, навпаки, вміст аскорбінової кислоти знижувався у магістральних посадках.

## Висновки

Дослідженнями встановлено, що в умовах урбанізованого середовища Києва високою кількістю аскорбінової кислоти вирізнялися листки рослин тополі чорної і гіркогокаштана

червоного, або павія, які є найприспособішими до забруднення поллютантами у магістральних посадках з інтенсивним рухом транспорту.

## Бібліографія

1. Антиков В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам/В.Г. Антиков. — Минск: Наука и техника, 1979. — 216 с.
2. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения/Г.М. Илькун. — К., 1978. — 246 с.
3. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів/І.В. Косаківська. — К.: Сталь, 2003. — 191 с.
4. Кретович В.Л. Основы биохимии растений/В.Л. Кретович. — М.: Высш. шк., 1986. — 464 с.
5. Лаптев О.О. Интродукция та акліматизация растений з основами озеленення/О.О. Лаптев. — К.: Фіто-

соціоцентр, 2001. — 127 с.

6. Неверова О.А. Древесные растения и урбанизированная среда: экологические и биотехнологические аспекты/О.А. Неверова, Е.Ю. Колмогорова. — Новосибирск: Наука, 2003. — 222 с.

7. Фізіологія рослин: практикум/О.В. Войцехівська, А.В. Капустян, О.І. Косик та ін.; за заг. ред. Т.В. Паршикової. — Луцьк: Терен, 2010. — 420 с.

8. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений/Г.Н. Чупахина. — Калининград: КГУ, 1997. — С. 90–120.

Надійшла 16.08.2013.