



Н. Д. Гоцїй

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ПИЛЕЗАТРИМУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ НАЙПОШИРЕНІШИХ ЛІАН РОДУ *PARTHENOCISSUS* PLANCH.

Вивчено здатність ліан роду *Parthenocissus* Planch. до пилезатримання в умовах урбогенного середовища на прикладі Львова. Проведено дослідження пилезатримувальної здатності найпоширеніших видів дівочого винограду: *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. 'Engelmanii' (Koehne et Graebn) Rehd. та *Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' (Graebn) Rehd. Седиментацію пилових часток вивчено в різних еколого-фітоценотичних поясах Львова. Заміри проведено впродовж вегетаційного періоду: навесні, влітку та восени. Відібрано листочки кожного виду в різних ЕФП з подальшим змивом пилових часточок та визначено кількість акумульованого пилу на 1 см² листової площі. Виявлено закономірності пилезатримання рослинами дівочого винограду залежно від умов місцезростання, форми листової пластинки та сезонну динаміку пилезатримання. Найвищу пилоосаджувальну здатність виявили *P. quinquefolia* та *P. quinquefolia* 'Engelmanii' з розсіченою формою листової пластинки, найменшу – *P. tricuspidata* 'Veichii'. Експериментально доведено, що найбільшу здатність акумулювати пилові часточки всі досліджувані види мають навесні.

Ключові слова: пилове забруднення; пилезатримання; седиментація; ліани; еколого-фітоценотичні пояси.

Вступ. Зелені насадження в сучасних умовах стрімких урбанізаційних процесів відіграють не лише декоративну і структурно-планувальну функції, але й санітарно-гігієнічну та захисну (Kucheriyavii, 2003). У сучасному місті створюються несприятливі мікрокліматичні умови, зокрема різкі перепади температури та відносної вологості повітря. Постійно зростає накопичення в повітрі шкідливих токсикантів, пилове і шумове забруднення. Фіторе mediaція є на сьогодні найдоступнішим простим і екологічно чистим способом очищення повітря (Dzierżanowski et al., 2011). Зелені насадження дещо пом'якшують дію цих негативних факторів і роблять умови проживання людини в місті комфортними.

Одним з найбільших забруднювачів сучасного міста є пил. Внаслідок вмісту в ньому таких шкідливих речовин, як сірка, фтор, хлор, він має негативний вплив не лише на людину, але й на зелені насадження. У рослин, забруднених пилом, погіршуються транспіраційні та фотосинтетичні процеси. Фільтраційна функція зелених насаджень полягає в механічному затриманні пилу і хімічних утворень (Borowski & Latocha, 2014; Kohler, 2008).

Встановлено, що 1 га зелених насаджень затримує з повітря до 60-70 т пилу за рік, зменшуючи його концентрацію на 25-45 % (Zhumadilova, 2014). Численні наукові дослідження (Mazur, 2018; Liu et al., 2017; Bruse, Thonnessen & Radtke, 1999; Kohler, 2008; Gatlik, Kandefér & Olek, 2007; Kapeliush & Bessonova, 2007; Merzhkina, 2005; Moskalik & Chizhevskaia, 2009; Zhumadi-

lova, 2014) показали істотну роль ліан у зменшенні забруднення повітря. Дослідження Bruse і ін. (Bruse, Thonnessen & Radtke, 1999) показало, що *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. акумулює значну кількість пилового забруднення. Практично весь змитий з поверхні листової пластинки кадмій і олово походить із забруднювальних утворень прилеглих вулиць. Здатність ліан до накопичення пилу підтвердили також дослідження команди науковців з Природничого університету у Варшаві (Dzierżanowski et al., 2011). Пил містить поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), котрі, осідаючи на листовій поверхні, закривають їхні пори. Тому збільшується кількість цих речовин у тканинах рослини. Таку саму закономірність для ліан виявили науковці з Кракова (Gatlik, Kandefér & Olek, 2007).

З наведених вище причин наприкінці ХХ ст. у багатьох містах почали покривати будинки ліанами. Прикладом може бути Берлін, де з 1983 по 1997 рр. було покрито виткими рослинами 245,584 м² стін (Kohler, 2008).

Метою дослідження є порівняльна характеристика пилезатримувальної здатності найпоширеніших видів роду *Parthenocissus* Planch., які використовують для вертикального озеленення Львова, та сезонна динаміка седиментації пилу.

Матеріал і методи дослідження. Кількість пилу, яку здатні затримувати різні види деревних рослин, залежить від багатьох факторів: наявності опадів, вітру, місцезнаходження рослин (наближеність до автомагі-

Інформація про авторів:

Гоцїй Наталія Данилівна, інженер, кафедра ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології.

Email: natali_gocij@ukr.net

Цитування за ДСТУ: Гоцїй Н. Д. Пилезатримувальна здатність найпоширеніших ліан роду *Parthenocissus* Planch. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 1. С. 45–48.

Citation APA: Hotsii, N. D. (2019). Dust Detention Role of the Widespread Vines of Genus *Parthenocissus* Planch. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(1), 45–48. <https://doi.org/10.15421/40290109>

тралей), видових особливостей будови листкової пластинки (форма, розмір, розсіченість, опушеність) (Mazur, 2018; Kapeliush & Bessonova, 2007; Zhumadilova, 2014) і т. ін., тому літературні дані в цьому питанні дуже різняться. З огляду на це ми враховували дані опрацьованих літературних джерел та власні дослідження, які проводили впродовж вегетаційного періоду 2017 р. у Львові. Об'єкти дослідження обирали в різних еколого-фітоценотичних поясах (ЕФП): парках (II ЕФП), скверах або двориках (III ЕФП) та вуличних насадженнях (IV ЕФП) (табл. 1). Контролем були ліани другого ЕФП. Досліджували пиленакочення ліанами *Parthenocissus quinquefolia* (L) Planch., *Parthenocissus quinquefolia* (L) Planch. 'Engelmanii' (Koehe et Graebn) Rehd. та *Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' (Graebn) Rehd. У суху погоду з рослин на висоті 1,5-1,8 м відбирали по 20 непошкоджених листків кожного виду в різних ЕФП. Листки акуратно, запобігаючи струшуванню пилу, зважували. Після того змивали пил шматочком зволоженої вати і повторно зважували. Масу пилу визначали як різницю між двома зважуваннями листків (Bilavskiy & Butchenko, 2004). Кількість пилу вираховували

в мг на 1 см² (рис. 1). Досліджено сезонну динаміку пилезатримання.

Результати дослідження та їх обговорення. Серед представників роду *Parthenocissus* Planch. найпоширенішим в озелененні міст є тільки *P. quinquefolia* (L) Planch., незважаючи на високу декоративність та значне видове і формове різноманіття цих ліан. Недостатньо вивченими є еколого-біологічні особливості дівочого винограду в Україні.

Пилезатримувальну здатність представниками роду *Parthenocissus* Planch. досліджували науковці з Польщі та Китаю (Mazur, 2018; Liu et al., 2017). Так, польські дослідники (Mazur, 201) вивчали затримання пилових часточок різного розміру листками *P. quinquefolia* (L) Planch. Дослідження пилезатримання в Пекіні (Liu et al., 2017), який відзначається високим рівнем забруднення повітря, проаналізували китайські науковці. Вони вивчали пилоосадження та вміст важких металів листками *P. tricuspidata* Planch. В Україні вперше вивчено пилезатримувальну здатність найпоширеніших представників роду *Parthenocissus* Planch. Дослідження проводили впродовж вегетаційного періоду в різних ЕФП Львова (див. табл. 1).

Табл. 1. Місцезнаходження об'єктів дослідження

Назва таксону	Адреса об'єкта		
	ЕФП		
	II	III	IV
<i>P. quinquefolia</i> (L) Planch.	Стрийський парк	вул. Кільцева 10, Винники	вул. І. Франка
<i>P. quinquefolia</i> 'Engelmanii'	парк ім. І. Франка	вул. Горбачевського ("Медик")	вул. Зелена-Дж. Вашингтона
<i>P. tricuspidata</i> 'Veichii'	парк Цитадель	вул. Сфремова 86	вул. Некрасова 5

Результати пилезатримання рослинами дівочого винограду в різних ЕФП наведено в табл. 2.

Табл. 2. Маса пилу на листових пластинках досліджуваних видів

Назва таксону	ЕФП	Середня маса листка з пилом, г	Середня маса листка без пилу, г	Маса пилу, г	Середня площа листової пластинки, см ²	Кількість пилу мг/см ²
<i>P. quinquefolia</i> (L) Planch.	II	1,111	1,109	0,002	88,21	0,027 ^{±0,006}
	III	3,924	3,919	0,005		0,059 ^{±0,034}
	IV	2,061	2,038	0,023		0,263 ^{±0,024}
<i>P. quinquefolia</i> 'Engelmanii'	II	1,602	1,599	0,002	58,78	0,041 ^{±0,004}
	III	3,115	3,104	0,011		0,082 ^{±0,019}
	IV	3,340	3,327	0,013		0,221 ^{±0,057}
<i>P. tricuspidata</i> 'Veichii'	II	1,863	1,860	0,003	57,42	0,035 ^{±0,010}
	III	1,252	1,248	0,004		0,063 ^{±0,015}
	IV	2,274	2,247	0,027		0,143 ^{±0,007}

З табл. 2 видно, що середня кількість пилу, котра осаджується всіма видами дівочого винограду, істотно більша в IV ЕФП (вулиці І. Франка, Зелена, і Некрасова) і становить 0,263, 0,221 і 0,143 мг/см² відповідно. Найменша кількість пилу закономірно затримується в парках (II ЕФП) – 0,027, 0,041 і 0,035 мг/см². Пилоосадження у IV ЕФП для *P. quinquefolia* (L) Planch. є вищим у 9 разів порівняно з контролем, для *P. quinquefolia* 'Engelmanii' цей показник є вищим у 5,5 раза, а для *P. tricuspidata* 'Veichii' – у 4 рази. Серед досліджуваних таксонів найбільшу кількість пилу в IV ЕФП затримує *P. quinquefolia* (L) Planch., *P. quinquefolia* 'Engelmanii' – на 16 % менше, що пояснюють меншою площею листової пластинки цього культивару. Найменшу здатність затримувати пилові часточки має *P. tricuspidata* 'Veichii' і значення цього показника на 46 % менше порівняно з *P. quinquefolia* (L) Planch. (див. рис. 1). Це можна пояснити особливостями листової пластинки, котра, на відміну від попередніх таксонів, має гладку блискучу поверхню, що не сприяє затриманню пилу впродовж тривалого періоду через дію абіотичних чинників – вітру, дощу тощо.

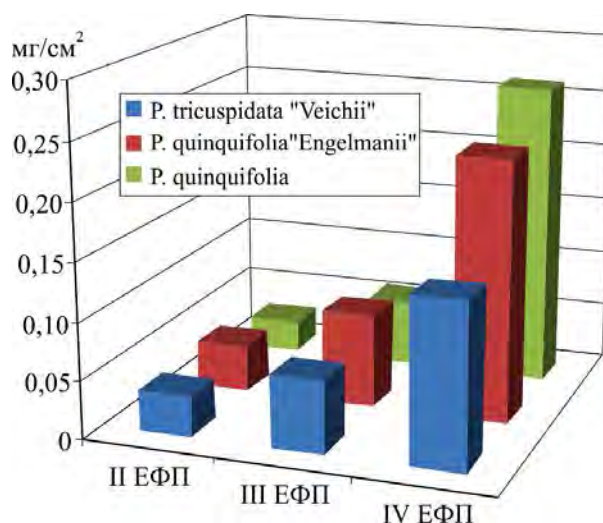


Рис. 1. Кількість пилу досліджуваних видів у різних ЕФП

Заміри пиленакочення проводили тричі впродовж вегетаційного періоду: навесні, влітку та восени. Результати зведено в табл. 3.

Табл. 3. Сезонна динаміка вмісту пилу (мг/см²) на листковій пластинці досліджуваних видів

Назва виду	ЕФП	Весна	Літо	Осінь
<i>P. quinquifolia</i> (L) Planch.	II	0,074 ^{±0,009}	0,027 ^{±0,006}	0,026 ^{±0,002}
	III	0,132 ^{±0,031}	0,059 ^{±0,034}	0,057 ^{±0,008}
	IV	0,269 ^{±0,018}	0,263 ^{±0,024}	0,108 ^{±0,027}
<i>P. quinquifolia</i> 'Engelmanii'	II	0,092 ^{±0,008}	0,041 ^{±0,004}	0,070 ^{±0,008}
	III	0,074 ^{±0,018}	0,082 ^{±0,019}	0,070 ^{±0,006}
	IV	0,172 ^{±0,038}	0,221 ^{±0,057}	0,144 ^{±0,009}
<i>P. tricuspidata</i> 'Veichii'	II	0,050 ^{±0,005}	0,035 ^{±0,010}	0,033 ^{±0,004}
	III	0,067 ^{±0,014}	0,063 ^{±0,015}	0,044 ^{±0,007}
	IV	0,176 ^{±0,12}	0,143 ^{±0,007}	0,083 ^{±0,004}

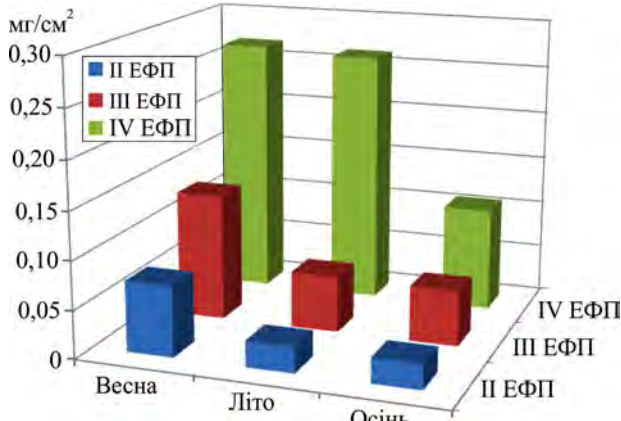


Рис. 2. Пиленакопичення *P. quinquifolia* (L) Planch. впродовж вегетаційного періоду

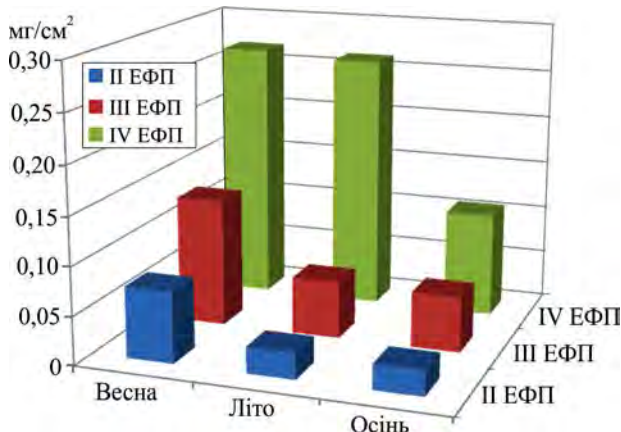


Рис. 3. Пиленакопичення *P. quinquifolia* 'Engelmanii' впродовж вегетаційного періоду

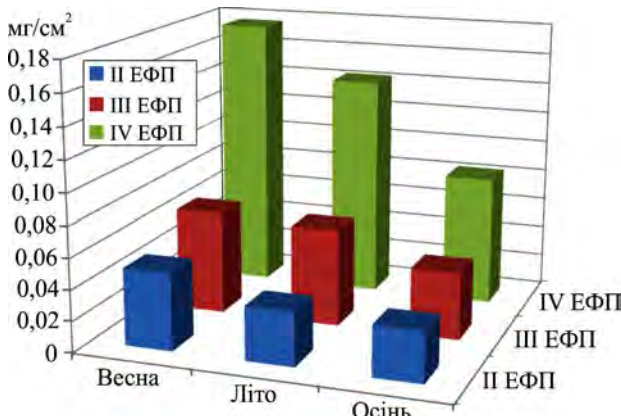


Рис. 4. Пиленакопичення *P. tricuspidata* 'Veichii' впродовж вегетаційного періоду

Виявлено, що кількість пилу на листках залежить від сезону. Так, для всіх досліджуваних видів пиленакопичення є найбільшим навесні і найменшим восени (рис. 2–4). Такі дані узгоджуються з літературними да-

ними про те, що у молодих листків пилезатримувальна здатність є найвищою (Kapeliush & Bessonova, 2007).

Висновки

Проведені дослідження дають змогу зробити такі висновки:

- усі досліджувані таксони роду *Parthenocissus* Planch. мають високу здатність до пилезатримання;
- пилезатримувальна здатність значною мірою залежить від біологічних особливостей рослин (площі і форми листкової пластинки, наявності глянцевої поверхні листка і т. ін.). Встановлено, що найбільшу кількість пилу у вуличних насадженнях затримують *P. quinquifolia* (L) Planch. і *P. quinquifolia* 'Engelmanii' (0,263 і 0,221 мг/см² відповідно), котрі мають пальчасто-складні листки, а найменшу – *P. tricuspidata* 'Veichii' (0,143 мг/см²) із гладкою та блискучою поверхнею листкової пластинки;
- пилезатримання в різних ЕФП є неоднаковим і закономірно збільшується від паркових до вуличних насаджень. Встановлено, що середня кількість пилу, яка затримується рослинами роду *Parthenocissus* Planch., є істотно вищою в IV ЕФП порівняно з контролем;
- сезонна динаміка пилезатримання зменшується від весни до осені. Встановлено, що для всіх досліджуваних видів кількість пилу є найбільшою навесні. Зменшення пилу на листках восени пояснюють збільшенням кількості опадів, відносною вологістю повітря і т. ін.
- зважаючи на високу здатність до пилезатримання та декоративність, рекомендовано ширше застосування дівочого винограду для седиментації пилу у Львові.

Усі досліджувані таксони роду *Parthenocissus* Planch. є стійкими до умов урбанізованого середовища і відзначаються не лише інтенсивним ростом, здатністю за короткий період часу покривати значні площі, але і високою здатністю до пилезатримання, покращуючи цим самим не лише естетичний вигляд міста, але й мікроклімат середовища.

Перелік використаних джерел

- Bilivskiy, H. O., & Butchenko, L. I. (2004). *Osnovy ekologii: teoriya ta praktykum*. Kyiv: Libra, 368 p. [In Ukrainian].
- Borowski, J., & Latocha, P. (2014). *Zastosowanie roślin pnących i okrywowych w architekturze krajobrazu*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Bruse, M., Thonnessen, M., & Radtke, U. (1999). Practical and theoretical investigation of the influence of facade greening on the distribution of heavy metals in urban Streets. *Proceedings International Conference on Urban Climatology & International congress of Biometeorology, Sydney, November, 8–12. Australien. December 15, 2016*. Retrieved from: <http://www.envi-met.com/documents/papers/facade1999.pdf>.
- Dzierzanowski, K., Popek, R., Gawrońska, H., Saebø, A., & Gawroński, W. S. (2011). Deposition of particulate matter of different size fractions on leaf surfaces and in waxes of urban forest species. *International Journal of Phytoremediation, 13*, 1037–1046.
- Gatlik, P., Kandefor, S., & Olek, M. (2007). Rola pnączy w procesie naturalnego oczyszczania środowiska. *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja nr, 11*, 32–36.
- Kapeliush, N. V., & Bessonova, V. P. (2007). Pyłosadzhuiucha rol *Platanus orientalis* y *Platanus acerifolia* u nasadzhenniakh sanitarno-hihiennichnoho pryznachennia. *Scientific bulletin of the Chernivtsi National University named after. Yuri Fedkovich. Series: Biological, 343*, 88–97. [In Ukrainian].
- Kohler, M. (2008). Green facades – a view back and some visions. *Urb Ecosyst, 11*, 423–426.
- Kucheriavyi, V. P. (2003). *Fitomelioratsiia*. Lviv: Svit, 540 p. [In Ukrainian].
- Liu1, Y., Yang, Z., Zhu, M., & Yin, J. (2017). Role of Plant Leaves in Removing Airborne Dust and Associated Metals on Beijing Road-sides. *Aerosol and Air Quality Research, 17*, 2566–2584. Retrieved

from: http://www.aagr.org/files/article/2410/20_AAQR-16-11-OA-0474_2566-2584.pdf

Mazur, J. (2018). Plants as natural anti-dust filters – preliminary research. *Technical Transactions*, 3, 165–172.

Merezhkina, N. V. (2005). Ekolohichno-hihienichna otsinka stanu zabrudnennia avtotransportom atmosferneho povitria m. Kyieva. *Environment and health*, 21(2), 48–51. [In Ukrainian].

Moskalik, G. G., & Chizhevskaya, N. I. (2009). Pylenakopitelnaia sposobnost nekotorykh drevesnykh porod v usloviakh goroda. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/13_EISN_2009/Ecologia/45577.doc.htm. [In Russian].

Zhumadilova, A. Zh. (2014). Pyleuderzhivaiushhaia sposobnost drevesnykh i kustarnikovykh rastenii. *Science News of Kazakhstan*, 2(120), 38–48. [In Russian].

N. D. Hotsii

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

DUST DETENTION ROLE OF THE WIDESPREADED VINES OF GENUS *PARTHENOCISSUS* PLANCH.

The article introduces woody vine Virginia creeper, which are characterized not only by high decorative and resistance to the conditions of the environment, but also by the ability to improve the microclimate of the city through the accumulation of dust pollution. Here are determined the most common species of this genus in the green plantations of the city of Lviv. The ability to accumulate dust by the climbing plants of the genus *Parthenocissus* Planch. has been studied in the conditions of the urban environment on the example of the city of Lviv. The research of dust accumulation ability of the most common types of vines was done: *Parthenocissus quinquefolia* (L) Planch., *Parthenocissus quinquefolia* (L) Planch. Engelmannii (Koehne et Graebn) Reh. and *Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' (Graebn) Rehd. There was studied sedimentation of dust particles in various ecological and phytocetical zones of Lviv city. The research was done during the seasons of growth: in spring, summer and autumn. A sampling of leaves of each type in different EFP was selected, followed by washing of the dust particles and the determination of the amount of accumulated dust per cm² of the leaf area.

It was found out that the dust accumulation in different EFP is unequal and increases accordingly from park to street plants. The regularity of dust accumulation abilities by the plants of the vines are revealed, depending on the conditions of the location, the shape of the leaf plate and the seasonal dynamics of the deposits. The highest dust accumulation ability was found in *P. quinquefolia* and *P. quinquefolia* 'Engelmannii' with the cutted form of the leaf blade, the smallest – *P. tricuspidata* 'Veichii'. It has been experimentally proven that the greatest ability to accumulate dust particles in all studied species is in the spring. Here are formulated recommendations for the use of species of the genus *Parthenocissus* Planch. for reduction of dust pollution in the city. Due to its high dust accumulation capacity, resistance to weather conditions and decorative effects, it is recommended that the use of Virginia creeper have to be expanded in the cities.

Keywords: dust pollution; dust deposition; sedimentation; climbing plants; ecological and phytocenoid zone.