

також виділяються шкідливі хімічні елементи. Один з екологічних законів Баррі Коммонера звучить так: " Все пов'язане з усім". Це можна пояснити тим, що природа – це "комп'ютерна система", якщо піде збій в одній з програм, то це вплине на роботу всіх інших.

Наслдки природокористування: а) зменшення товщини озонового шару; б) глобальне потепління; в) зміна флори та фауни; г) Зникнення деяких видів ролин і тварин; д) вплив на стан здоров'я людини; е) забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери;

Основним у охороні природного середовища у природокористування – є раціональне використання ресурсів. Сучасні технології намагаються переходити на так звану "Зелену енергетику". До альтернативних джерел відносять вітряки, сонячні батареї, гідроелектростанції. Але це не допомагає відновити природній баланс. Тобто головним напрямом сьогодення – це відшкодування завданих втрат.

Отже, на сьогодні природокористування та охорона доквілля є однією з найбільш актуальних проблем не тільки в Україні, а й в Світі. Як би людство не намагалося відшкодувати завданих негативних змін природі, цього не достатньо.

#### Література

- 1.[<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F>]
- 2.[<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>]
- 3.[<https://economy.rv.ua/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%96-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B8-%D0%B7-%D0%BE%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%BD/> ]

### **БАКТЕРИЦИДНА АКТИВНІСТЬ ЯЛІВЦЮ СЕРЕДНЬОГО В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМИ М. ДНІПРО**

*Юсипіва Т.І.*

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро*

Однією із актуальних проблем благоустрою сучасного мегаполісу є виконання санітарних вимог щодо озеленення як об'єктів житлової забудови, так і техногенних зон з високим рівнем антропогенного навантаження на природу. Створення штучних деревних фітоценозів у місцях роботи, проживання і відпочинку містян дозволяє не лише забезпечити ландшафтну привабливість території міста, знизити рівень шумового навантаження і пилового забруднення, створити більш комфортними температурний та

вітровий режим, але й поліпшити стан здоров'я населення: зелені насадження сприятливо впливають на психологічний стан людей та очищують міське повітря [2; 8].

Фітонциди, або леткі фітоорганічні сполуки, – це бактерицидні, фунгіцидні, протистодні речовини, що виробляються рослинами та є одним із факторів їх імунітету [6]. Вони відіграють суттєву роль у взаєминах організмів в екосистемах, оскільки змінюють склад мікрофлори повітря, інгібуючи ріст окремих видів і штамів мікроорганізмів [9–12]. Завдяки цьому особливу цінність фітонциди мають для створення комфортних умов проживання людей в урбоекосистемах, в повітрі яких міститься в 10 разів більше хвороботворних бактерій, ніж в атмосфері полів і лісів [2].

Найвищу антимікробну активність мають хвойні рослини [5], хоча ступінь її прояву різниться у різних видів. Найуніверсальніші за своєю дією леткі фітоорганічні сполуки сосни, кипарису, ялиці й інших деревних порід. За даними [4], «кипарис вічнозелений ф. горизонтальна (*Cupressus sempervirens* v. *Horizontalis*) знищує 56 % колоній мікрофлори в повітрі, а тис ягідний (*Taxus baccata*) – 41 % колоній».

Слід зазначити, що інтенсивність секреції фітонцидів рослинами залежить від сезону року і часу доби, стадії вегетації, ґрунтових і кліматичних умов, фізіологічного стану (здоров'я й цілісності) рослини, ступеня антропогенного навантаження на фітоценози [6; 11]. За даними більшості дослідників, максимальну фітонцидну активність у більшості рослин спостерігають влітку, під час активної вегетації [2; 11–12].

Ялівець козацький (*Juniperus media Pfitzeriana Aurea*) – один із представників родини *Cupressaceae* F. Neger, що поєднує високі естетичні характеристики та цінні лікувальні властивості, тому його успішно використовують для створення декоративних композицій в міських зелених насадженнях. За життєвою формою він являє собою низькорослий сланкий вічнозелений чагарник, який формує на поверхні землі довговічні килимові покриття.

В літературі зустрічаються деякі роботи з вивчення фітонцидних властивостей представників роду *Juniperus* L. Однак антибактеріальна дія ялівцю середнього в умовах антропогенно трансформованого середовища м. Дніпро не була досліджена.

З огляду на все вищесказане, мета роботи – проаналізувати бактерицидну активність *Juniperus media* в умовах урбоекосистеми м. Дніпро.

Рослинний матеріал для аналізу збирали на двох дослідних ділянках: забрудненій – у насадженні на вулиці з високим рівнем автомобільного навантаження, та в умовно чистій зоні – Ботанічному саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ), де концентрації забруднювачів не перевищують ГДК [3].

Проби хвої ялівцю середнього відбирали з 5–10 неушкоджених модельних рослин приблизно одного вікового стану. Хвою збирали в усі сезони року.

Антибактеріальну активність ялівцю середнього досліджували за дією на такі штами мікроорганізмів: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus sp.*, *Bacillus subtilis*, *Esherechia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Candida albicans* (колекція культур кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ДНУ). Для аналізу результатів послуговувалися шкалою фітонцидної активності, розробленою [1; 7]: 0.3–1.0 у.о. – низька, 1.0–2.0 у.о. – помірна, 2.1–2.5 у.о. – висока, 2.6 у.о. і вище – дуже висока.

Вивчення антибактеріальної активності *Juniperus media* в умовах урбоекосистеми м. Дніпро показало, що влітку порівняно з іншими порами року інтенсивність виділення летких фітоорганічних сполук хвоею рослин як з умовно чистої, так і з забрудненої зон є максимальна. Екстракти хвої ялівцю середнього, що зростає на території ботанічного саду ДНУ, найбільше інгібували ріст культур *Staphylococcus aureus*, *Esherechia coli* та *Micrococcus sp.* Причому найвище значення бактерицидної активності становило  $2,73 \pm 0,02$  у.о. для *Staphylococcus aureus*. Серед досліджених тест-об'єктів найменший вплив фітонцидів *Juniperus media* спостерігався на культурі *Pseudomonas fluorescens* ( $0,82 \pm 0,02$  у.о.) та *Candida albicans* ( $0,63 \pm 0,01$  у.о.).

Антимікробна активність ялівцю середнього із забрудненої зони мала таку ж спрямованість впливу на культури мікроорганізмів, однак екстракти хвої істотніше пригнічували ріст культур *Pseudomonas fluorescens* та *Candida albicans* порівняно з рослинами із умовно чистої зони (значення показників становили  $1,30 \pm 0,02$  у.о. та  $1,12 \pm 0,01$  у.о.).

Восени фітонцидна активність *Juniperus media* суттєво знизилася – у середньому в 2 рази порівняно з літнім періодом. Як і влітку, екстракт хвої найсильніше пригнічував ріст штамів *Staphylococcus aureus* та майже не впливав на культури *Candida albicans*. Слід зазначити, що восени бактерицидна активність хвої ялівцю середнього, взятої з рослин контрольної площі, перевищувала аналогічні показники рослин дослідної ділянки на всіх вивчених тест-об'єктах.

Взимку спостерігалася низька фітонцидна активність. Порівняння значень показника пригнічення росту штамів *Staphylococcus aureus* за дії екстрактів хвої, відібраної в зимовий та літній періоди, свідчить, що вони відрізняються в 3 рази. Взимку найнижча бактерицидна здатність хвої ялівцю середнього зафіксована нами для *Esherechia coli* ( $0,38 \pm 0,06$  у.о.). Однак слід відзначити, що цей показник у рослин забрудненої зони був вищим, ніж у контрольних ялівців, для таких тест-об'єктів, як:

*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens*, *Candida albicans*.

Навесні спостерігався різкий підйом рівня фітонцидної активності *Juniperus media* порівняно з зимовим та осіннім періодами в середньому на 50 % і на 30 % відповідно. Як в усі сезони, найсильніший вплив летких фітоорганічних сполук спостерігався на культурах *Staphylococcus aureus*, а найслабший – на культурах *Candida albicans*. Встановлено також, що навесні ріст абсолютно всіх вивчених тест-об'єктів більшою мірою пригнічувався за присутності екстрактів хвої ялівцю середнього, що зростав в зоні антропогенного стресу.

Отже, фітонциди *Juniperus media* володіють достатньо високою здатністю пригнічувати ріст мікробних тест-культур, однак вона залежить від місця зростання рослин: протягом року на дослідних ділянках з високим автотранспортним навантаженням бактеріцидна активність рослин дещо нижча, ніж на умовно чистих територіях (за виключенням весняного періоду). Вважаємо, що це можна пояснити погіршенням фізіологічного стану рослини внаслідок потужного забруднення ґрунту, води та атмосферного повітря.

Незважаючи на зниження бактерицидної активності ялівцю середнього за дії техногенного стресу, ми пропонуємо включати цей вид до асортименту дерево-чагарникових порід при озелененні міських територій, зокрема тих, що розташовані в зоні високого автотранспортного навантаження, адже рослини *Juniperus media* поєднують високі декоративні якості з якісною санацією міського повітря.

## Література

1. Бакулин, В. Т., Чиндяева, Л. Н., Цибуля, Н. В. (2010). Антимикробная активность листьев тополей и ив (*Salicaceae*) в Сибири. Проблемы региональной экологии, 6, 60–64.
2. Войко, Н. Ю., Добровольская, О. Ю. (2017). Роль зеленых насаждений в организации комфортного городского середовища. Сучасні проблеми архітектури і містобудування, 47, 231–237.
3. Екологічний паспорт м. Дніпро (2018 р.) <https://dniprorada.gov.ua>
4. Макарчук, Н. М., Лещинская, Я. С., Акимов, Ю. А. (1990). Фитонциды в медицине. К.: Наук. думка, 211.
5. Прогулянки в лісі лікують серце і легені (липень 2019). <https://rogatynlis.if.ua>
6. Токін, Б.П. (1980). Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 280.
7. Цибуля, Н. В. (2001). Методика определения фитонцидной активности интактных растений. Раст. ресурсы, 2, 106–115.
8. Юсипіва, Т. І. (2018). Стан соснових насаждений рекреаційної зони поблизу Придніпровської ТЕС та їх роль в оздоровленні міського середовища. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини», Полтава, 4–5 жовтня 2018, 239.

9. Duka, R. & Ardelean, D. (2010). Phytoncides and phytoalexins – vegetal antibiotics. Journal medical aradean (Arad medical journal), 8(3), 19–25. <http://www.jmedar.ro/pdf/vol13/iss3/JMA13-3-10Duka2.pdf>
10. Rocio González-Lamothe, Gabriel Mitchell, Mariza Gattuso, Moussa S. Diarra, Francois Malouin, and Kamal Bouarab. (2009). Plant Antimicrobial Agents and Their Effects on Plant and Human Pathogens. Int. J. Mol. Sci., 10(8), 3400–3419. doi: 10.3390/ijms10083400
11. Sklyar, T. V., Yusyypiva, T. I. & Slobodyanyuk O. O. (2020). Influence of phytoncide activity of Thuja occidentalis L. on strains of microorganisms under the action of car load (Dnipro city). Ecology and Noospherology, 31(2), 87–92. doi:10.15421/032014
12. Volodarets, S., Gluchov, A. & Zaitseva, I. (2018). Phytoncide activity of woody plants under the conditions of steppe zone. Ekologia (Bratislava), 37(3), 219–229. DOI:10.2478/eko-2018-0018Література

## **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

*Яблуновська І.І., Новописьменний Д.С.  
ПКНГ Національного університету «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»*

Інтенсивні процеси урбанізації та розширення матеріальної бази споживання обумовлюють зростання темпів утворення та обсягів накопичення твердих побутових відходів (ТПВ). До них відносять матеріали та предмети, що у процесі використання людиною для забезпечення життєдіяльності втратили свою первинну цінність, нагромаджуються у місцях її постійного перебування і не використовуються надалі за місцем їх утворення [1]. Щороку в Україні утворюється 11–13 млн тонн твердих побутових відходів. Річна кількість їх на душу населення становить близько 300 кг, при цьому спостерігається суттєва різниця в показниках утворення відходів між міською та сільською місцевостями. Особливої гостроти ця проблема набуває в міських умовах, що пов'язано з високою щільністю населення та дефіцитом вільної площі під об'єкти розміщення ТПВ. В Україні обсяг утворення ТПВ складає понад 10 млн. т на рік, а 90% ТПВ розміщується на сміттєзвалищах та полігонах, санітарно-екологічний стан більшості з яких є вкрай не задовільним і призводить до забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод [1]. Основна тенденція вирішення проблем накопичення ТПВ у світовій практиці – поступовий перехід від полігонного захоронення до промислової переробки [1]. Із чотирьох споруджених в Україні сміттєспалювальних заводів працює лише один (у Києві), потужність якого становить 300 000 тонн на рік. Проте двадцятип'ятирічний строк експлуатації всіх цих підприємств уже сплинув.

У обласному центрі м. Полтави гостро стоїть проблема