

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ УЗДОВЖ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТРАСИ Н08 (С. БРАТСЬКЕ)

Гуцько С.О.¹, Сапа Є.Ю.²

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, 49000, м. Дніпро

²ДП «Ліси України» філія «Східний лісовий офіс»
вул. Космічна, буд. 35, м. Дніпро, 49000
goonko@gmail.com, sapaevheniya@gmail.com

У статті наведено результати екологічної оцінки захисних примагістральних лісосмуг уздовж автомобільної траси Н08 у межах с. Братське. Проведено інвентаризацію зелених насаджень, аналіз видового складу та оцінку життєвого і фітосанітарного стану деревостанів на двох пробних площах. Встановлено, що дендрофлора досліджуваної ділянки представлена 15 видами деревно-чагарникових рослин, які належать до 13 родів та 12 родин, загальною чисельністю 611 екземплярів.

Виявлено, що у складі насаджень переважають види з ажурною кроною, зокрема *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus boleana*, *Catalpa bignonioides*, тоді як частина видів представлена поодинокими екземплярами. На другій пробній площі домінують *Aesculus hippocastanum* та *Fraxinus pennsylvanica*, інші види трапляються значно рідше. Загалом у насадженнях спостерігається нерівномірний розподіл видів та обмежене різноманіття.

Оцінка життєвого стану показала, що переважна більшість рослин перебуває у незадовільному стані: лише 3,1 % дерев віднесено до категорії «здорові», тоді як 60,9 % становлять сильнопошкоджені. Частка відмираючих рослин становить близько 5 %, а сухостійних – 2,6 %. Розрахований індекс пошкодження деревостану (47,7) відповідає категорії «сильно пошкоджений деревостан».

Встановлено домінування окремих видів, зокрема *Aesculus hippocastanum* та *Fraxinus pennsylvanica*, які формують основу насаджень, що знижує їх екологічну стійкість. Отримані результати свідчать про необхідність проведення заходів з оптимізації примагістральних лісосмуг, зокрема реконструкції насаджень, збагачення видового складу та підвищення рівня догляду. Запропоновані заходи спрямовані на підвищення екологічної ефективності та стійкості захисних насаджень в умовах антропогенного навантаження. *Ключові слова*: захисні лісосмуги; примагістральні насадження; життєвий стан; видовий склад; фітосанітарний стан; індекс пошкодження; оптимізація насаджень.

Ecological Assessment and Optimization of Roadside Shelterbelts Along the N08 Highway (Bratske Village). Hunko S., Sapa E.

The article presents the results of an ecological assessment of protective roadside shelterbelts along the N08 highway within the area of Bratske village. An inventory of green plantations was carried out, including the analysis of species composition, as well as the assessment of the vitality and phytosanitary condition of tree stands on two sample plots. It was established that the dendroflora of the studied area comprises 15 species of woody and shrubby plants belonging to 13 genera and 12 families, with a total of 611 individuals.

The study revealed the predominance of species with openwork crowns, in particular *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus boleana*, and *Catalpa bignonioides*, while some species were represented by single individuals. On the second sample plot, *Aesculus hippocastanum* and *Fraxinus pennsylvanica* dominated, whereas other species occurred less frequently. In general, the plantations are characterized by uneven species distribution and limited diversity.

The assessment of the vitality of the plantations showed that the majority of trees are in unsatisfactory condition: only 3.1% were classified as healthy, while 60.9% were severely damaged. The proportion of dying plants is about 5%, and dead standing trees account for 2.6%. The calculated tree stand damage index (47.7) corresponds to the category of "severely damaged stand".

The dominance of certain species, particularly *Aesculus hippocastanum* and *Fraxinus pennsylvanica*, reduces the ecological stability of the plantations. The obtained results indicate the need for optimization measures, including reconstruction of shelterbelts, enrichment of species composition, and improvement of maintenance practices. The proposed measures are aimed at enhancing the ecological efficiency and resilience of protective plantations under conditions of increasing anthropogenic pressure. *Key words*: protective shelterbelts; roadside plantations; vitality; species composition; phytosanitary condition; damage index; plantation optimization.

Постановка проблеми. Незважаючи на важливу екологічну роль захисних примагістральних лісосмуг, їх сучасний стан у більшості випадків характеризується зниженням життєздатності, порушенням структури та зменшенням ефективності виконання основних функцій. В умовах зростання транспортного навантаження, посилення антропогенного впливу та кліматичних змін



відбувається деградація деревостанів, що проявляється у всиханні, зрідженні насаджень, зміні породного складу та погіршенні їх санітарного стану.

Особливої актуальності набуває проблема відсутності системного підходу до оцінки стану примагістральних лісосмуг і розроблення науково обґрунтованих заходів щодо їх оптимізації. Недостатня увага до моніторингу, реконструкції та догляду за насадженнями призводить до зниження їх екологічної ефективності та втрати захисних властивостей.

У зв'язку з цим виникає необхідність комплексної екологічної оцінки стану захисних лісосмуг уздовж автомобільних магістралей, зокрема траси Н08 у межах с. Братське, з метою виявлення основних проблем їх функціонування та обґрунтування заходів щодо оптимізації, підвищення стійкості та ефективності їх функціонування.

Актуальність дослідження. Захисні примагістральні лісосмуги є важливим елементом екологічного балансу та стійкості довкілля, особливо в умовах інтенсивного транспортного навантаження. Лісосмуги виконують ключові екологічні функції: захист від пилу, шуму, вітрової ерозії, регулювання водного балансу та поліпшення мікроклімату прилеглих територій. Однак сучасні виклики, такі як зміна клімату, збільшення транспортного потоку та антропогенний вплив, негативно впливають на стан цих насаджень.

Екологічна оцінка життєвого стану примагістральних лісосмуг є важливим завданням для визначення поточного стану насаджень, розробки рекомендацій щодо їх удосконалення, а також підвищення їх екологічної функціональності. Це дозволить виявити причини зниження ефективності зелених насаджень, науково обґрунтувати заходи з оновлення та підвищення стійкості лісосмуг для забезпечення їхньої довготривалої ефективності. Оптимізація складу деревостанів, їхня реконструкція та догляд сприятимуть створенню більш ефективних захисних насаджень [1, 4, 22, 30].

Оцінка життєвого стану захисних примагістральних лісосмуг актуальна в плані розв'язання низки проблем, серед яких: старіння деревостанів, недостатнє господарське обслуговування, антропогенний вплив і зміна клімату, тому володіння сучасною інформаційною базою про стан та динаміку захисних примагістральних лісосмуг можливе лише за умов проведення їх комплексного вивчення [7, 10, 20].

Удосконалення примагістральних лісосмуг відповідає загальним принципам сталого розвитку, оскільки сприяє зменшенню антропогенного навантаження на природне середовище, збереженню біорізноманіття та покращенню якості життя населення. Це також є важливим у контексті адаптації до змін клімату, адже правильно

підібрані й доглянуті насадження можуть значно покращити стійкість екосистем [5, 12, 13, 15, 21].

Мета роботи: оцінити життєвий стан захисних примагістральних лісосмуг траси Н08 в межах села Братське та запропонувати перспективи їх удосконалення.

Об'єкт дослідження: штучні захисні примагістральні насадження вздовж траси Н-08.

Предмет дослідження: видовий склад, життєвий стан, екологічна та декоративна функціональність лісосмуг, заходи їх удосконалення.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. Примагістральні насадження (лісосмуги) є важливою складовою екологічного захисту територій, прилеглих до транспортних магістралей. Їх створення обумовлено необхідністю зниження негативного впливу транспортної інфраструктури на навколишнє середовище, покращення кліматичних і ґрунтових умов та зменшення ерозії земель [19].

У степових регіонах лісосмуги є найважливішим засобом боротьби з вітровою ерозією ґрунтів, пиловими бурями та посухами. Захисні насадження вздовж магістралей у степовій зоні також сприяють затриманню снігу взимку, що забезпечує зволоження ґрунтів навесні.

У лісостеповій зоні лісосмуги забезпечують баланс між лісовими і відкритими територіями, запобігають деградації земель та регулюють водний баланс. Примагістральні насадження слугують бар'єром для шуму, пилу та токсичних речовин, що виділяються транспортом.

У лісових регіонах лісосмуги створюються з метою запобігання деградації існуючих лісів унаслідок транспортної діяльності. Вони виконують функцію біологічного захисту та створюють умови для збереження біорізноманіття [24, 27, 29].

У гірських регіонах примагістральні насадження є бар'єром для сходу снігових лавин та селевих потоків. Вони також стабілізують ґрунти на схилах, захищаючи дорожні магістралі від ерозії.

Активне створення лісосмуг в Україні почалося у середині ХХ століття [3, 16, 18, 23]. У рамках проекту з освоєння степів і боротьби з посухами були закладені величезні захисні насадження, у тому числі вздовж транспортних магістралей. Особлива увага приділялася багаторядним лісосмугам, які склалися з різних порід дерев, пристосованих до місцевих умов. Так були створені захисні лісосмуги вздовж автодоріг та залізниць у степових областях України (Херсонська, Запорізька області), насадження в рамках реалізації програми озеленення та боротьби з вітровою ерозією [2, 9].

На початку ХХІ століття увага до стану примагістральних насаджень знизилася, і багато з них зазнали деградації через недбале господарювання,

вирубання та відсутність належного догляду. Однак останнім часом почали впроваджувати нові підходи до відновлення захисних лісосмуг, використовуючи сучасні ландшафтно-екологічні принципи [11, 17, 25, 26]. Можна відмітити відновлення насаджень уздовж міжнародних трас (наприклад, М05 Київ-Одеса) із використанням декоративних видів дерев, а також реалізація проєктів з відновлення лісосмуг за підтримки міжнародних екологічних організацій [6, 8, 14, 20].

Розглядаючи досвід створення примігстральних насаджень за кордоном відмітимо, що у європейських країнах примігстральні лісосмуги мають не лише екологічну, а й естетичну функцію [31, 32]. У Німеччині знайшли активне застосування лісосмуги з різноманітними породами дерев та чагарників для зменшення шуму, очищення повітря і покращення мікроклімату. Важливим аспектом є створення «зелених коридорів» для дикої фауни. У Франції уздовж автомагістралей часто висаджують декоративні дерева, такі як платани або каштани, які водночас виконують функцію захисту від забруднення викидами автотранспорту. У США лісосмуги створюються в основному для боротьби з вітровою ерозією, особливо в центральних рівнинних штатах. У міських регіонах використовуються «зелені смуги» для захисту житлових зон від негативного впливу автомагістралей [31, 32].

У Китаї примігстральні лісосмуги виконують важливу роль у зниженні рівня забруднення. Уздовж нових автомагістралей створюються багаторядні насадження, які включають місцеві й інтродуковані породи дерев із високою стійкістю до забруднень.

У країнах Південної Азії таких країнах, як Індія та Пакистан, примігстральні насадження створюються з швидкорослих порід (наприклад, евкالیпт, акація), які здатні швидко забезпечити захист територій від пилу та спеки [33, 34].

Примігстральні насадження мають багатовікову історію розвитку та виконують важливі екологічні, економічні та соціальні функції. Досвід їх створення в Україні та за кордоном свідчить про необхідність адаптації підходів до сучасних умов. Для ефективного функціонування лісосмуг потрібний регулярний моніторинг, підтримка їх екологічної стійкості та впровадження інноваційних рішень для вдосконалення їх функцій [28].

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами досліджень були штучні захисні примігстральні насадження вздовж траси Н-08 Дніпро – Запоріжжя біля с. Братське, загальною протяжністю близько 8 км (дві пробні площі двобічної смуги шосе довжиною по 4 км – рис. 1). Досліджена ділянка є частиною автошляху Н-08 – траси національного значення на території України, шлях якої проходить таким маршрутом: Бориспіль–Кременчук–Дніпро–Запоріжжя–Пологи–Маріуполь.

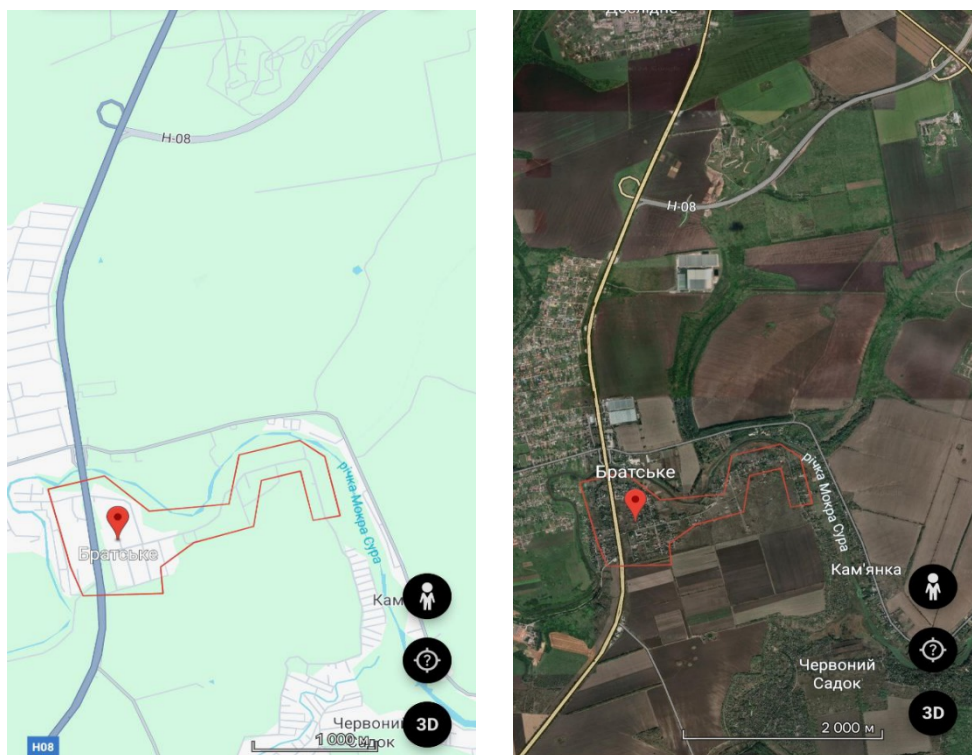


Рис. 1 Загальний вигляд об'єкту дослідження

(а – абстрактна вихідна карта без ландшафту; б – супутниковий знімок) Джерело: Google Earth

Дослідження виконували маршрутним методом з елементами фотофіксації. Під час проведення роботи були використані загальноприйняті методи інвентаризації зелених насаджень та лісової таксації. Визначали видовий склад захисних лісосмуг, структуру (кількість рядів), конструкцію (ажурна, щільна, продувна), середній діаметр та висоту насаджень.

Результати експерименту та їх аналіз. Аналіз видового складу лісосмуг показав, що дендрофлора на цьому відрізку траси представлена 15 видами деревно-чагарникових порід, які належать до 13 родів та 12 родин. Всього виявлено 611 екземплярів рослин, з них суттєво переважають гіркокаштан звичайний та ясен пенсільванський, кожний з яких представлений в середньому у кількості 40 % (рис. 2). Інші породи виявлені в незначній кількості, але склад лісосмуг на 2-х пробних площах суттєво відрізняється. На обох ділянках виявлені такі види: тополя чорна, верба біла, горіх грецький, але їх кількість у складі насаджень незначна. Ясен пенсільванський є основою обох насаджень і зустрічається на обох ПП в значній кількості.

Пробна площа 1 розташована безпосередньо біля с. Братське і простягається від повороту на с. Волоське до окружної дороги в напрямку міста Дніпро. Захисні насадження перериваються технічними розривами, де розташовані автозаправні

станції, села, примикання другорядних доріг, а також численними розривами в самих лісосмугах, спричиненими випадінням дерев і вирубками. Захисна смуга складається з 1-2-х рядів, має ажурну конструкцію. Відстань в ряду між рослинами (крок посадки) коливається в широких межах, часто перевищує 10 м, що значно знижує захисні властивості насадження.

Видовий склад представлений переважно породами з ажурною кроною: ясенем пенсільванським (*Fraxinus pennsylvānica* Marshall), тополею Болле (*Populus boleana* Louche), катальпою бігніонієвидною (*Catalpa bignonioides* Walt), які в сумі складають три чверті від всіх деревних порід смуги. Всього виявлено 149 екземплярів, що представляють 9 видів деревних рослин, але чотири з них представлені одинично: тополя чорна (*Populus nigra* L.), верба біла (*Salix alba* L.), горіх волоський (*Juglans regia* L.), маслинка срібляста (*Elaeagnus commutata* Bernh.). Дві породи мають приблизну кількість одиниць у складі насадження: робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris*).

Формула складу насадження:

5Яс2Тб1Кат1Рпс1Аб одТч одВб одГвол одМср

Пробна площа 2 – це лісосмуга загальною протяжністю 4 км навпроти с. Братське. Вона про-

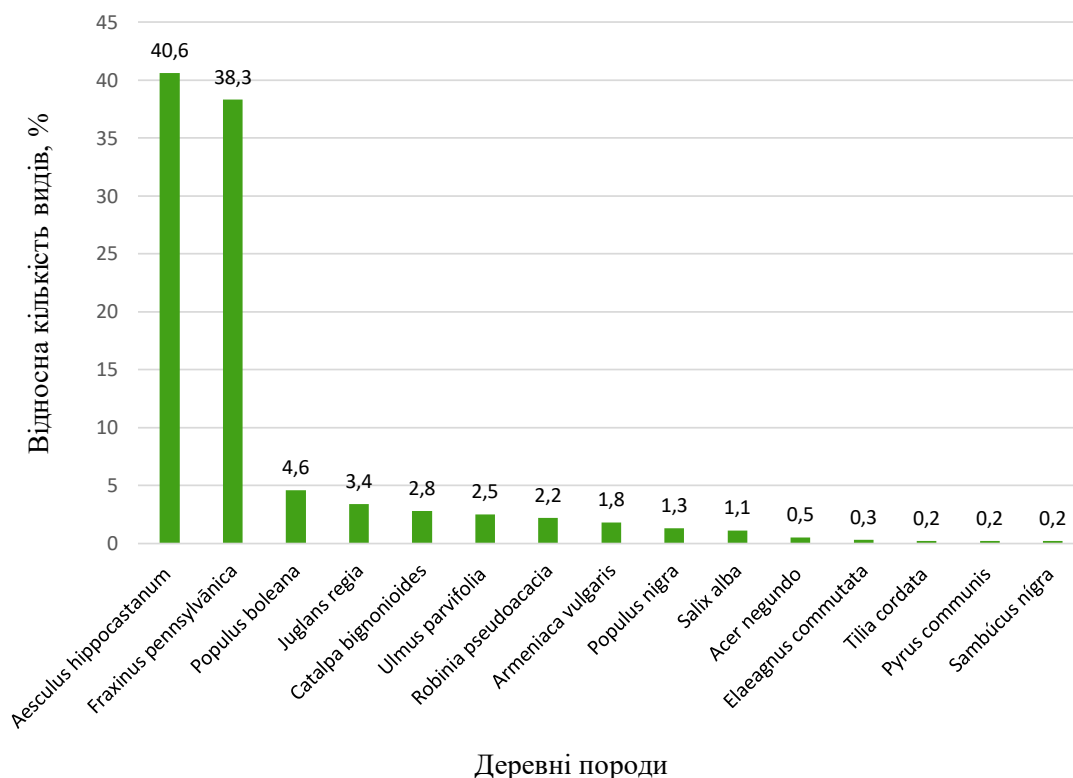


Рис. 2 Участь деревних порід у складі захисних лісосмуг, %

стягається від с. Новоолександрівка до окружної дороги (по напрямку до м. Дніпро).

Примагістральна захисна смуга має 2-х рядну структуру і щільну конструкцію. Переважають такі породи як: гірकोкаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*), ясен пенсільванський (*Fraxinus pennsylvanica*). В значно меншій кількості зустрічається в'яз дрібнолистий (*Ulmus parvifolia*), горіх волоський (*Juglans regia*). Інші види представлені одинично. Всього на цій пробній площі нараховано 462 деревні рослини, представлені дерево-станами 9 видів (виявлено 1 екземпляр кущової рослини – бузини чорної).

Формула складу насаджень:

6Гір4Яс + Вяз + Гвол одТч одКляс одВб

Аналізуючи видовий склад примагістральної захисної лісосмуги траси Н08, навпроти с. Братське обох дослідних ділянок (ПП 1 та ПП 2) відмітимо певні аналогічні моменти та відмінності. Протяжність ПП 1 дещо більша, ніж ПП 2, але кількість виявлених видів значно менша (149 екземплярів на ПП 1 проти 462 на ПП 2), хоча кожна дослідна ділянка налічувала однакову кількість видів деревних рослин (9). Крім того, на обох пробних ділянках найчастіше зустрічався ясен пенсільванський (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall): на ПП 1 його частка серед інших видів найбільша, на ПП 2 він знаходиться на другому місці після гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L).

Оцінка життєвого та фітосанітарного стану придорожніх насаджень проводилася з метою моніторингу зниження життєздатності примагістральної захисної лісосмуги, визначення стану старих або виснажених насаджень, які потребують оновлення чи реконструкції.

Встановлено, що життєвий стан рослин в захисних лісосмугах переважно незадовільний. Тільки 3,1 % дерев віднесли до категорії «здорові», вони не мають пошкоджень. Це такі породи, як горіх волоський та незначна кількість ясену ланцетного, по одному екземпляру абрикосу домашнього та в'язу дрібнолистого.

Відносно невелику кількість пошкоджень (28,6 %) мають дерева і кущі досліджуваної території примагістральної захисної лісосмуги траси Н08. В цій категорії багато представників ясену ланцетного, гіркокаштану звичайного, тополь, в'язу дрібнолистого, робінії та маслинки. Найбільша категорія життєвого стану – «сильнопошкоджені» рослини, таких у насадженнях 60,9 %. В цій категорії переважаюча більшість таких видів: ясен ланцетний, гіркокаштан звичайний, тополя Болле, катальпа біггонієвидна, в'яз дрібнолистий, робінія псевдоакація, верба біла, клен ясенелистий.

Візуалізацію життєвого стану дендрофлори придорожніх насаджень траси Н08 біля с. Братське представлено на рис. 3.

Відмираючих рослин в насадженнях трохи менше 5 %. Це такі породи: гіркокаштан звичайний, катальпа біггонієвидна, тополя Болле, верба біла. Сухостійні дерева (16 екземплярів) складають 2,6 % рослин, з них: 6 гіркокаштанів, 2 катальпи, 5 ясенів ланцетних, 2 робінії, 1 верба біла. Отже, з нашими дослідженнями підтверджено, що найгірший стан характеризуються, в першу чергу, вологолюбні дерева, але і інші мають багато пошкоджень.

Індекс пошкодження деревостану:

$$L = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N = (1900 + 12250 + 14880 + 145) / 611 = 47,7$$

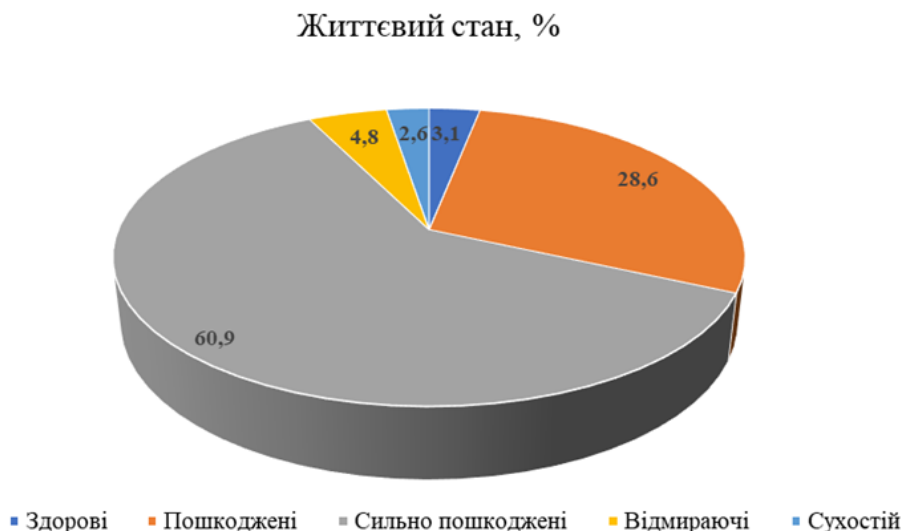


Рис. 3 Життєвий стан деревних рослин в лісосмугах, %

Такий індекс вказує на категорію «сильно пошкоджений деревостан».

Фітопатогенний стан більшості дерев, які ростуть в захисних насадженнях вздовж траси, незадовільний. Серед пошкоджень деревно-чагарникової рослинності переважають: розрідження крони, вихання скелетних гілок та однорічних пагонів (зустрічається у представників всіх видів); механічні пошкодження; рак, морозобійні тріщини, дупла (табл. 3.4). Деякі екземпляри повністю усохли або зазнали пошкоджень шкідниками.

У таких видів як *Fraxinus lanceolata*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, *Armeniaca vulgaris*, *Catalpa bignonioides* і *Juglans regia* зустрічаються майже всі види пошкоджень. Всі представники *Aesculus hippocastanum* станом на другу половину літа вражені мінуючою міллю (*Cameraria ohridella*). Менше пошкоджені такі види як: *Populus nigra*, *P. boleana*, *Pyrus communis*. Такі пошкодження, як крайовий некроз листків, нахил стовбура, рак трапляються рідше, ніж інші і не у всіх породах.

Головні висновки:

1. Аналіз видового складу захисних примігстральних лісосмуг показав, що дендрофлора на цьому відрізку траси представлена 15 видами деревно-чагарникових порід, які належать до 13 родів та 12 родин, всього ж виявлено 611 екземплярів рослин.

2. Проведені дослідження з інвентаризації зелених насаджень та лісової таксації ПП 1 дали змогу провести аналіз її видового складу. Видовий склад представлений переважно породами з ажурною кроною: *Fraxinus pennsylvanica* Marshall,

Populus boleana Louche, *Catalpa bignonioides* Walt., які в сумі складають три чверті від всіх деревних порід смуги. Всього виявлено 149 екземплярів, що представляють 9 видів деревних рослин, але чотири з них представлені одинично: *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Juglans regia* L., *Elaeagnus commutata* Bernh.

3. Аналіз видового складу ПП 2 дав такі результати: найчастіше серед інших видів зустрічаються *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus pennsylvanica*. В значно меншій кількості – *Ulmus parvifolia*, *Juglans regia*. Інші види представлені одинично. Всього на цій пробній площі нараховано 462 деревні рослини, представлені деревостанами 9 видів (виявлено 1 екземпляр кущової рослини – *Sambucus nigra* L.).

4. Встановлено, що життєвий стан рослин в захисних лісосмугах переважно незадовільний. Тільки 3,1 % дерев віднесли до категорії «здорові», це такі породи, як горіх волоський та незначна кількість ясену ланцетного. Відносно невелику кількість пошкоджень (28, 6 %) мають дерева і кущі ясену ланцетного, гірकोкаштану звичайного, тополь, в'язу дрібнолистого, робінії та маслини, бузини чорної. Найбільша категорія життєвого стану – «сильнопошкоджені» рослини, таких у насадженнях 60,9 %. Відмираючих рослин в насадженнях трохи менше 5 %. Сухостійні дерева (16 екземплярів) складають 2,6 % рослин.

5. Додатково для характеристики життєздатності примігстральної захисної лісосмуги розраховано Індекс пошкодження деревостану, його показник становить 47,7. Такий індекс вказує на категорію «сильно пошкоджений деревостан».

Література

1. Вакулук П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні : монографія. Харків : Прапор, 2006. 384 с.
2. Генсірук С.А., Бондар В.С. Лісові ресурси України, їх охорона і використання. К.: Наукова думка, 1973. 526 с
3. Генсірук С.А. Історія лісівництва в Україні. Львів: Світ, 1995. 422с.
4. Гетьман П.А. Еколого-ценотична характеристика "докучаєвських" лісосмуг Кіровоградської області. *Український ботанічний журнал*. 2023. 80 (1). С. 84–93. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj80.01.084>
5. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. *Науковий вісник*. 2005. № 15/7. С. 113–118.
6. Гришко С. В. Значення лісосмуг для функціонування Приазовського степу. *Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення*: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Херсон, 28-30 вересня 2011 р. Херсон, 2011. С. 96–99.
7. Гришко С. В. Лісокультурні ландшафти Північно-Західного Приазов'я: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.11. Харків, 2013. 21 с.
8. Коломийчук В.П. Захисні лісосмуги як елемент екомережі степової зони України. *Екологічний вісник*. 2010. №6. С. 11–12.
9. Лазуренко В.М., Чепурда Г.М. 2015. Досвід полезахисного лісорозведення в Україні. *Гілея: науковий вісник*, 100: 88–90
10. Максименко М.В., Заїченко Я.С. Агроекологічне значення тривалого існування системи лісосмуг. *Наукові праці Уманського університету садівництва*. 2009. Вип. 71. С. 229–236.
11. Малюга В.М. Місце і роль захисних лісових насаджень у розбудові національної екологічної мережі. *Матеріали наук. конф. науково-педагогічних працівників і аспірантів Національного університету біоресурсів і природокористування України*. К.: НУБіП України, 2010. С. 99–100.
12. Петрович О.З. Полезахисні лісосмуги в контексті впровадження концепції екосистемних послуг. *Екосистеми, їх оптимізація і охорона*. 2014. Вип. 11. С. 42–49.
13. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід'ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 1. С. 85–91.

14. Пономарьова О.А. Стан примагістральних лісосмуг біля смт Кирилівка Запорізької області. *Питання біоіндикації та екології*. 2016. Вип. 21, № 1–2. С. 40–53.
15. Природно-ресурсна сфера України: проблеми сталого розвитку та трансформацій / під заг. ред. Б. М. Данилишина. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2006. 704 с.
16. Присяжнюк М. В. Розвиток дослідної справи з питань лісівництва і агроеліорації в Україні на початку ХХ ст. *Лісівництво і агроеліорація*. 2010. Вип. 117. С. 3–15.
17. Приходько С.А., Чиркова О.В. Ефективність функціонування лісосмуг як екологічних коридорів екомережі. *Промислова ботаніка*. 2009. Вип. 9. С. 25–31.
18. Рябчук В.П. До історії деревинознавчих досліджень в Україні. *Науковий вісник НЛТУ*. 2005. Вип. 15.4. С. 9–13.
19. Свириденко В.Є. Лісівництво. Київ: Арістей, 2004. 544 с
20. Сірачова О.О., Кватернюк С.М. Екологічний аналіз сучасного стану захисних лісових насаджень в Україні. *Міжн. наук.-практ. конф. «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи»*, 2023.
21. Ткач В. П. Наукові аспекти вирішення проблеми відтворення лісів і сталого ведення лісового господарства. *Лісівництво і агроеліорація*. 2010. Вип. 117. С. 16–20
22. Ткачук О.П., Панкова С.О. Склад і біометричні показники полезахисних лісосмуг Центрального Лісостепу. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 4. С. 117–124. DOI: 10.33730/2310-4678.4.2021.253095
23. Фурдичко О. І. Першопостаті українського лісівництва. Нариси до лісової історії. Львів: ВАТ «Біблос», 2000. 372с.
24. Фурдичко О.І., Стадник А.П. Наукові основи функціонування системи захисних лісів і захисних лісових насаджень в агроландшафтах України. *Агроеліораційний журнал*. Київ. 2010. № 4. С. 5–12
25. Чехній В. М. Дослідження станів ландшафтних комплексів: витоки й сучасність. *Наукові записки ВДПУ. Серія: Географія*. 2001. № 1. С. 37–45.
26. Чиркова О.В. Структура лісосмуг як складовий елемент екологічної мережі. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. 2010. № 1 (10). С. 97–104.
27. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти. К.: Інститут аграрної економіки, 2005. 273с.
28. Юхновський В.Ю. Малога М.О., Штофель В.М., Дударець С.М. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. Львів, 2009. Вип. 7. С. 62–65.
29. Якуба М.С. Критерії визначення функціонального стану полезахисних лісосмуг. *Питання біоіндикації та екології*. 2017. Вип. 22, № 1. С. 19–31
30. Якуба М.С., Горбань В.А. Історичні аспекти створення та особливості функціонування полезахисних насаджень степової зони України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивативації земель*. 2021. Том 50. С. 33–43. DOI: 10.15421/442104
31. Burgess, P. J., & Rosati, A. Advances in European agroforestry: results from the AGFORWARD project. *Agroforestry systems*. 2018. 92 (4), 801-810. URL: <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0261-3> (дата звернення: 10.10. 2025).
32. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington: Island Press, 2005. 155 p.
33. Pagiola S., von Ritter K., Bishop J. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. World Bank, 2004. URL: <http://129.3.20.41/eps/other/papers/0502/0502006.pdf> (дата звернення: 10.11. 2025).
34. Vysotska, N. Y., Sydorenko, S. V., & Sydorenko, S. H. Recreational influence on the condition and structure of forest shelter belts. *Forestry and forest melioration*. 2018. 132, 84–93. URL: <http://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/12> (дата звернення: 08.11. 2025).

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026