**С. І. Матковська**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біоресурсів, технологій та аквакультури,
Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)
E-mail: matkovska@ukr.net

О. Ю. Андреева

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри лісового
та садово-паркового господарства,
Поліський національний університет
(м. Житомир, Запоріжжя)
E-mail: andreieva.olenal@gmail.com

**І. В. Мартинчук**

кандидат економічних наук, доцент,
проректор з науково-педагогічної роботи,
соціального та гуманітарного розвитку,
Поліський національний університет
(м. Житомир, Україна)
E-mail: martynchuk.ivan@gmail.com

М. В. Швець

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри лісового
та садово-паркового господарства,
Поліський національний університет
(м. Житомир, Україна)
E-mail: marina_lis@ukr.net



ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЛИБОКОЇ ОМОЛОДЖУВАЛЬНОЇ ОБРІЗКИ НА СТАН ТОПОЛІ В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ М. ЖИТОМИР

У статті представлено історичний опис впровадження тополі у зелене господарство населених місць України, надано обґрунтування актуальності досліджень. Метою досліджень визначено проведення оцінки впливу глибокої омолоджувальної обрізки на дерева тополі у зелених насадженнях м. Житомира. Викладено методику досліджень, охарактеризовано вуличні насадження, на яких проводились дослідження, за ступенем антропогенного навантаження. Визначено, що в насадженнях переважаючим видом є тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis* Rozier). Надано результати вивчення фітосанітарного стану дерев тополь пірамідальної, що піддавались глибокій омолоджувальній обрізці. Описано за категоріями фітосанітарний стан дерев тополі на вулицях з різним ступенем антропогенного навантаження та виявлено причини загибелі дерев тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*) у зелених насадженнях після проведення глибокої омолоджувальної обрізки. Представлено сезонну динаміку естетичної привабливості дерев тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*) залежно від часу проведення глибокої омолоджувальної обрізки. Встановлено що ступінь декоративності (естетичної привабливості) дерев тополі пірамідальної залежить від ступеню зволоженості ґрунту, суми активних температур та середньодобової температури навколишнього середовища. Вивчено пилоутримуючі властивості тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*) на об'єктах з різним рівнем техногенного навантаження. Встановлено, що на вулицях з високим рівнем техногенного навантаження листки утримують масу пилу у декілька раз більшу ніж на вулицях з низьким рівнем антропогенного навантаження. Визначена пряма залежність між ступенем техногенного навантаження та захисними функціями дерев тополі, так в місцях з високим антропогенним навантаженням тополі пірамідальної. Встановлено, що дерева тополі пірамідальної у зелених насадженнях м. Житомир знаходяться у відмінному та доброму стані, в повній мірі виконують захисні й фітомеліоративні функції.

Ключові слова: тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis* Rozier), фітосанітарний стан, глибока омолоджувальна обрізка, фітомеліоративні функції, естетична привабливість.

S. I. Matkovska

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Bioresources, Technology and Aquaculture,
Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: matkovcka@ukr.net

O. Yu. Andreeva

Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Forestry and Gardening,
Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: andreeva.olena11@gmail.com

I. V. Martynchuk

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Vice-rector for Scientific-pedagogical Work, Social and Humanitarian Development,
Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: martynchuk.ivan@gmail.com

M. V. Shvets

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department of Forestry and Gardening,
Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)
E-mail: marina_lis@ukr.net

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DEEP REJUVENATION PRUNING ON THE CONDITION OF POPLARS IN THE URBANIZED ENVIRONMENT OF ZHYTOMYR

In the article presents a historical description of the introduction of poplars into the green economy of populated areas of Ukraine, justifies the relevance of the research, the purpose of the study is to assess the impact of deep rejuvenating pruning on poplar trees in green spaces of the city of Zhytomyr, outlines the research methodology, characterizes the street plantings in which the research was conducted according to the degree of anthropogenic load. It is determined that the dominant species in the plantings is the pyramidal poplar (*Populus pyramidalis* Rozier). The results of the study of the phytosanitary condition of poplars that underwent deep rejuvenating pruning are provided, the phytosanitary condition of poplars on streets with different degrees of anthropogenic load is described by categories, and the causes of the death of pyramidal poplar (*P. pyramidalis*) trees in green spaces of the city of Zhytomyr after deep rejuvenating pruning are identified. The seasonal dynamics of the aesthetic appeal of pyramidal poplar (*P. pyramidalis*) in the stands of the city of Zhytomyr are presented, depending on the age of deep rejuvenating pruning, it was established that the degree of decorativeness (aesthetic appeal) of poplar trees depends on the degree of soil moisture, the sum of active temperatures and the average daily ambient temperature. The dust-retaining properties of pyramidal poplar (*P. pyramidalis*) were studied at sites with different levels of technogenic load, so on streets with a high level of technogenic load, leaves retain a mass of dust that is several times greater than on streets with a low level of anthropogenic load. A direct relationship between the degree of technogenic load and the protective functions of poplar trees was determined, so in places with a high anthropogenic load, poplars lose their phyto-ameliorative properties faster, in such stands the trees age faster and die. In general, poplar trees in green stands of the city of Zhytomyr are in excellent and good condition and fully perform protective and phyto-ameliorative functions.

Key words: *Populus pyramidalis* (*Populus pyramidalis* Rozier), phytosanitary condition, deep rejuvenating pruning, phyto-ameliorative functions, aesthetic appeal.

Постановка проблеми. Тривала експлуатація зелених насаджень в населених пунктах створених понад 50 років тому призвела до виникнення низки проблемних питань на кшталт високого рівня аварійності дерев тополі в урбокомплексах, втрати декоративної та фітомеліоративної функцій, саме тому, вивчення впливу глибокої омолоджувальної обрізки представників роду *Populus* у зелених насаджень м. Житомир є актуальним та своєчасним дослідженням для зеленого господарства та міста в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історія висаджування дерев тополі в Україні сягає 30-х років дев'ятнадцятого сторіччя, коли за наказом Миколи І було проведено заміну київських каштанів на тополі у парку ім. Т.Г. Шевченка. Викорчовування дерев липи та каштану було політичним рішенням, що обґрунтовувалось псевдотеорією їхнього поганого вкорінення, тому на центральних вулицях міста Києва висаджувались переважно пірамідальні тополі, частка яких зросла до 50 % в насадженнях столиці на початку XX сторіччя [1, 2]. Адаптування тополі в м. Київ відзначалось високим рівнем,

водночас кияни відзначали високий рівень ламкості дерев, одночасно лікарі почали відмічати появу алергічних захворювань серед населення у періоди цвітіння та поширення насіння тополі разом із пухом [4, 5]. Незважаючи на ці недоліки, тополі продовжували активно вводити в систему озеленення не лише в столиці, а і у інших містах, така практика поширилась і на села та узбіччя великих та малих доріг України у 50-х–60-х роках минулого сторіччя по закінченню Другої світової війни [6]. При проведенні робіт надавали перевагу аборигенним видам: осокорам, тополі білій (сріблястій), осикам, з часом перевагу почали надавати високодекоративній та швидкоростучій тополі сіріючій (природний гібрид осики та тополі білої).

Методика досліджень. Дослідження проводились у рядових і групових насадженнях тополі пірамідальної (*Populus Pyramidalis*) м. Житомира впродовж вегетаційних періодів 2023–2024 років.

Мета статті – надати оцінку впливу глибокої омолоджувальної обрізки представників роду *Populus*, зокрема тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis*) в зелених насадженнях м. Житомир.

Об'єкт досліджень – деревні рослини роду *Populus* виду тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis* Rozier) в рядових і групових посадках у насадженнях м. Житомир.

Завдання досліджень. Провести моніторинг збереження кількісного складу та видового складу видів роду *Populus*; порівняльний аналіз стану дерев тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Rozier), що піддавались омолоджувальній обрізці одноразово та декілька раз з контрольною групою, надати оцінку ролі дерев тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Rozier) в зелених насадженнях м. Житомир.

Використовувались загальноприйняті методи у садово-парковому господарстві. Маршрутний метод відповідно «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України» [3], використовуючи систематичний принцип визначали родину, рід, вид, вік рослин встановлювали за обліковими даними КП «Зеленбуд» Житомирської міської ради, у разі відсутності таких даних – візуально враховуючи стан рослини, умови місцезростання, таксаційні показники. Облік дерев здійснювали у вуличних насадженнях з різним ступенем антропогенного навантаження, розподіляючи вулиці наступним чином: 1) вулиці з високим рівнем антропогенного навантаження, розташовані у промисловій зоні міста та з центральними автомагістральними лініями (проспект Незалежності, Промислова, проспект Миру, Покровська, Параджанова); 2) вулиці з помірним рівнем антропогенного навантаження (Грушевського, Корольова, Бориса Тена, Шевченка, Андріївська); 3) вулиці з низьким антропогенним навантаженням (Космонавтів, академіка Тутковського, Романа Шухевича, Троянівська, Івана Огієнка). Контрольними насадженнями було визначено рядові посадки дерев тополі, які не піддавались глибокій омолоджувальній обрізці та знаходяться в умовах помірного антропогенного навантаження по вулицям Промисловій та Вільській шлях. Оцінка стану дерев проводилась відповідно до загальноприйнятої методики фітосанітарного стану дерев у населених пунктах України, та розподілялись відповідно до шкали за бальною системою: здорові дерева з добре розвиненою короною, які швидко відновлюються після глибокої омолоджувальної обрізки, з повноцінною листовою поверхнею оцінювали найвищим балом – 1, дерева що знаходяться в доброму стані, повільно відновлюються (формують крону) після глибокої омолоджувальної обрізки, стан листків добрий без ураження збудниками хвороб та помітних uszkodжень надавали оцінку – 2 бали, дерева тополь із ослабленим ростом, з ознаками ураження збудниками хвороб листків (20-30% листків мають ознаки зневоднення, некроз) оцінювали у 3 бали, дерева, стан яких визначали як ослаблений, з пригніченим ростом, низьким рівнем відновлення крони після глибокої омолоджувальної обрізки, листки, що мають ознаки хвороб та зневоднення (40-50% листків уражено) оцінювали у 4 бали, фаутні дерева (відмираючі та мертві) оцінювали у 5 балів [2]. Рівень виконання

фітомеліоративних функцій визначали аспіраційним методом для листових пластин широколистяних дерев. Оцінку декоративності та естетичної привабливості дерев тополі проводили відповідно до загальноприйнятої методики О. А. Калініченка [4] модифікованої нами з урахуванням їх реакцій та швидкості відновлення після глибокої омолоджувальної обрізки за п'ятибальною шкалою, де 1 надавалась деревам з високим рівнем декоративності, 5 балів деревам з відсутньою естетичною привабливістю (фаутним), оцінка сезонної декоративності проводилась впродовж 2023–2024 років та визначалась у балах від 1 до 10 [4]. Отримані результати аналізувались загальноприйнятими аналітичними та статистичними методами [3].

Основні результати дослідження. У зелених насадженнях м. Житомир дерева тополі трапляються найчастіше в рядових та групових посадках. Дерева тополі що росли поодинокі найчастіше були одиночними екземплярами, що залишились після видалення групи. При проведенні досліджень обстежено 1162 дерев, найбільша кількість дерев із всіх представлених видів роду *Populus* – тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis*) – 76%. Всі обстежені дерева піддавались глибокій омолоджувальній обрізці в період спокою у різні роки, з листопада по березень. Виявлено також 21 дерево, що не піддались кронуванню. Всі дерева тополі знаходяться переважно на територіях внутрішніх дворів приватних забудов. Відповідно до даних КП «Зеленбуд» Житомирської міської ради кронування дерев проводиться один раз на 5–6 років. Обстежені нами дерева кронувались у період з 2018 по 2022 рік (рис. 1), останні три роки планових кронувань не проводилось, з весни 2022 року по теперішній час кронувались та видалялись лише аварійні екземпляри дерев тополі.

У результаті проведених обстежень було виявлено, що роботи з кронування не завжди проводились відповідно до чинних вимог. При проведенні робіт працівниками КП «Зеленбуд» ЖОР дотримувались терміни проведення робіт у період спокою рослин, з листопада до березня. Інструменти оброблялись дезінфікуючими розчинами, місця зрізу на деревах оброблялись захисною фарбою з додаванням мідного купоросу для захисту дерев від грибкових захворювань. Водночас при проведенні подібних робіт приватними фірмами спостерігались порушення термінів проведення робіт, технологічних прийомів зрізання стовбурів, обробка кронуваних дерев дезінфікуючими засобами не проводилась внаслідок чого відбувалась загибель дерев. Порівняльна оцінка фітосанітарного стану дерев тополі (табл. 1) свідчить про пряму залежність між рівнем антропогенного навантаження на територію, де ростуть тополі та станом дерев. Так, дерева тополі, що знаходяться у незадовільному стані та фаутні рослини були виявлені в першій групі вулиць з високим техногенним навантаженням (центральні магістральні вулиці на яких рух автотранспорту перевищує 10 тис. одиниць на годину



а) б)
Рис. 1. Стан дерев тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis*) на вулицях з різним ступенем антропогенного навантаження:
а) тополі пірамідальні по вулиці Параджанова (коровані у 2020 р.);
б) тополі пірамідальні у житловому мікрорайоні (коровані у 2020 р.)

у часи пік та 5 тис. одиниць на годину у вечірні та ранкові години) (табл. 1).

На вулицях з низьким антропогенним навантаженням фаутичних дерев не виявлено. На таких вулицях найбільший відсоток дерев (понад 60 % на всіх п'яти досліджуваних вулицях) та доброму

стані (понад 25 % на всіх п'яти досліджуваних вулицях), загалом понад 85 % дерев знаходяться у доброму стані та цілком відповідають вимогам і виконують фітомеліоративні функції (рис. 2).

На вулиці Бориса Тена із середнім антропогенним навантаженням нами були виявлені

Таблиця 1

Фітосанітарний стан дерев тополі (*Populus*) у зелених насадженнях м. Житомир, 2024 р. (%)

Назва вулиці	Категорії фітосанітарного стану (бали)				
	I	II	III	IV	V
Вулиці з високим антропогенним навантаженням					
Проспект Незалежності	57	26	14	2	1
Промислова	59	28	10	2	1
проспект Миру	53	32	11	2	2
Покровська	61	24	12	3	1
Параджанова	58	31	9	1	1
Вулиці з середнім антропогенним навантаженням					
Грушевського	58	29	11	2	0
Корольова	62	32	6	0	0
Бориса Тена	60	27	10	2	1
Шевченка	63	34	3	0	0
Андріївська	61	31	8	0	0
Вулиці з низьким антропогенним навантаженням					
Космонавтів	63	28	8	1	0
академіка Тутковського	67	26	6	1	0
Романа Шухевича	63	29	8	0	0
Троянівська	64	27	9	0	0
Івана Огієнка	65	27	7	1	0
Контроль	68	29	2	1	0



2021 рік



2024 рік

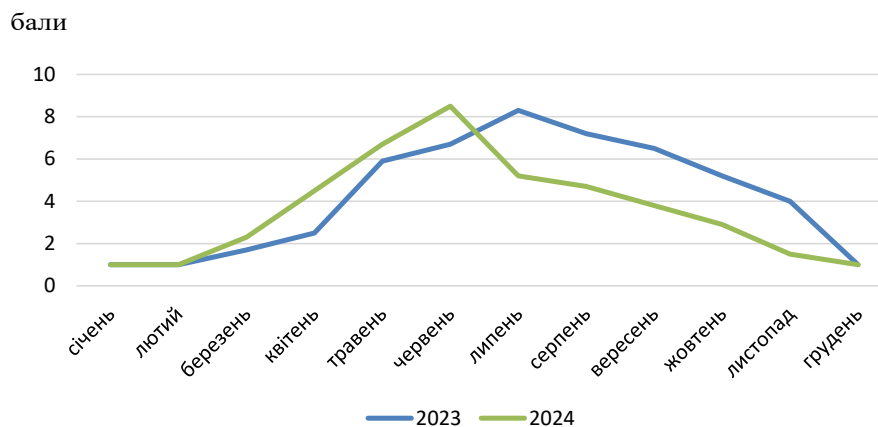
Рис. 2. Наслідки порушення правил глибокої омолоджувальної обрізки

відмираючі дерева, сім штук які дуже погано відновлюються та 3 дерева – відмерли. На нашу думку, це могло бути пов'язано з порушенням правил проведення глибокої омолоджувальної обрізки працівниками приватної фірми у 2021 році (рис. 2).

Проведене дослідження сезонної декоративності дерев тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*) у насадженнях із різним рівнем антропогенного навантаження істотної різниці в групах 1 та 2 за фітосанітарним станом не виявлено (рис. 3). Максимальної естетичної привабливості тополі набувають за умови достатньої зволоженості ґрунту та середньодобової температури повітря $\geq 20^{\circ}\text{C}$. За даними гідрометцентрів 2023 рік відзначився прохолодною весною та прохолодним

початком літа, відповідно, пік естетичної привабливості тополь у 2023 році відмічено у липні, у 2024 році пік естетичної привабливості відмічено у травні-червні місяці.

Дерева, що перенесли глибоку омолоджувальну обрізку понад п'ять років тому мають високий рівень декоративності та естетичну привабливість за рухунок відновлення крони. Дерева що піддавались омолоджувальній обрізці три роки тому мають нижчу декоративність та естетичну привабливість, вони поступово відновлюються та набувають привабливих обрисів. Загалом тополі пірамідальні мають високий рівень естетичної привабливості, понад 70% досліджених екземплярів отримали один бал за шкалою декоративності.

**Рис. 3. Оцінка сезонної декоративності тополь в насадженнях м. Житомир (2023–2024 рр.)**

Маса пилу на листових пластинах тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*), мг/м³

Назва вулиці	Маса пилу, мг/м ²	
	2023 рік	2024 рік
Вулиці з високим антропогенним навантаженням		
Проспект Незалежності	$0,56 \pm 0,002$ 5,63	$0,58 \pm 0,013$ 5,83
Промислова	$0,51 \pm 0,052$ 5,21	$0,53 \pm 0,024$ 5,36
проспект Миру	$0,44 \pm 0,032$ 4,52	$0,48 \pm 0,017$ 4,81
Покровська	$0,49 \pm 0,011$ 4,96	$0,52 \pm 0,031$ 5,92
Параджанова	$0,58 \pm 0,024$ 5,92	$0,61 \pm 0,022$ 6,12
Вулиці з середнім антропогенним навантаженням		
Грушевського	$0,28 \pm 0,023$ 2,82	$0,32 \pm 0,005$ 3,31
Корольова	$0,27 \pm 0,031$ 2,73	$0,29 \pm 0,014$ 2,93
Бориса Тена	$0,29 \pm 0,042$ 2,91	$0,31 \pm 0,021$ 3,16
Шевченка	$0,32 \pm 0,038$ 3,27	$0,35 \pm 0,011$ 3,51
Андріївська	$0,31 \pm 0,044$ 3,51	$0,37 \pm 0,014$ 2,89
Вулиці з низьким антропогенним навантаженням		
Космонавтів	$0,21 \pm 0,031$ 2,13	$0,23 \pm 0,024$ 2,35
академіка Тутковського	$0,19 \pm 0,016$ 1,93	$0,23 \pm 0,018$ 2,34
Романа Шухевича	$0,22 \pm 0,024$ 2,25	$0,24 \pm 0,029$ 2,47
Троянівська	$0,17 \pm 0,067$ 1,81	$0,19 \pm 0,031$ 1,96
Івана Огієнка	$0,20 \pm 0,026$ 2,16	$0,23 \pm 0,016$ 2,34
Контроль	$0,25 \pm 0,012$ 2,53	$0,28 \pm 0,013$ 2,84

Тополі відіграють важливе значення в поліпшенні екологічної ситуації в урбокомплексах. Вони виконують шумопоглинаючу функцію, понижують температуру навколишнього середовища у спекотні періоди літом, захоплюють та утримують пил на листових пластинах (табл. 2). Відповідно до результатів досліджень накопичення пилу на листових пластинах тополь було вищим у 2024 році, порівняно з 2023 роком. Це пояснюється збільшенням кількості автомобільного транспорту у м. Житомирі. Накопичення пилу на листових пластинах тополі має пряму залежність із рівнем антропогенного навантаження (техногенного навантаження) на досліджуваних ділянках. Так коефіцієнт кореляції у 2023 році склав $r = 0,83$, а у 2024 році $r = 0,89$. Найвищий рівень запиленості листків у 2023 році виявлено на вулиці

Параджанова – $0,58 \text{ мг/м}^2$, яка є кільцевою дорогою з найбільшою прохідністю вантажного та автомобільного транспорту міста, найменший рівень запиленості листя було виявлено на вулиці Троянівській – $0,17 \text{ мг/м}^2$, яка представляє територію переважно з одноповерховими будинками приватного сектору та мінімальною прохідністю транспорту (табл. 2).

Закономірність накопичення пилу зберіглась також у 2024 році. Найвищий показник – $0,61 \text{ мг/м}^2$ було зафіксовано на вулиці Параджанова, найнижчий – $0,19 \text{ мг/м}^2$ на вулиці Троянівській.

Висновки

1. Обстеження в 2023-2024 рр. виявили переважну більшість дерев тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*), які піддавались глибокій омолоджувальній обрізці у 2018-2021 роках наразі

добре відновлюються та знаходяться відмінному та доброму стані. Фаунтні дерева трапляються поодинокі, до їх загибелі призвели порушення методики обрізки дерев.

2. Встановлено, що найвищої естетичної привабливості дерева тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*) досягають у літні місяці за умови достатньої зволоженості ґрунту.

3. Ступінь запиленості листкових пластинок *P. pyramidalis* має пряму залежність із рівнем антропогенного навантаження (техногенного навантаження). Коефіцієнт кореляції між цими показниками у 2023 році становив $r = 0,83$, а у 2024 році $r = 0,89$.

4. Деревя тополі пірамідальної (*P. Pyramidalis*) після проведення глибокої омолоджувальної обрізки зберігають фітомеліоративні та захисні функції і естетичні властивості.

Література

1. Андреева О. Ю., Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М., Швець М. В., Вишневецький А. В. Адвентивні комахи-мінери в зелених насадженнях м. Житомира. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. Вип. 140. С. 57–63. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.57>
2. Вітенко В. А., Баюра О. М., Козаченко І. В. Методика комплексної оцінки стану декоративних рослин на прикладі декоративних форм *Morus alba* L. *Науковий вісник НЛТУ* 2019. Вип. 29(7), С. 13–16. <https://doi.org/10.15421/40290702>
3. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень і міст і інших населених пунктів України : затв. наказом Державного комітету будови, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р.
4. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.
5. Кузнецов С. І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва. *Питання біоіндикації та екології*. 1998. Вип. 3. С. 57–64.

6. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія: практичний курс. Чернівці: Рута, 2003. 320 с.

References

1. Andreeva O. Yu., Goychuk A. F., Kulbanska I. M., Shvets M. V., Vyshnevsky A. V. (2022) Adventivni komakhy-minery v zelenykh nasadzhenniakh m. Zhytomyra. [Adventitious insect miners in green areas of Zhytomyr] *Lisivnytstvo i ahrolisomeliioratsiia*. 2022. Issue 140. P. 57–63. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.57>
2. Vitenko V. A., Baura O. M., Kozachenko I. V. (2019) Metodyka kompleksnoi otsinky stanu dekoratyvnykh roslin na prykladi dekoratyvnykh form *Morus alba* L. [Methodology for comprehensive assessment of the condition of ornamental plants using the example of decorative forms of *Morus alba* L.] *Naukovyi visnyk NLTU*. 2019. Issue 29(7). P. 13–16. [in Ukrainian] <https://doi.org/10.15421/40290702>
3. Instruksiiia z tekhnichnoi inventaryzatsii zelenykh nasadzhenn i mist i inshykh naselenykh punktiv Ukrainy: zatv. nakazom Derzhavnoho komitetu pobudovy, arkhitektury ta zhytlovoi polityky № 226 vid 24.12.2001. [Instructions for technical inventory of green spaces and cities and other settlements of Ukraine: approved by order of the State Committee for Construction, Architecture and Housing Policy] No. 226 of 12/24/2001. [in Ukrainian]
4. Kalinichenko O. A. (2003) Dekorativna dendrolohiia: navch. posibnyk. [Decorative dendrology: a textbook]. Kyiv: Higher School, 2003. 199 p. [in Ukrainian]
5. Kuznetsov S. I. (1998) Ekolohichni peredumovy optymizatsii vulychnykh nasadzhenn Kyieva. [Pytannia bioindykatsii ta ekolohii Ecological prerequisites for optimizing street plantings in Kyiv]. *Issues of bioindication and ecology*. 1998. Issue 3. Pp. 57–64. [in Ukrainian]
6. Rudenko S. S., Kostyshyn S. S., Morozova T. V. (2003) Zahalna ekolohiia: praktychnyi kurs [General Ecology: Practical Course]. Chernivtsi: Ruta, 2003. 320 p. [in Ukrainian]