

ДО ПИТАНЬ УТИЛІЗАЦІЇ РІЗДВЯНИХ ЯЛИНОК

Чернишенко Г.О.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
вул. Іоанна Павла II, 17, 01042, м. Київ
anna.pavl.cher@gmail.com

Стаття присвячена актуальній та маловисвітленій проблемі раціонального використання хвойних дерев, що використовуються під час різдвяних та новорічних свят.

На початку кожного року в світі викидається на смітники велика кількість специфічних відходів – молоді хвойні дерева або окремі їх гілки, які в грудні попереднього року були вирублені і привезені на різдвяні базари, а протягом зимових свят прикрашали будинки, оселі та громадські заклади. Давня традиція встановлювати в оселі та прикрашати деревця на Різдво призводить до вирубування цих дерев (в першу чергу ялин та сосен) і вилучення із природного середовища у великій кількості. Це окрема проблема, що стосується охорони природи та збереження біорізноманіття. Інша проблема пов'язана з утилізацією відходів хвойних дерев. Оскільки використані ялинки та сосенки являють собою цінний біоресурс, який після переробки можна використовувати у сільському господарстві (компост, мульча), побуті (вироби з деревини), як паливо, корм для тварин, компонент ландшафтного дизайну тощо.

Важливою складовою ефективного використання цього ресурсу є забезпечення організованого своєчасного відокремлення від інших відходів та вивозу використаних хвойних дерев для подальшої утилізації. У містах цим займаються муніципальні або приватні підприємства. Домашні господарства також можуть переробляти та використовувати різдвяні ялинки, особливо приватні будинки у сільській місцевості. Щодо деяких варіантів використання, краще відокремлювати утилізацію ялинок, що прикрашалися, та нерозпроданих дерев.

Максимально ефективна екологічна утилізація використаних ялин та сосен разом із відтворенням їх популяцій, висадженням нових плантацій суттєво послаблює збитки природному середовищу через регулярне щорічне вирубування великої кількості хвойних дерев напередодні різдвяних свят. *Ключові слова:* різдвяні ялинки, біовідходи, сортування, утилізація, хвойні дерева, компост, деревина.

On the disposal of christmas trees. Chernyshenko A.

The article is devoted to the actual and little-observed problem of the rational use of coniferous trees used during the Christmas and New Year holidays.

At the beginning of every year a large amount of specific waste is thrown into dumps around the world – young conifers or their separate branches, which were cut down in December of the previous year and brought to Christmas markets, and decorated houses, homes and public establishments during the winter holidays. The long-standing tradition of setting up and decorating trees for Christmas leads to the cutting down of these trees (primarily firs and pines) and their removal from the natural environment in large amounts. This is a separate problem that concerns the protection of nature and biodiversity. Another problem is related to the utilisation of coniferous waste. Used firs and pines are a valuable bioresource that can be used in agriculture (compost, mulch), households (wood products), as fuel, animal feed, landscape design components, etc. after processing.

An important factor in the efficient use of this resource is ensuring organised, timely separation from other waste and removal of used conifers for further recycling. In cities, this is done by municipal or private enterprises. Households can also recycle and reuse Christmas trees, especially private households in rural areas. For some use cases, it is better to separate the disposal of decorated trees from unsold trees.

The most efficient and environmentally friendly recycling of used fir and pine trees, together with the reproduction of their populations and the planting of new plantations, significantly reduces the damage to the natural environment caused by the regular annual cutting of large numbers of conifers in the run-up to the Christmas holidays. *Key words:* Christmas-trees, biowaste, sorting, recycling, conifers, compost, wood.

Постановка проблеми. Відповідно до Закону України «Про відходи» з 1 січня 2018 року в Україні заборонено захоронення неперероблених (необроблених) побутових відходів (з 2023 р. прийнято нову редакцію – Закон «Про управління відходами»). Закон також передбачає «сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів» [1, 2].

Сортування та подальшу переробку відходів в Європі практикують ще у 90-х рр. XX ст. Способи роздільного збору твердих побутових відходів в різних країнах мають певні відмінності в залежності від місцевих умов.

Директива ЄС про відходи визначає роздільний збір, як мінімум, чотирьох фракцій твердих комунальних відходів – скла, паперу, металу і пластика – в 4 контейнери різного кольору. Біовідходи також збираються, як правило, окремо у контейнери коричневого кольору [3].

Протягом короткого періоду в середині зими в Україні та в багатьох інших країнах світу значну долю твердих побутових відходів, що масово викидаються населенням та потребують утилізації, складають висохлі ялинки та сосни, їх гілки та хвоя. Пов'язано це із культурними та релігійними традиціями.

Хвойні породи дерев, зазвичай, ялину чи сосну використовують в якості символу Різдва та Нового

року. Дереву вилучають із природного середовища, встановлюють в оселях та закладах, прикрашають. А після свят їх треба утилізувати. Крім турботи про навколишнє середовище, утилізація дерев також сприяє запобіганню пожежам. Засохлі ялинки можуть стати осередком займання, особливо якщо їх залишити поблизу джерел тепла [4].

Якщо розглядати використані хвойні дерева як окремий клас відходів, то слід враховувати такі їх особливості:

1. Вони відносяться до класу рослинних біовідходів.

2. Мають великі габарити, через що їх не можна викинути у звичайний контейнер. Габарити викинутих ялинок також зумовлюють певні складнощі щодо їх транспортування.

3. Виражена сезонність появи відходів.

У європейських країнах закінчення різдвяно-новорічних свят, після чого ялинки масово викидаються, припадає на I-шу половину січня, після Дня трьох волхвів 6 січня (аналог нашого Богоявлення). В Україні ялинки починають викидати десь з 2-ої половини січня. В окремих випадках цей процес може затягнутися аж до весни, що навіть є темою численних анекдотів ще з радянських часів. Перед цим є короткий період, коли масової утилізації потребують нерозпродані ялинки (після 24 грудня у Європі та після 1 січня в Україні). Але основну частину року – весна, літо, осінь і аж до кінця грудня ялинки масово не викидаються і, відповідно, немає проблеми їх утилізації.

Актуальність дослідження полягає в тому, що воно стосується таких важливих проблем як збереження біорізноманіття, зокрема видів хвойних дерев, пошуку ефективних шляхів утилізації відходів, підвищення екологічної обізнаності населення.

Методологічне значення публікації полягає у висвітленні проблематики щодо раціональної утилізації окремого типу відходів – дерев хвойних порід, що використовуються під час різдвяних та новорічних свят. Її можна взяти за основу для подальших досліджень в цій тематиці. Також дана робота має екологічно-просвітницьке значення, оскільки ставить за мету підвищення екологічної свідомості громадян та усвідомлення відповідального споживання.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. У сукупності саме такі роботи, де висвітлюються питання збору й утилізації окремих видів побутових відходів, є базою для дослідження загальних проблем управління відходами, зокрема, розвитку безвідходного виробництва та споживання, впровадження сучасних технологій, що оптимізують процеси збору, переробки та утилізації відходів у глобальному масштабі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема утилізації відходів із використаних хвойних дерев та гілок після зимових свят не вивчалася детально в науковій літературі. Автор проаналізував

публіцистичні статті, інтерв'ю та огляди останніх років в українських [5-8] та зарубіжних виданнях [4, 9-11] за даною тематикою, а також розглянув окремі науково-методичні праці, що стосуються загальних питань управління відходами та безвідходного виробництва та сільського господарства [3, 12].

Новизна публікації: вперше на науковому рівні розглянуто методи збору, сортування, утилізації використаних різдвяних дерев як відходів в Україні та у європейських країнах, проаналізовано напрямки їх утилізації та сфери використання, надано відповідні рекомендації з точки зору дбайливого ставлення до природних ресурсів та ефективного їх використання.

Викладення основного матеріалу.

Централізований збір відходів хвойних дерев.

Десь з другої половини листопада в багатьох країнах світу відкриваються ялинкові базари. Наприклад у Німеччині щороку купують близько 29 мільйонів різдвяних ялинок (див. рис 1-2) [9]. Якщо це не ялинки в горщиках або штучні ялинки із пластику, їх необхідно по закінченні свят утилізувати.

Проблема організованого вивозу та утилізації великої кількості відходів хвойних дерев постає і у нас, і в європейських країнах. Але в Україні в багатьох громадах, особливо невеликих міст, її вирішують просто шляхом скидання в несанкціоновані місця, вивезення на звалища або спалення. А це не можна вважати доцільним та раціональним. Оскільки використані ялинки являють собою цінний ресурс, з якого можна отримати багато користі. Проте в багатьох містах утилізація відходів хвойних дерев проводиться достатньо ефективно.

Так у Харкові для збирання і утилізації відходів було створено Комунальне підприємство «Комплекс з вивозу побутових відходів». У другій половині січня роботи цьому підприємству додається через масову утилізацію новорічних ялинок. Їх забирають від смітєвих контейнерів у міських дворах і везуть у спеціальні пункти (див. рис. 3). Для вивезення ялинок використовують сміттєвози, самоскиди, бункеровози. У мікрорайонах працюють мобільні бригади, які звозять ялинки на місця складування, де за допомогою дробарок проводиться їх переробка. На початку 2021 року було організовано три пункти утилізації ялинок в Індустріальному, Слобідському та Немишлянському районах міста [5].

У європейських країнах вивіз та утилізація використаних хвойних дерев відбувається за подібними схемами. В цьому приймають участь і муніципальні служби і приватні підприємства. Так в Британії та Ірландії муніципалітети пропонують програми збору ялинок, де їх можна зібрати та переробити спеціалізованими службами. У період з 2 по 16 січня відкриті спеціальні пункти збору ялинок для їх переробки [4].

Детальніше розглянемо європейський досвід збору використаних ялинок на прикладі Німеччини. У першій половині січня по всій країні проводиться



Рис. 1-2. Продаж різдвяних ялинок у Німеччині, грудень 2024 р.



Рис. 3. Збір та утилізація ялинок в м. Харкові, січень 2021 р.

збір різдвяних ялинок. Мешканці міст виносять використані ялинки (звичайно очищені від мішури, гачків для кульок або штучного снігу) з осель і складають прямо на вулиці. Найчастіше кілька різдвяних ялинок розміщуються разом на узбіччі дороги на добре видному місці (див. рис. 4-5). Компанії з вивезення сміття встановлюють дату, коли різдвяні ялинки будуть безкоштовно забрані муніципальною службою прибирання відповідного регіону і розміщують інформацію на веб-сайті. (наприклад, в першу суботу після 6 січня). Різдвяні ялинки слід ставити на узбіччі тільки ввечері напередодні збору, оскільки викинуті задовго до збору,

вони можуть бути розкидані вітром, що ускладнює рух транспорту і становить небезпеку для учасників дорожнього руху. Збирають дерева в означений день вранці.

Головне, вчасно виставити ялинку для централізованого збору. До або після дати збору, можна безоплатно здати свою ялинку, тільки особисто привізши її в центр переробки [9].

Незаконна утилізація ялинок може коштувати чималі гроші. Як показано в табл. 1, залежно від федеральної землі за викидання ялинок у лісі або в непризначених для цього місцях передбачено штраф до кількох сотень євро [10].

У деяких містах можливо викидати ялинки в контейнери для органічних відходів або сміттеві баки, або залишати їх поруч із відповідними контейнерами. Але як правило, викидати різдвяну ялинку разом з органічними відходами не дозволяється, оскільки стовбури та гілки не підходять для ферментації на біогазових установках, куди зазвичай потрапляють органічні відходи. У сільській місцевості жителі самостійно відвозять різдвяні ялинки до найближчого центру переробки [9].

Збирання та вивезення твердих побутових відходів з території населених пунктів на звалища чи сміттєпереробні підприємства здійснюється спеціальними автомобілями – сміттєвозами.



Рис. 4-5. Виставлені для утилізації ялинки на вулицях німецького міста, початок січня 2024 р.

**Розмір штрафу за незаконне викидання різдвяних ялинок
у непризначених місцях в різних регіонах Німеччини**

Федеральна земля	Штраф за одну ялинку	Штраф за 2 та більше ялинок
Баден-Вюртенберг	25 – 50 €	50 – 300 €
Баварія	50 €	80 – 320 €
Берлін	немає	немає
Бранденбург	немає	немає
Бремен	50 – 100 €	100 – 500 €
Гамбург	100 €	100 – 500 €
Гессен	30 – 50 €	50 – 200 €
Мекленбург-Поморанія	40 – 100 €	100 – 500 €
Нижня Саксонія	40 – 100 €	100 – 500 €
Північний Рейн-Вестфалія	5 – 30 €	50 – 200 €
Рейланд-Пфальц	25 – 50 €	50 – 305 €
Саарланд	100 – 300 €	100 – 500 €
Саксонія	25 – 50 €	50 – 200 €
Саксонія-Анхальт	немає	немає
Шлезвіг-Гольштейн	30 €	50 – 200 €
Тюрінгія	30 – 50 €	50 – 20



Рис. 6-7. Муніципальний збір деревних відходів за допомогою мобільного прес-компактора та спецтранспорта, Західна Німеччина, 2024 р.

При складуванні і транспортуванні будь-яких відходів дуже важливою їх характеристикою виявляється їх щільність, компактність. У деяких випадках зменшити об'єм відходів шляхом ущільнення необхідно безпосередньо на місці їх збору, для чого у розвинених країнах використовують мобільні прес – компактори, наприклад на рис. 6-7. Сучасні мобільні прес – компактори можуть суміщатися з різними типами вантажних і транспортувальних пристроїв.

Для ущільнення деяких типів відходів, зокрема, деревини доцільно застосовувати шнекові прес – компактори, які не тільки ущільнюють, але і додатково подрібнюють відходи перед переміщенням у контейнер. Це дозволяє значно збільшити щільність спресованої маси. Продуктивність підвищується на 20...50% [3].

Важливим аспектом є підвищення обізнаності громадськості про необхідність правильної утилізації та можливості вторинного використання ялинок. Цього можна досягти за допомогою інформаційних кампаній, залучення громадськості та підтримки місцевих ініціатив [4].

Утилізація та використання відходів хвойних дерев.

Спочатку слід зазначити, що з часом набуває популярності, особливо у приватному секторі, ідея прикрашати на свята ялинки, що ростуть на подвір'ї як об'єкт ландшафтного дизайну. Це поширено в європейських країнах, а останнім часом і у нас. Якщо ялинка має не порушене коріння, її можна пересадити. Багато міні-ялинок продають у горщиках. Після свят їх виймають та висаджують у дворі [11]. Використання живих дерев, що ростуть на подвір'ї

чи у горщику, є оптимальним варіантом, який знімає проблему їх подальшої утилізації.

За допомогою сучасних методів біоконверсії з біовідходів різного походження, у тому числі деревини, одержують різноманітну продукцію – високоякісне органічне добриво, білкові та вітамінні кормові добавки, альтернативні джерела енергії тощо.

Розглянемо детальніше, як можна переробляти та використовувати відходи з хвойних дерев.

Компостування. Органічні і харчові відходи: гній, тирса, опале листя, піддаючись природним процесам розкладання, перетворюються в компост (перегній). Компост є цінним органічним добривом для удобрення полів у сільському господарстві, в садівництві та в формуванні ландшафтів. Компост запобігає вимивання мінеральних речовин, утримує вологу, покращує аерацію ґрунтів, захищає рослини від впливу згубних ґрунтових мікроорганізмів [3].

Однією з сучасних екологічно чистих та високорентабельних біотехнологій є технологія вермикомпостування. Поживним субстратом для дощових черв'яків є різні органічні відходи рослинництва, тваринництва, побутові відходи, осади стічних вод. Метод вермикультивування дозволяє трансформувати різні відходи у повноцінний білок тваринного походження, придатний для використання у годівлі тварин та птахів, а також у зернистий біогумус [12].

Слід зазначити, що хвойні голки перегнивають дуже повільно, природний процес їхньої переробки може тривати до п'яти років. Щоб прискорити його, хвою краще укладати в компостну яму упереміш із листям та іншими рослинними відходами. Поки компост дозріває, його потрібно періодично перемішувати і зволожувати. Для цього підійде розчин будь-якого мікробіологічного добрива. Він допоможе прискорити процес розкладання органічної сировини. Так термін приготування перегною на основі хвої можна зменшити до двох років. Застосовувати компост слід тільки після його повного дозрівання.

Мульчування. Полягає в тому, що шар органічної речовини розміщується біля основи рослини, щоб забезпечити її поживними речовинами та ізолювати коріння. Це поширений метод захисту рослин від морозів. Хвоя також може бути використана для захисту рослин від заморозків, допоможе знищити бур'яни, а також утримати вологу [11]. Ялицева мульча – чудове добриво для рослин, які люблять кислий ґрунт. У країнах Західної Європи соснову або ялинкову хвою цінують як екологічно чистий засіб від слимаків, які в умовах м'якого вологого клімату проявляють цілорічну активність і є суттєвою проблемою для землеробів і садоводів. Німці, які мають придомові ділянки або дачі (т.зв. Kleingarten), зняту з гілок хвою зберігають в сухому місці, а навесні розкидають її навколо тих рослин, на які особливо люблять нападати слимаки на ділянці [10]. Під мульчею з хвої равликів і слимаків відлякують ефірні сполуки, що містяться в сосно-

вих і ялинових голках. Також в ній рідко виникає цвіль та інші грибки.

Отримання альтернативних джерел енергії. В приватних будинках, де є піч або камін, можна топити їх різдвяною ялинкою. Щоб під час горіння не утворювався небезпечний дим і сажа, деревина має бути повністю сухою, перш ніж вона потрапить у піч [10].

З деревини можна також отримувати паливні гранули (пелети) – тверде біопаливо у вигляді подрібнених відходів від деревообробки, а також сільськогосподарського виробництва, які спресовані під високим тиском у циліндричні гранули. Сировиною для виробництва пелет може слугувати різноманітний рослинний матеріал, зокрема, висушена деревина: тріски, залишки лісової деревини, обрізані гілки, стебла рослин, стружка від роботи деревообробних верстатів тощо. Перевагами пелет як палива є безпека та екологічна чистота (порівняно з мазутом та вугіллям), низький вміст золи, високий показник енергоконцентрації (висока щільність і майже відсутня волога) тобто висока енергетична цінність, зручність у транспортуванні.

Крім пелет відходи деревини використовують для виготовлення палива у вигляді брикетів. Брикетування є більш простим способом отримання біопалива, у порівнянні з виробництвом пелет. Основною сировиною для виробництва паливних брикетів є деревина (хвойні та листяні породи), торф, відходи рослинництва. Завдяки високому тиску при пресуванні, брикети по енергетичним властивостям є схожими на кам'яне вугілля. При горінні брикети не поширюють неприємного запаху, виділяють, порівняно з вугіллям, менше шкідливих речовин. Завдяки тривалому горінню (до 4 годин) брикети можуть ефективно використовуватися для опалення приватних помешкань, виробничих об'єктів (ферм, складських та промислових приміщень), а також в камінах [3].

На цей час головними імпортерами пелет у світі є країни Європейського союзу, а виробництво гранул сконцентроване передусім у країнах, багатих лісовими ресурсами, такими як США чи Канада. Лідерами з виготовлення пелет у Європі є Швеція (функціонує приблизно 30 заводів, які виробляють близько 900.000 т пелет за рік) та Фінляндія (200 тис. т пелет на рік).

Основні потенційні споживачі пелет та паливних брикетів на Україні – це приватні будинки, малі підприємства, школи, лікарні, передусім у сільській місцевості, багатоквартирні і малоповерхові будинки з автономним опаленням [3].

У Києві новорічні дерева, принесені до пунктів утилізації, комунальники з допомогою спеціального обладнання переробляють на щепу. Її в подальшому використовуватимуть на території столичних парків і скверів. Зокрема, такою мульчею підсипають лунки вічнозелених рослин, щоб корені не замерзли взимку і ґрунт не пересихав у спеку. Надлишки щепи вико-

ристовують для опалення об'єктів «Київзеленбуду», де встановлені твердопаливні котли. Усі ці процеси – замкнений цикл виробництва [6].

В Німеччині після збору ялинки зазвичай подрібнюють на тріску на електростанціях, що працюють на біомасі. Цю деревну тріску потім перетворюють на паливо для центрального опалення та отримання електроенергії або піддають подальшій переробці на заводах із виробництва компосту [9].

Вироблення медичних, косметичних засобів, біодобавок. Інгаляції з хвою сосни та смереки мають бактерицидний, протизапальний, розслаблюючий та відхаркувальний ефект під час застудних захворювань за рахунок високого вмісту фітонцидів та ефірних олій [10]. Гілочки з хвою можна застосовувати для ванн. Такі ванни сприяють зміцненню нервової системи, поліпшенню сну та імунітету, а також підвищують опірність організму інфекціям.

Годування тварин у зоопарках, розплідниках і центрах розведення. Такі тварини, як лані, кози, віслюки і коні, буквально обожають поїдати гілки місцевих ялин і смерек. Крім копитних, люблять ласувати зеленими гілочками слони і капібари. Різдвяні ялинки, які утилізуються як корм для тварин, мають бути необробленими, залишатися зеленими і досить соковитими. Багато міських зоопарків згодовують своїм мешканцям невикористані та свіжі ялинки, які залишилися з передріздвяного розпродажу [10].

Хвоя багата на вітамін С, каротин і корисні амінокислоти, тому багато тварин – як у природному середовищі існування, так і в зоопарках – люблять поласувати колючими гілочками. Новорічними ялинками звірі можуть користуватися до півроку.

У Харкові місцем, де із задоволенням приймуть хвойні дерева після свят, є Екопарк Фельдмана. Ті ялинки, які не продані, йдуть на корм тваринам, здебільшого копитним, а також на прикрасу вольєрів і збагачення середовища проживання. А старі ялинки, які прикрашали під час свят, як і дерева, які частково обсіпалися і підсохли, після подрібнення й перемелення використовуються як м'яка підстилка у вольєрах. Для копитних і гризунів гілки, багаті на ароматичні смоли, вітаміни та мікроелементи, – цінна харчова добавка. Хижаки, примати, птахи радіють новим відчуттям і запахам. Наприклад, великі котятчі точать кігті об кору, птахи використовують маленькі гілки та голки як будівельний матеріал. Примати люблять шукати ласощі, заховані серед гілок. Перш ніж привезти ялинку до екопарку, харків'ян просять зняти з неї сторонні предмети: залишки дошки, дроту та іграшок [7, 8].

Однак на початок 20-х років екопарк являв собою єдине місце в Харкові, куди можна здавати різдвяні ялинки, щоб вони отримали друге життя. Більше жодних пунктів прийому вживаних живих дерев від харків'ян у місті, по суті, і немає. Зокрема, у харківському зоопарку використані ялинки від мешканців не приймають через те, що

на них можуть бути залишки ялинкових іграшок, дошки, різних прикрас, штучного снігу, ароматизаторів тощо. Такі ялинки не годяться для збагачення середовища і для тварин не підходять. Інша справа – ялинки від реалізаторів, що не були розпродані. Такі у зоопарку приймають із задоволенням (див. рис. 8). У 2020 році від міста до зоопарку доправили близько 200 непроданих сосен, які згодовували вихованцям. Соснова хвоя є доповненням до основного раціону оленів, козуль і верблюдів. Слони з цікавістю ставляться до ялинок. Стружка і тирса йде на підстилку у вольєрах [7, 8].



Рис. 8. Використані ялинки у вольєрі слона в Харківському зоопарку [8]

Головні висновки

1. Як рослинні біовідходи, використані хвойні дерева являють собою природний ресурс, що не має сторонніх до біосфери компонентів, токсичних і стійких до розкладу. Утилізація цих відходів не пов'язана із суттєвою екологічною небезпекою та відповідними затратами, а навпаки, пропонує різні можливості та варіанти щодо вторинного використання.

2. Основні напрямки утилізації хвойних дерев: виготовлення компосту, мульчування, опалення приміщень, виготовлення пелетів і брекетів.

3. Сезонність утворення відходів з використаних хвойних дерев водночас і робить простішою їх утилізацію, і зумовлює певні складнощі.

4. Предмети, якими прикрашають різдвяні та новорічні дерева, можуть вироблятися як з природних так і з штучних матеріалів. Вони можуть містити екологічно небезпечні токсичні компоненти, викликати травми та пошкодження. Відповідно, виробництво екологічних та безпечних ялинкових іграшок та прикрас, у тому числі їстівних, є дуже перспективним напрямком, має розвиватися і пропонуватися.

5. Навіть найефективніше використання відходів хвойних дерев не знімає проблему їх вирубання у великій кількості перед сезоном зимових свят. Тому для збереження лісонасаджень необхідно в рамках екологічної просвіти населення пропонувати використовувати штучні різдвяні ялинки або купувати ялинки в горщиках, які після свят можна садити у ґрунт. Також необхідно регулярно висаджувати нові хвойні дерева.

Перспективи використання результатів дослідження. Дану роботу можна використовувати при проведенні просвітницької діяльності, навчально-методичної роботи, розробці заходів з охорони хвойних дерев, а також на її основі проводити подальші дослідження щодо ефективної утилізації та повторного використання відходів деревини.

Література

1. Закон України Про відходи. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 14.02.25)
2. Закон України Про управління відходами. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 14.02.25)
3. Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник / В.М. Кропівний, О.В. Медведева, А.В. Кропівна, О.В. Кузик // Загальна редакція В.М. Кропівного. – Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020. – с. 440. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/03aeba13-9fcb-443e-9e18-5d73a597a4f/content> (дата звернення: 30.04.24)
4. The Ecological Significance and Secondary Use of Christmas Trees After the New Year: New Year celebration with environmental responsibility and sustainable development. URL: <https://irishblogs.ie/serious-citizen/feed/secondary-use-of-christmas-trees> (дата звернення: 17.02.25)
5. У Харкові розповіли, що буде з викинутими на смітник ялинками. GX новинний портал 22 січня 2021 р. URL: <https://gx.net.ua/ru/obshchestvo/region/v-harkove-rasskazali-chto-budet-s-vybrosheymi-na-musorku-elkami-foto.html> (дата звернення: 25.02.24)
6. «Друге життя новорічних дерев»: скільки ялинок цього року здали на утилізацію в Києві. Суспільне новини. 2 лютого 2024 р. URL: <https://suspilne.media/675686-drugye-zitta-novorichnih-derev-silki-alinok-cogoric-zdali-na-utilizaciu-v-kievi/> (дата звернення: 14.02.25)
7. Куди подіти використану ялинку. Вечірній Харків 15.01.2022 р. URL: <https://vecherniy.kharkov.ua/news/190360/> (дата звернення: 25.02.24)
8. Куди після свят подіти ялинку в Харкові. Kharkiv today. 3 січня 2020 р. URL: <https://2day.kh.ua/ru/news/kuda-posle-prazdnikov-det-elku-v-kharkove> (дата звернення: 12.02.25)
9. Weihnachtsbäume werden abgeholt. Die Weihnachtsbaumsammlung findet am 13. Januar 2024 statt. URL: <https://www.edg.de/de/aktuelles/news/news/kostenlose-weihnachtsshybaumsammlung.htm> (дата звернення: 10.02.2024)
10. Weihnachtsbaum entsorgen – so geht's nachhaltig! Energievoll. Umwelt & Region. URL: <https://www.badenova.de/blog/weihnachtsbaum-nachhaltig-entsorgen/#:~:text=Meistens%20werden%20Christb%C3%A4ume%20nach%20ihrer,umgewandelt%20oder%20in%20Kompostieranlagen%20weiterverarbeitet> (дата звернення: 10.02.2024)
11. How to reuse your Christmas tree – 5 innovative uses in your yard beyond the festive season. URL: <https://www.homesandgardens.com/gardens/how-to-reuse-your-Christmas-tree> (дата звернення: 17.02.25)
12. Зайцева В.Г., Нестеренко О.В., Чернишенко Г.О., Самохвалова А.І. Вермикультура, її значення у вирішенні екологічних проблем та поліпшенні умов сільського господарства // Науковий вісник будівництва. – 2020. – № 101 (3). – С. 222–228. URL: <https://svc.kname.edu.ua/index.php/svc/issue/archive> (дата звернення: 14.02.25)