



УДК 502.11:303.446
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.30>

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ УГРУПОВАНЬ ФЛОРИ ЗА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВОЇ РОЗРОБКИ СОКИРНИЦЬКОГО РОДОВИЩА ЦЕОЛІТІВ ХУСТСЬКОГО РАЙОНУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т. М. Коткова¹, Л. А. Котюк², О. В. Яременко³, С. В. Стоцька⁴

У статті наведено особливості видового розмаїття рослинного світу в часі кар'єру Сокирницького родовища цеолітів Хустського району Закарпатської області, на ділянці зберігання відвалів верхнього родючого шару та верхніх пухких порід, а також у 300-метровій санітарно-захисній зоні родовища, зокрема й на ділянці розширення. Ділянка розширення родовища, що відведена під видобуток корисної копалини, належала лісовому фонду. У процесі змінила цільове призначення на землі із цільовим кодом 11.01 – для розміщення й експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та споруд підприємствами, що пов'язано з користуванням надрами. Для впровадження планованої діяльності передбачено видалення зелених насаджень після зміни цільового призначення по всій площі ділянки (18,1253 га) та передача земельної ділянки в постійне користування Приватному акціонерному товариству «ЗАКАРПАТНЕРУДПРОМ». Видобуток цеолітів здійснюється відкритим (кар'єрним) способом. Це негативно позначається на стані біологічного розмаїття як ділянки, на якій здійснюють видобуток корисної копалини, так і ділянки зберігання відвалів та території, яка безпосередньо прилягає до неї в межах санітарно-захисної зони (СЗЗ).

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: tetjana.kotkova@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1785-7620

² доктор біологічних наук,
професор кафедри екології
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: kotyuk-la@ukr.net
ORCID: 0000-0002-1934-4255

³ кандидат геологічних наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: olyaayaremenko72@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2882-4621

⁴ кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій у рослинництві
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: olegst1999@meta.ua
ORCID: 0000-0003-0751-7996

Встановлено біологічне розмаїття рослин ділянки, яка відведена під видобуток цеолітів і є гірничо освоєною та розташована в межах трансформованих угруповань. Екологічно значущі види замінюються більш стійкими видами, які зазвичай є рудеральними, адвентивними, а іноді навіть інвазивними.

Проектна ділянка, яка планується під подальший видобуток копалини, та ділянка чаши кар'єру Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 і 11 розрізами) цеолітів Хустського району Закарпатської області представлені не дуже багатим фіторозмаїттям. Переважають малоцінні види або навіть агресивні та інвазійні, окремі з яких даній місцевості не притаманні. У процесі досліджень виявлено 22 види дендрофлори та 59 видів трав'янистих рослин, серед яких відсутні види, що мають соціологічну цінність і включені до червоного національного та регіонального переліків.

Під час геоботанічних досліджень встановлено, що серед досліджених угруповань лісової та чагарникової рослинності лише 6 можна вважати асоціаціями. Серед них чагарникове угруповання ліщинника барвінкового (*Coriletum (avellana) vincosum (minor)*), а також лісові угруповання асоціації: грабово-ліщинний ліс барвінковий (*Carpinetum (betulus) Corileto (avellani) vincosum (minor)*), скельнодубово-грабовий ліс барвінковий (*Querceto (petraea) – Carpinetum (betulus) vincosum (minor)*), скельнодубово-грабовий ліс волосистоосоковий тощо.

Серед трав'янистих рослин, що зростають на ділянці відведення Сокирницького родовища, переважають інвазійні й агресивні види, як-от: *Erigeron annuus*, *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Conyza canadensis*, *Xanthium strumarium*, *Impatiens parviflora*, *Setaria pumila*, *Solidago canadensis*, *Ajuga genevensis*, *Oxalis acetosella*, *Anemone nemorosa*, *Geum rivale*, *Caltha palustris*, *Rumex hydrolapathum*, інші.

Ключові слова: Сокирницьке родовище цеолітів, цеоліти, кар'єр, фіторізноманіття, адвентивні види, агресивні види.

STUDY OF FLORA COMMUNITIES UNDER THE IMPACT OF INDUSTRIAL MINING AT THE SOKYRNYTSIA ZEOLITE DEPOSIT IN THE KHUST DISTRICT OF THE ZAKARPATTIA REGION

T. M. Kotkova, L. A. Kotyuk, O. V. Yaremenko, S. V. Stotska

The article presents the characteristics of the species diversity of the plant world in the basin of the Sokyrnytsia zeolite deposit quarry in the Khust district of the Zakarpattia region. The study focuses on areas designated for storing topsoil and loose upper rock layers, as well as a 300-meter sanitary protection zone of the deposit, including the expansion area. The expansion area, initially part of the forest fund, was re-designated for mining purposes with the land-use code 11,01 – intended for the placement and operation of primary, auxiliary, and secondary facilities related to mineral extraction. For the implementation of the planned activities, the removal of green vegetation across the entire area of 18,1253 hectares was planned after the land's purpose was changed and transferred to the permanent use of PJSC "ZAKARPATTNERUDPROM". Zeolite extraction is conducted by open-pit (quarry) mining, which negatively impacts biodiversity on the mining area, the dump storage site, and the adjacent sanitary protection zone (SPZ).

The biological diversity of the plant species on the mining site, which is ecologically disturbed and located within transformed habitats, was assessed. Ecologically significant species are being replaced by more resilient ones, which are typically ruderal, adventive, or even invasive. The project site designated for further mineral extraction and the quarry basin of the Sokyrnytsia deposit (the area located between cross-sections 8 and 11) has limited phytodiversity. The flora is dominated by low-value, aggressive, and invasive (alien) species, some of which are not typical for this region. Research identified 22 species of dendroflora and 59 species of herbaceous plants, none of which hold conservation value or are included in national or regional Red Lists.

Geobotanical research revealed that among the studied forest and shrub communities, only six can be considered associations. These include a hazel-periwinkle shrub community (*Coriletum (avellana) vincosum (minor)*) and forest associations such as: hornbeam-hazel forest with periwinkle (*Carpinetum (betulus) Corileto (avellani) vincosum (minor)*), sessile oak-hornbeam forest with periwinkle (*Querceto (petraea) – Carpinetum (betulus) vincosum (minor)*), and sessile oak-hornbeam forest with hairy sedge, among others.

Among the herbaceous plants growing on the designated area of the Sokyrnytsia deposit, invasive and aggressive species predominate. These include *Erigeron annuus*, *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Conyza canadensis*, *Xanthium strumarium*, *Impatiens parviflora*, *Setaria pumila*, *Solidago*

canadensis, Ajuga genevensis, Oxalis acetosella, Anemone nemorosa, Geum rivale, Caltha palustris, Rumex hydrolapathum, and others.

Key words: *Sokyrmysia zeolite deposit, zeolites, quarry, phytodiversity, adventive species, aggressive species.*

Вступ

Цеоліти (грец. *Zéō* – кипаю та *lithos* – камінь) – група близьких за складом мінералів вулканічно-осадового походження, каркасні алюмосилікати лужних і лужноземельних металів. Поширені більш ніж у 40 країнах світу, головним чином у низькотемпературних гідротермальних жилах і тріщинах ефузивних порід (Цеоліти, 2024).

Усього у світі відомо приблизно 1 000 великих (із запасами понад 105 т) родовищ. Родовища цеолітів відомі в Ісландії, Новій Зеландії, США, Японії, на Кавказі. Останнім часом відкрито промислові родовища цеолітових порід нового типу. Вони утворились в екзогенних умовах як результат перетворення вулканічних туфів і попелу давніх вулканів у морських умовах. Прикладом є родовища у США, Східній Африці, Японії, Україні (Закарпаття). Світові запаси цеолітової сировини – декілька десятків мільярдів тонн. Основні запаси (по 10–20 млрд т) – у США, Японії. В Україні поклади цеолітів знаходяться в Карпатській складчастій області (2 родовища), окремі поклади – у Кримській складчастій області. Загальні запаси цеолітвмісних туфів для відкритої розробки – 1 млрд т (Цеоліти природні, 2024).

Китай є найбільшим виробником цеолітів (66,7%), за ним слідує Південна Корея (7%), Японія (5%), Йорданія (4,7%), Туреччина (3,3%), Росія (2,8%), США (2,0%) та інші країни (8,5%). За прогнозом аналітиків, у найближчі роки світовий ринок виробництва природного цеоліту буде зростати не менш ніж на 10–15% на рік (Natural ..., 2024).

Цеоліти використовують як адсорбенти, йонообмінники, каталізатори (Іваненко та ін., 2020; Цеоліти, 2024) у різних галузях промисловості та сільського господарства під час крекінгу нафти для розділення газових сумішей, для осушення газів і очищення природних вод; у виробництві полімерних композиційних матеріалів (Мельник, 2024), для вилучення з повітря кисню й азоту, необхідних для виробництва аміаку й аміачної селітри, для вилучення ізотопів стронцію та цезію з відходів атомної промисловості, для очищення води (Derbe et al.,

2021; Мельник та ін., 2024). Міжнародне агентство з дослідження раку (IARC) класифікувало цеоліти як нетоксичні продукти, а Управління з контролю за продуктами й ліками (FDA) класифікувало їх як безпечні для споживання людиною (Cataldo et al., 2021). У сільському господарстві та відновлювальному землеробстві цеоліти застосовують для підвищення родючості ґрунтів, затримки вологи (Шквірко та ін., 2019), покращення структури екосистеми мікроорганізмів, запобігання вимиванню добрив, як добавку в корм тваринам (забезпечує високий приріст молодняка, підвищує несучість курей), зв'язувальні речовини для мікотоксинів і пакувальних матеріалів для харчових продуктів (Eroglu et al., 2017; Cataldo et al., 2021).

Закарпатська область багата на різноманітні корисні копалини. Розвідано приблизно 220 родовищ, у яких наявні 30 матеріалів, що мають промислове значення: кольорові, рідкісні та дорогоцінні метали (золото, срібло, ртуть, германій, цинк, свинець тощо), неметали (барит, цеоліт, бентоніт, доломіт, алуніт), сіль, вугілля, газ, будівельні матеріали (мармур, базальт, андезит, керамзит, цеоліт тощо), мінеральні та термальні води. Формування більшості родовищ корисних копалин пов'язано з останнім геологічним етапом розвитку Карпат (вулканічні формування) (Доповідь ..., 2024).

Розроблення родовищ корисних копалин супроводжується порушенням гомеостазу екосистеми, вносить зміни в її видовий склад.

Матеріал і методи

Дослідження здійснювали маршрутним польовим методом відповідно до попередньо виконаних тахеометричних знімачь замкнутого ходу. Використано загальнонаукові та спеціальні методи, зокрема метод підрахунку та метод порівняння і групування. Вплив Сокирицького родовища цеолітів Хустського району Закарпатської області оцінено відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (Доповідь ..., 2024). Проводились польові спостереження, лабораторне визначення зібраних зразків рослин здійснювали з використанням визначників (Протопопова і Морозюк,

2007; Атлас ..., 2022; Електронна ..., 2025; Українська ..., 2025). Назви таксонів встановлювали за сучасними онлайн-базами даних (IPNI, 2025; World ..., 2025). Для географічної прив'язки місця розташування родовища використовували картографічний метод. Експедиційні дослідження флори здійснено впродовж 2024 р., з березня по травень, камеральні й аналітичні роботи – у травні 2024 р.

Дослідження впливу планової діяльності цього родовища на флору та фауну є складовою частиною проекту Приватного акціонерного товариства (далі – ПрАТ) «ЗАКАРПАТНЕРУДПРОМ» щодо проведення дослідження впливу планованої діяльності на біоту, що пов'язаний зі зміною цільового призначення та подальшою вирубкою зелених насаджень земельної ділянки площею 18,1253 га за кадастровим номером 2125387400:04:001:0003, яка перебуває в державній власності, категорія – Землі лісогосподарського призначення, призначення – 09.01 Для ведення лісового господарства і пов'язаних із ним послуг. Планований вид цільового призначення земель – для розміщення й експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель і споруд підприємствами, що пов'язані з користуванням надрами, а саме для видобування цеолітів Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 та 11 розрізами) цеолітів, яке розташоване на відстані приблизно 240 м на

північний схід від с. Сокирниця Хустського району Закарпатської області (рис. 1).

Мета дослідження – вивчення процесів розвитку та функціонування біоценозу в межах впливу кар'єру з видобутку цеолітів Сокирницького родовища, яке розташоване на відстані приблизно 240 м на північний схід від с. Сокирниця Хустського району Закарпатської області.

Результати і обговорення

Село Сокирниця Хустського району Закарпатської області розташоване в зоні, що за загальними ботаніко-географічними рисами рослинного покриву належить до Карпатської підпровінції Середньоевропейської провінції Європейської широколистяної області.

Лісовий покрив сформований в основному грабом звичайним (*Carpinus betulus* L.), в'язом шорстким, або ільмом (*Ulmus glabra* Huds.), буком звичайним, або європейським (*Fagus sylvatica* L.) (рис. 2), ялиною європейською (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), ялицею білою (*Abies alba* Mill.), дубом звичайним (*Quercus robur* L.) з домішкою явора (білого клена) (*Acer pseudoplatanus* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) та інших цінних порід.

Ліси Закарпатської області розташовані в різних висотних зонах. Починаючи від Притисянської низовини (105–150 м над рівнем моря), ліси в області поширені до полонин (1 200–1 700 м).



Рис. 1. Сокирницьке родовище (ділянка, розташована між 8 та 11 розрізами) цеолітів ПрАТ «ЗАКАРПАТНЕРУДПРОМ» (загальний вигляд кар'єру)



Рис. 2. Угруповання граба звичайного (*Carpinus betulus*) (А) та бука звичайного, або європейського (*Fagus sylvatica*) (Б) у 300-метровій санітарно-захисній зоні Сокирницького родовища цеолітів Хустського району Закарпатської області

Поблизу Сокирницького кар'єру, що належить ПрАТ «ЗАКАРПАТНЕРУДПРОМ», ліси розташовані на висоті приблизно 300 м над рівнем моря, що наочно демонструє ландшафтна карта із зображенням 300-метрової горизонталі (рис. 3).

У низині переважають островні ліси дуба звичайного (*Quercus robur* L.) із грабом звичайним (*Carpinus betulus* L.), рідше з ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior* L.), трапляються окремі локалітети береста, або в'яза граболистого (*Ulmus minor* Mill.), клена



Рис. 3. Ландшафтна карта із зображенням висоти 300 м над рівнем моря, що проходить поблизу Сокирницького кар'єру цеолітів Хустського району Закарпатської області (А), та ж місцевість на гугл-карті (Б) (<https://www.google.com/maps/@48.1431631,23.4050793,2022m/data>)

польового (*Acer campestre* L.), вільхи клейкої (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), поодинокі різних видів вербових та інших деревних і чагарникових порід.

Загалом у Закарпатті на окремих незначних площах ростуть низькопродуктивні та нетоварні насадження тополі канадської (*Populus canadensis* Moench.), яка вважається природним гібридом тополі дельтоподібної та чорної. У передгір'ях на висоті 200 і більше метрів сконцентровані ліси з дуба скельного (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) із грабом звичайним і окремими екземплярами бука (*Fagus*

sylvatica L.), з домішкою яблуні лісової (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), груші звичайної (*Pyrus communis* L.), черешні пташиної (*Prunus avium* (L.) L.), ялини європейської (*Picea abies* (L.) H. Karst.), робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L.) (рис. 4), деяких видів кленів і липи. На північних схилах переважають букові та грабово-букові ліси

На вирубках і лісосіках та в молодняках трапляються бузина червона (*Sambucus racemosa* L.) та чорна (*S. nigra* L.), крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.). Характерним типом лісу тут є волога чиста бучина, незначне поширення має і волога чиста

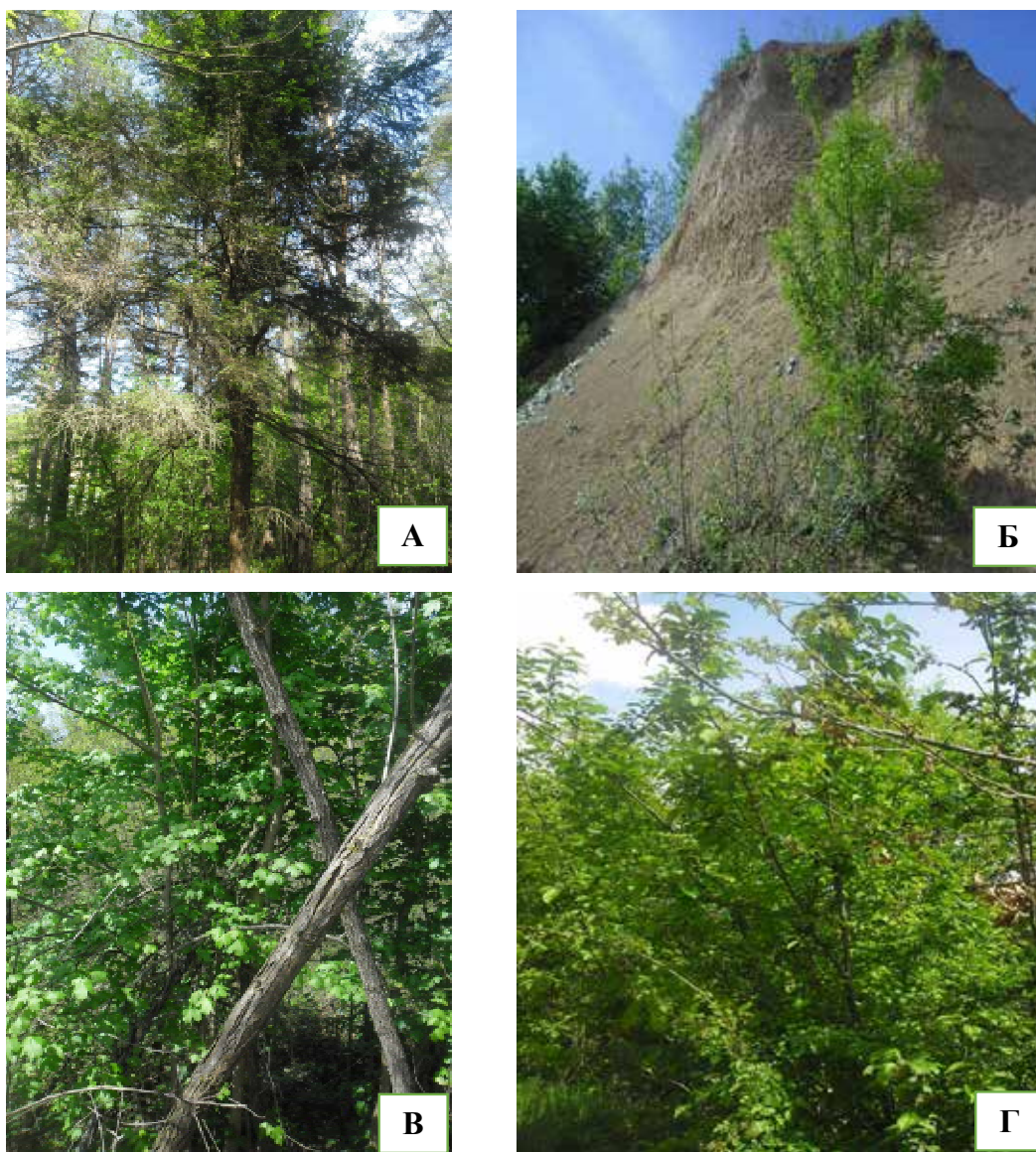


Рис. 4. Рослини санітарно-захисної зони Сокирницького родовища цеолітів Хустського району Закарпатської області: А – ялина європейська (*Picea abies*), Б – робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), В – глід колючий (*Crataegus oxyacantha*), Г – яблуня лісова (*Malus sylvestris*)

субучина. Букові деревостани характеризуються високою продуктивністю та біологічною стійкістю.

Ближче до підніжжя гір у домішці буківих лісів трапляються граб звичайний, дуб скельний, клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ясен звичайний, вище – в'яз шорсткий, або ільм (*Ulmus glabra* Huds.).

Справжній другий ярус у дібровах формують поодинокі екземпляри клена польового (*Acer campestre* L.) і гостролистого, або звичайного (*A. platanoides* L.), трапляються липа серцелиста, в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), гладкий (*U. laevis* Pall.) та карликовий (*U. pumila* L.).

Видове розмаїття рослинного світу на земельній ділянці, що планується відвести під планову діяльність Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 та 11 розрізами), не дуже багате. Переважають малоцінні види, навіть агресивні й інвазійні (чужорідні), окремі з яких для даної місцевості не характерні.

У процесі досліджень виявлено 22 види дендрофлори та 59 видів трав'янистих рослин, серед яких відсутні види, що мають соцологічну цінність і включені до червоного національного та регіонального переліків (Червона ..., 2009; Доповідь ..., 2024) (табл. 1).

Таблиця 1

Видове розмаїття флори, виявленої на ділянці родовища (ділянка, розташована між 8 та 11 розрізами) цеолітів

Родина	Вид
1	2
Види дендрофлори	
Вербові (Salicaceae)	Тополя тремтяча (<i>Populus tremula</i> L.)
	Тополя біла (<i>Populus alba</i> L.)
	Верба біла (<i>Salix alba</i> L.)
	Верба козяча (<i>Salix caprea</i> L.)
	Верба попеляста (<i>Salix cinerea</i> L.)
Соснові (Pinaceae)	Сосна звичайна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)
В'язові (Ulmaceae)	Ялина європейська (<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.)
	В'яз шорсткий (гірський) (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)
Розові (Rosaceae)	Яблуня лісова (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)
	Глід український (<i>Crataegus ucrainica</i> Pojark.)
	Глід колючий (<i>Crataegus oxyacantha</i> L.)
	Ожина сиза, або звичайна (<i>Rubus caesius</i> L.)
	Ожина шорстка (<i>Rubus hirtus</i> Hegetschw)
	Малина звичайна (<i>Rubus idaeus</i> L.)
	Горобина звичайна (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)
Букові (Fagaceae)	Дуб звичайний, або черешчатий (<i>Quercus robur</i> L.)
	Дуб скельний (<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.)
	Бук звичайний (<i>Fagus sylvatica</i> L.)
Березові (Betulaceae)	Граб звичайний (<i>Carpinus betulus</i> L.)
	Ліщина звичайна (<i>Corylus avellana</i> L.)
Бобові (Fabaceae або Leguminosae)	Робінія псевдоакація (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)
Сапіндові (Sapindaceae)	Клен італійський (<i>Acer opalus</i> Mill.)
Трав'янисті рослини	
Осокові (Cyperaceae)	Осока рідкоколоса, осока рідковолоса (<i>Carex remota</i> L.)
	Осока волотиста (<i>Carex paniculata</i> L.)
Злакові, або тонконогові (Poaceae)	Мишій сизий (<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.)
	Просянка розлога (<i>Millium effusum</i> L.)
Розові (Rosaceae)	Гадючник в'язолистий (<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim)
	Суниця лісова (<i>Fragaria vesca</i> L.)
	Гравілат річковий (<i>Geum rivale</i> L.)
	Гребінник звичайний (<i>Geum urbanum</i> L.)

Продовження таблиці 1

1	2
Макові (Papaveraceae)	Чистотіл звичайний (<i>Chelidonium majus</i> L.)
	Ряст порожнистий (<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Korte.)
Холодкові (Asparagaceae)	Купина запашна (<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce)
Подорожникові (Plantaginaceae)	Подорожник ланцетолистий (<i>Plantago lanceolata</i> L.)
	Подорожник великий (<i>Plantago major</i> L.)
	Вероніка лікарська (<i>Veronica officinalis</i> L.)
	Вероніка дібровна (<i>Veronica chamaedrys</i> L.)
Барвінкові (Amaranthaceae)	Барвінок звичайний (<i>Vinca minor</i> L.)
Окружкові (Ariaceae)	Яглиця звичайна (<i>Aegopodium podagraria</i> L.)
Глухокропиви (Lamiaceae)	Горлянка женецька (<i>Ajuga genevensis</i> L.)
	Зеленчук жовтий (<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.)
	Розхідник звичайний (<i>Glechoma hederacea</i> L.)
Квасеницеві (Oxalidaceae)	Квасениця звичайна (<i>Oxalis acetosella</i> L.)
Холодкові (Asparagaceae)	Конвалія звичайна (<i>Convallaria majalis</i> L.)
Жовтецеві (Ranunculaceae)	Анемона дібровна (<i>Anemone nemorosa</i> L.)
	Жовтець бульбистий (<i>Ranunculus bulbosus</i> L.)
	Калужниця болотяна (<i>Caltha palustris</i> L.)
	Пшінка весняна (<i>Ficaria verna</i> Huds.)
Ситникові (Juncaceae)	Ситник скупчений (<i>Juncus conglomeratus</i> L.)
Бальзамінові (Balsaminaceae)	Розрив-трава дрібноцвіта (<i>Impatiens parviflora</i> DC.)
Айстрові (Asteraceae), або складноцвіті (Compositae)	Золотушник канадський (<i>Solidago canadensis</i> L.)
	Пижмо звичайне (<i>Tanacetum vulgare</i> L.)
	Полин гіркий (<i>Artemisia absinthium</i> L.)
	Черета листяна (<i>Bidens frondosa</i> L.)
	Злинка канадська (<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.)
	Деревій звичайний (<i>Achillea millefolium</i> L.)
	Стенактис однорічний (<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.)
	Будяк пониклий (<i>Carduus nutans</i> L.)
	Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.)
	Підбіл звичайний (<i>Tussilago farfara</i> L.)
	Нетреба звичайна (<i>Xanthium strumarium</i> L.)
	Галінсога дрібноквіткова (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)
	Гречкові (Polygonaceae)
	Щавель прибережний (<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.)
Молочайні (Euphorbiaceae)	Молочай кипарисовий (<i>Euphorbia cyparissias</i> L.)
Фіалкові (Violaceae)	Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> L.)
Кропиви (Urticaceae)	Кропива дводомна (<i>Urtica dioica</i> L.)
Деннштедієві (Dennstaedtiaceae)	Орляк звичайний (<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)
Болотянопапоротеві (Thelypteridaceae)	Букова папороть лісова, фегоптерис зв'язаний (<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt)
Гвоздиківі (Caryophyllaceae)	Смілка червона (<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.)
Частухові (Alismataceae)	Частуха звичайна (<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)
Капустяні (Brassicaceae)	Зубниця бульбиста (<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz)
	Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medik.)
	Гикавка звичайна (<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.)
Геранієві (Geraniaceae)	Грабельки звичайні (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér)
Сфагнові (Sphagnaceae)	Сфагнум, або торфовик звичайний (<i>Sphagnum centrale</i>)
Пілезійові (Pylasiaceae)	Пір'їтник гребінчастий (<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.)
Сфагнові (Sphagnaceae)	Сфагнум болотний (<i>Sphagnum palustre</i> L.)
	Сфагнум центральний (<i>Sphagnum centrale</i> L. C.O.E. Jensen)

1	2
Політрихові (Polytrichaceae)	Зозулин льон звичайний (<i>Polytrichum commune</i> Hedw.)
	Зозулин льон ялівцевий (<i>Polytrichum juniperium</i> Hedw.)

Під час геоботанічних досліджень установлено, що серед описаних угруповань лісової та чагарникової рослинності лише 6 можна вважати асоціаціями. Це типові для передгір'я Вулканічного хребта рослинні угруповання, які сформувалися на місці вирубаних природних лісів, а тому не мають соцологічної цінності. Серед них чагарникове угруповання (ліщинник барвінковий (*Corileto (avellana) vincosum (minor)*)), а також лісові угруповання асоціацій, як-от: грабово-ліщиновий ліс барвінковий (*Carpinetum (betulus) Corileto (avellani) vincosum (minor)*), скельнодубово-грабовий ліс барвінковий (*Querceto (petraea)-Carpinetum (betulus) vincosum (minor)*), скельнодубово-грабовий ліс волосистоосоковий (*Querceto (petraea)-Carpinetum (betulus) caricosum (pillose)*), скельнодубовий ліс волосистоосоковий (*Querceto (petraea) caricosum (pillose)*), скельнодубо-грабовий ліс ожино-вий (*Querceto (petraea)-Carpinetum (betulus) rubosum (hirtus)*) (рис. 5).

Серед них можна виділити такі деревні породи, як: в'яз шорсткий (гірський) (*Ulmus glabra* Huds.), клен ясенolistий (*Acer*

negundo L.), клен італійський (*Acer opalus* Mill.) (рідше), верба біла (*Salix alba* L.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), в'яз карликовий (*U. Pumila* L.), глід колючий (*Crataegus oxyacantha* L.) і український (*C. ucrainica* Pojark.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* (L.) Mill.).

Рідше в угрупованнях трапляються сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ялина європейська (*Picea abies* (L.) H. Karst.), бук звичайний (*Fagus sylvatica* L.), дуб звичайний, або черешчатий (*Quercus robur* L.), ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), осика, або тополя тремтяча (*Populus tremula* L.).

Серед трав'янистих рослин, що зростають на ділянці відведення Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 і 11 розрізами) цеолітів і в санітарно-захисній зоні підприємства, переважають інвазійні й агресивні види, як-от: злинка однорічна, або стенактис однорічний (*Erigeron annuus* (L.) Pers.), череда листяна (*Bidens frondosa* L.), галінсога дрібноквіткова, або незбутниця дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora* Cav.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.),



Рис. 5. Грабово-ліщиновий ліс барвінковий (*Carpinetum (betulus) Corileto (avellani) vincosum (minor)*) у 20 м від Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 та 11 розрізами) цеолітів, скельнодубо-грабовий ліс ожино-вий (*Querceto (petraea)-Carpinetum (betulus) rubosum (hirtus)*) на уступах кар'єру

пушняк канадський (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium* L.), розрив-трава дрібноцвіта (*Impatiens parviflora* DC.), мишій сизий (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.), золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.), горлянка женеvська (*Ajuga genevensis* L.), квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.), анемона дібровна (*Anemone nemorosa* L.), гравілат річковий (*Geum rivale* L.), калюжниця болотяна (*Caltha palustris* L.), щавель прибережний (*Rumex hydrolapathum* Huds.) і довголистий (*R. longifolius* DC.) (трапляється вздовж річка Галлони – притоки річки Байлової), зеленчук жовтий (*Lamium galeobdolon* (L.) L.), розхідник звичайний (*Glechoma hederacea* L.), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), молочай кипарисовий (*Euphorbia cyparissias* L.), деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murray), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), смілка червона (*Silene dioica* (L.) Clairv.), частуха звичайна (*Alisma plantago-aquatica* L.), зубниця бульбиста (*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz), ряст порожнистий (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Korte.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds.).

Дуже рідко у травостоях трапляються гикавка звичайна, або сіра (*Berteroa incana* (L.) DC.), вероніка лікарська (*Veronica officinalis* L.), будяк пониклий (*Carduus nutans* L.), гребінник звичайний, або гравілат міський (*Geum urbanum* L.), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium* (L.) L'Her.).

Зі спорових рослин на території виробничої діяльності Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 і 11 розрізами) виявлено орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), букову папороть лісову (фетоптерис зв'язаний) (*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt); мохи: сфагнум центральний (*Sphagnum centrale* L. C.O.E. Jensen), сфагнум болотний (*Sphagnum palustre* L.), пір'їник гребінчастий (*Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.), зозулин льон звичайний (*Polytrichum commune* Hedw.), зозулин льон ялівцевий (*Polytrichum juniperium* Hedw.) (рис. 6).

На кам'янисто-піщаних розсипах «стінок» кар'єру рослинність майже відсутня. Однак на окремих ділянках були помічені молоді екземпляри сосни звичайної, що ростуть поодинокі, на деякій відстані одна від одної (див. рис. 4-Б). Із трав'янистих рослин у таких дуже зріджених угрупованнях трапляються рослини костриці, або вів-

сяниці сизої (*Festuca glauca* Vill.), атрофовані екземпляри хаменерію, або іван-чаю (*Chamaenerium angustifolium* (L.) Holub).

На північ від уже освоєної ділянки Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 і 11 розрізами) цеолітів росте деревно-кущова рослинність, що складається з інвазійних видів, як-от робінія псевдоакація, в'яз низький.

Поблизу самого кар'єру та майбутньої ділянки розширення планової діяльності Сокирницького родовища (ділянка, розташована між 8 і 11 розрізами) цеолітів ПрАТ «ЗАКАРПАТНЕРУДПРОМ» і в санітарно-захисній зоні родовища рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України, відсутні.

Рослинні формації, які перелічені в Зеленій книзі України, що затверджена наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження переліків рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні і заносяться до Зеленої книги України, та природних рослинних угруповань, які вилучені із Зеленої книги України» № 368 від 17 грудня 2020 р., а також ті, що занесені до Резолюції 4 Бернської конвенції та Червоної книги України, на території планової діяльності не виявлено (Офіційні ..., 2012; Про затвердження ..., 2021).

Висновки

1. Через тривалу діяльність Сокирницького родовища з видобутку цеолітів Закарпатської області рослинні угруповання зазнали змін.

2. На ділянці родовища, ділянці складування верхнього родючого шару й у 300-метровій санітарно-захисній зоні рослинний світ збіднений.

3. Під час геоботанічних досліджень встановлено, що серед угруповань лісової та чагарникової рослинності лише 6 можна вважати асоціаціями. Серед них таке чагарникове угруповання, як ліщиник барвінковий (*Coriletum* (avellana) vincosum (minor)), а також лісові угруповання таких асоціацій, як грабово-ліщинний ліс барвінковий (*Carpinetum* (betulus) Corileto (avellani) vincosum (minor)), скельно-дубово-грабовий ліс барвінковий (*Querceto* (petraea) – *Carpinetum* (betulus) vincosum (minor)), скельнодубово-грабовий ліс воло-систоосоковий тощо.

4. Серед трав'янистих рослин, що виявлені в зоні дослідження, переважають злинка однорічна, або стенактис одно-

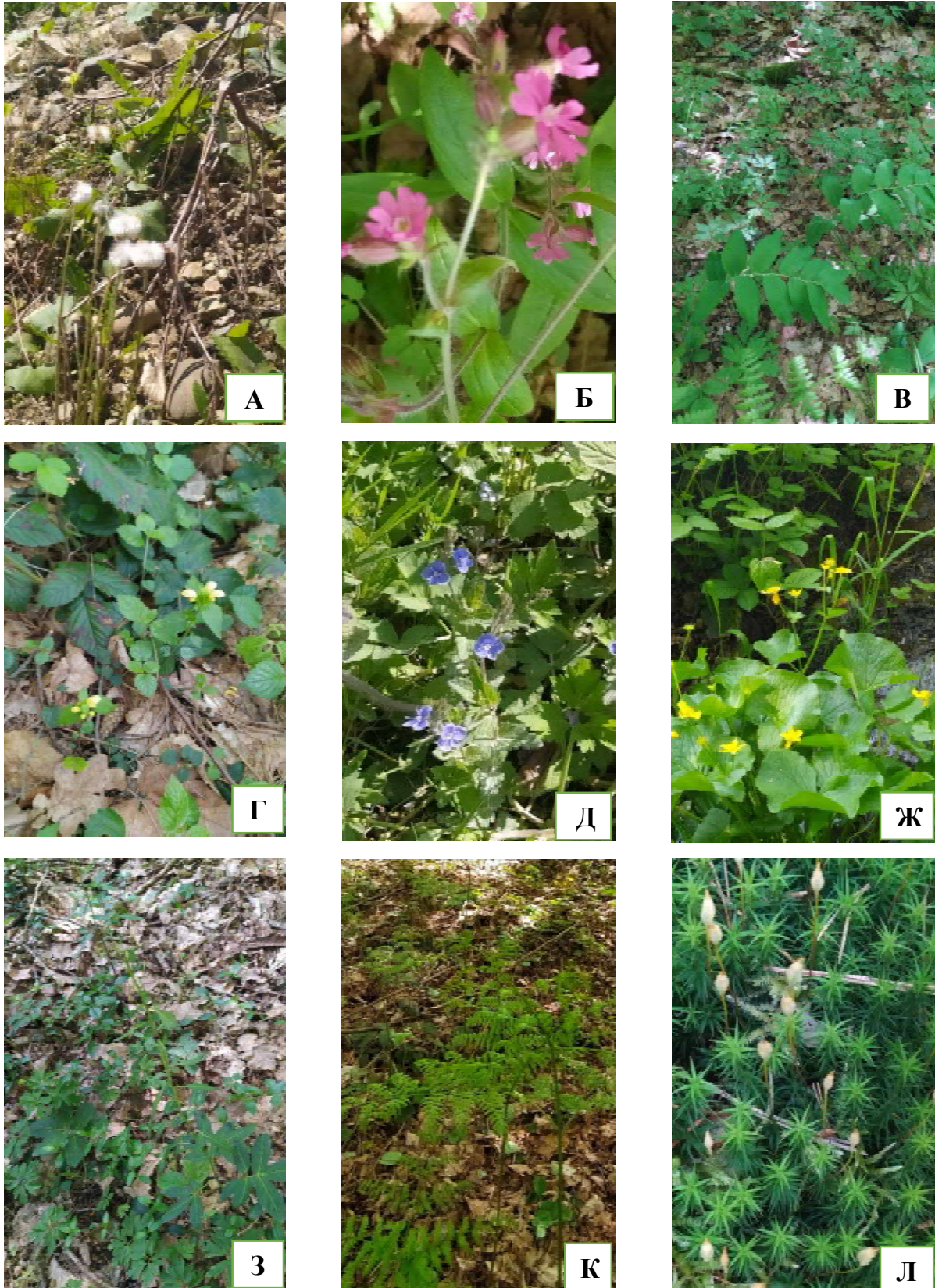


Рис. 6. Трав'янисті рослини ділянки відведення Сокирницького родовища:
А – *Tussilago farfara*, Б – *Silene dioica*, В – *Polygonatum odoratum*, Г – *Lamium galeobdolon*,
Д – *Veronica officinalis*, Ж – *Caltha palustris*, З – *Cardamine bulbifera*,
К – *Pteridium aquilinum*, Л – *Polytrichum juniperium*

річний (*Erigeron annuus*), череда листяна (*Bidens frondosa*), галінсога дрібноквіткова, або незбутниця дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora*), злинка канадська (*Erigeron canadensis*), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium*), розрив-трава дрібноцвіта (*Impatiens parviflora*), мишій сизий (*Setaria pumila*), золотушник канадський (*Solidago canadensis*), горлянка женецька (*Ajuga genevensis*), квасениця звичайна (*Oxalis acetosella*), анемона дібровна (*Anemone*

nemorosa), гравілат річковий (*Geum rivale*), калюжниця болотяна (*Caltha palustris*) і щавель прибережний.

5. На території, яка вже зазнала антропогенного впливу, по краю кар'єру та на ділянках руху транспорту, прилеглих ділянках, де ще виробка не відбувалась, у межах санітарно-захисної зони види, занесені до Червоної та Зеленої книг України, які становлять біологічну чи екологічну цінність, нами не виявлені.

Список використаної літератури

- Атлас трав'яних біотопів України / за ред. А.А. Куземко. Чернівці : Друк-Арт, 2022. 244 с.
- Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2023 р. / Закарпатська обласна державна адміністрація, департамент екології та природних ресурсів [Електронний ресурс]. URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=308 (дата звернення: 24.01.2025).
- Електронна база рослин ПЗФ України [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ieenas.org/p/> (дата звернення: 24.01.2025).
- Іваненко О.І., Крисенко Д.А., Крисенко Т.В., Тобілко В.Ю. Використання природного цеоліту Сокирницького родовища для отримання оксидно-марганцевого катализатора окислення монооксиду вуглецю. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2020. Вип. 3(74). С. 26–37.
- Мельник А.І. Полімерний композит з використанням природного цеоліту. *Science and education in the third millennium: Information Technology, Education, Law, Psychology, Social Sphere, Management* : International collective monograph / editorial committee : J. Niczyporuk, O. Batiuk. Lublin, Polska : Institute of Public Administration Affairs, 2024. С. 275–296. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.11406888>.
- Мельник А.І., Свідерський В., Береговий Т. Використання перліту та цеоліту як наповнювачів акрилових композитів. *Композиційні матеріали* : матеріали VIII Міжнародної наукової WEB-конференції. Київ, 2024. С. 103–107 [Електронний ресурс]. URL: <https://cmmiwc.kpi.ua/> (дата звернення: 25.01.2025).
- Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України : довідкове видання / уклад. : Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. Київ : Альтерпрес, 2012. 148 с.
- Про затвердження видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ), та видів рослин та грибів, що виключені із Червоної книги України (рослинний світ) : наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 р. № 111 [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text> (дата звернення: 24.01.2025).
- Протопопова В.В., Морозюк С.С. Трав'янисті рослини України : навчальний посібник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2007. 216 с.
- Українська інформаційна мережа біорізноманіття – Ukrainian Biodiversity Information Network [Електронний ресурс]. URL: <https://ukrbin.com/index.php?action=about&lang=2> (дата звернення: 24.01.2025).
- Цеоліти [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 24.01.2025).
- Цеоліти природні [Електронний ресурс]. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article> (дата звернення: 24.01.2025).
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Шквірко О.М., Тимчук І.С., Мальований М.С. Осад стічних вод – компонент субстрату для проведення біологічної рекультивації земель / О.М. Шквірко та ін. *Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг* : матеріали 3-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. С. 250–251.

Cataldo E., Fucile M., Mattii G.B. A Review: Soil management, sustainable strategies and approaches to improve the quality of modern viticulture. *Agronomy*. 2021. Vol. 11. P. 2359. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112359>.

Derbe T., Temesgen S., Bitew M. A Short review on synthesis, characterization, and applications of zeolites. *Adv. Mater. Sci. Eng.* 2021. Vol. 1. P. 1–17. <https://doi.org/10.1155/2021/6637898>.

International Plant Names Index [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ipni.org/n/776622-1> (дата звернення: 24.01.2025).

Eroglu N., Emekci M., Athanassiou C.G. Applications of natural zeolites on agriculture and food production. *J. Sci. Food Agric.* 2017. Vol. 97. P. 3487–3499. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8312>.

Natural Zeolites: 2024. World Market Review and Forecast to 2033 [Електронний ресурс]. URL: <https://mcgroup.co.uk/researches/zeolites> (дата звернення: 24.01.2025).

World Flora Online [Електронний ресурс]. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000930752> (дата звернення: 24.01.2025).

References

Kuzemko, A.A. (ed.) (2022). Atlas travianykh biotopiv Ukrainy [Atlas of Grass Biotopes of Ukraine]. Chernivtsi: Art Print [in Ukrainian].

Transcarpathian regional state administration (2023). Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha Zakarpatskoi oblasti za 2023 rik [Report on the state of the environment of the Transcarpathian region for 2023]. [Electronic resource] URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=308 (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Elektronna baza roslyn PZF Ukrainy [Electronic database of plants of the Northern Forest Reserve of Ukraine]. [Electronic resource] URL: <http://www.ieenas.org/p/> (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Ivanenko, O.I., Krysenko, D.A., Krysenko, T.V., & Tobilko, V.Yu. (2020). Vykorystannia pryrodnoho tseolitu Sokyrnytskoho rodovyshcha dlia otrymannia oksydnno-marhantsevoho katalizatora okyslennia monooksydu vuhletsiu [Use of natural zeolite from the Sokyrnytskyi deposit to obtain a manganese oxide catalyst for the oxidation of carbon monoxide]. *Visnyk Khersonskoho nats. tekhnichnoho universyteta [Bulletin of the Kherson National Technical University]*, 3 (74), 26–37 [in Ukrainian].

Melnyk, L.I. (2024). Polimernyi kompozyt z vykorystanniam pryrodnoho tseolitu [Polymer composite using natural zeolite]. *Science and education in the third millennium: Information Technology, Education, Law, Psychology, Social Sphere, Management: International collective monograph*. Niczyporuk, J., & Batiuk, O. (eds.). Lublin, Polska: Institute of Public Administration Affairs, pp. 275–296. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.11406888> [in Ukrainian].

Melnyk, L., Sviderskyi, V., & Beregovy, T. (2024). Vykorystannia perlitu ta tseolitu yak napovniuvachiv akrylovykh kompozytiv [Use of perlite and zeolite as fillers for acrylic composites]. *Kompozytsiini materialy: materialy VIII Mizhnar. nauk. WEB-konf. [Composite materials: materials of the VIII International Scientific WEB-Conference]*. Kyiv. P. 103–107. [Electronic resource] URL: <https://cmmiwc.kpi.ua/> (access date 25.01.2025) [in Ukrainian].

Andrienko, T.L., & Peregrym, M.M. (structure) (2012). Ofitsiini pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy (dovidkove vydannia) [Official lists of regionally rare plants of administrative territories of Ukraine (reference edition)]. Kyiv: Alterpress [in Ukrainian].

Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2021). Order № 111. Pro zatverdzhennia vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosyatsia do Chervonoj knyhy Ukrainy (roslynnyi svit) ta vydiv roslyn ta hrybiv, shcho vyklyucheni z Chervonoj knyhy Ukrainy (roslynnyi svit) [On approval of plant and mushroom species included in the Red Book of Ukraine (flora) and plant and mushroom species excluded from the Red Book of Ukraine (flora)]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text> (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Protopopova, V., & Morozyuk, S. (2007). Travianysti roslyny Ukrainy [Herbaceous plants of Ukraine]. Ternopil: Textbook – Bohdan [in Ukrainian].

Ukrainska informatsiina merezha bioriznomanittia – Ukrainian Biodiversity Information Network. [Electronic resource] URL: <https://ukrbin.com/index.php?action=about&lang=2> (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Tseolity [Zeolites]. [Electronic resource] URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Tseolity pryrodni [Zeolites are natural]. [Electronic resource] URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article> (access date 24.01.2025) [in Ukrainian].

Didukh, Ya.P. (ed.) (2009). Chervona knyha Ukrainy. Roslynnnyi svit [Red Book of Ukraine. Flora]. Kyiv: Globalcalling [in Ukrainian].

Shkvirko, O.M., Tymchuk, I.S., & Malovany, M.S. (2019). Osad stichnykh vod – komponent substratu dlia provedennia biolohichnoi rekultyvatsii zemel [Sewage sludge is a substrate component for biological land reclamation]. *Vodopostachannia ta vodovidvedennia: proektuvannia, budova, ekspluatatsiia, monitorynh: materialy 3-yi mizhnar. nauk.-prakt. [Water supply and wastewater: design, construction, operation, monitoring: materials of the 3rd international scientific-practical conference]*. Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic, pp. 250–251 [in Ukrainian].

Cataldo, E., Fucile, M., & Mattii, G.B. (2021). A Review: Soil management, sustainable strategies and approaches to improve the quality of modern viticulture. *Agronomy*, 11, 2359. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112359> [in English].

Derbe, T., Temesgen, S., & Bitew, M. (2021). A Short review on synthesis, characterization, and applications of zeolites. *Adv. Mater. Sci. Eng.*, 1, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2021/6637898> [in English].

International Plant Names Index. [Electronic resource] URL: <https://www.ipni.org/n/776622-1> (access date 24.01.2025) [in English].

Eroglu, N., Emekci, M., & Athanassiou, C.G. (2017). Applications of natural zeolites on agriculture and food production. *J. Sci. Food Agric.*, 97, 3487–3499. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8312> [in English].

Natural Zeolites: 2024. World Market Review and Forecast to 2033. [Electronic resource] URL: <https://mcgroup.co.uk/researches/zeolites> (access date 24.01.2025) [in English].

World Flora Online. [Electronic resource] URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000930752> (access date 24.01.2025) [in English].

Отримано: 24.01.2025

Прийнято: 07.02.2025