

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІТОКОМПОНЕНТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ ПІД ВПЛИВОМ РОЗРОБКИ БАЗАЛЬТОВИХ КАР'ЄРІВ

Савчук Л. К., Виговський І. В.

### ВСТУП

Територія Волинського Полісся не належить до регіону інтенсивного видобутку корисних копалин. Однак тут здавна кар'єрним способом видобувають різні будівельні матеріали, зокрема облицювальне та будівельне каміння: граніти, габро, діабаз, діорити, базальт, а також туфи, кварцовий і будівельний пісок. Традиційним для регіону є розробка торфових родовищ. В останні роки значною проблемою став масовий стихійний видобуток бурштину.

Водночас розробка родовищ різних видів корисних копалин, особливо відкритим способом, є потужним комплексним антропогенним фактором трансформації всіх компонентів природного середовища. Під його впливом відбувається корінна зміна фітобіоти: вона зазнає суттєвих змін або ж рослинний покрив повністю знищується. У подальшому на насипних субстратах, які позбавлені рослинності, запускаються первинні алогенні, здебільшого демутаційні, сукцесії.

Однак сьогодні відсутній детальний аналіз особливостей дії факторів, які виникають унаслідок розробки базальтових кар'єрів в умовах Волинського Полісся, не проводилося також спеціального вивчення впливу цих факторів на фітокомпонент регіональних екосистем як одного з визначальних їх складників. Залишаються нез'ясованими основні напрями трансформації флори та рослинності регіону під впливом трансформуючої дії як безпосередньо на ділянках видобутку базальтів, так і на прилеглий території. Практично невивченими тут є видовий склад рослин і фітоценотична роль окремих видів.

Проведені дослідження із цієї тематики переважно стосуються південно-східної частини України, зокрема Донбасу та Криворізького басейну, де зосереджені основні виробничі

потужності гірничо-видобувної промисловості країни<sup>1,2</sup>. Окремі публікації присвячені рослинності гранітних кар'єрів на території Житомирської області<sup>3</sup>, відвалів сірчанорудного виробництва на території Львівської області<sup>4</sup>.

Мета досліджень полягала в з'ясуванні характерних особливостей дії екологічних чинників, які виникають у процесі розробки базальтових кар'єрів Волинського Полісся, у вивчення їх впливу на флору та рослинність регіону.

Польові дослідження проводилися впродовж 2017–2020 рр. на території Рівненської області. Дослідження включали ділянки діючих і вироблених базальтових кар'єрів, а також прилеглу територію, шириною 10–50 м.

Назви видів рослин наведені з використанням баз The Plant List<sup>5</sup>, International Plant Names Index<sup>6</sup>, Catalogue of Life<sup>7</sup> з урахуванням нових уточнень. Система *Magnoliophyta* прийнята за прагматичною класифікацією С.Л. Мосякіна<sup>8</sup>. За основу виділення адвентивних видів рослин із загального видового складу взято список синантропної флори України В.В. Протопопової<sup>9</sup>, матеріали досліджень адвентивної фракції флори Волинського Полісся Л.В.

---

<sup>1</sup> Хархота А.И., Повх В.М. Флора вищих рослин шахтних ставків у Донбасі. *Інтродукція та експериментальна екологія рослин*. 1976. № 5. С. 66–68.

<sup>2</sup> Видовий состав высших водных растений в водоемах шахтного водоотлива в Донбассе / А.И. Хархота и др. *Высшие водные и прибрежно-водные растения* : тез. докл. Киев : Наук. думка, 1977. С. 24–26.

<sup>3</sup> Тверда О.Я., Косяк І.В. Обґрунтування вибору рослинних тест-систем для оцінки токсичності ґрунтів прилеглих територій гранітних кар'єрів. *Геоecологія та охорона праці*. 2017. № 33. С. 69–77.

<sup>4</sup> Особливості відновлення ґрунтового та рослинного покриву на територіях підземної виплавки сірки на прикладі Немирівського родовища (Яворівський район, Львівська область) / О.Г. Марискевич та ін. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2014. Т. 5 (12). № 1. С. 193–220.

<sup>5</sup> The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/>.

<sup>6</sup> International Plant Names Index. URL: <http://www.ipni.org/>.

<sup>7</sup> Catalogue of Life: 2018 Annual Checklist. URL: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018/info/ac/>.

<sup>8</sup> Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Укр. бот. журн*. 2013. № 70 (3). С. 289–307.

<sup>9</sup> Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев : Наук. думка, 1991. 204 с.

Ойцюсь<sup>10</sup> з урахуванням нових знахідок видів. Групи видів адвентивних рослин за хроноелементом наведено на основі класифікації J. Kornaš<sup>11</sup>, окремо виділено евкенофіти.

Аналіз натуралізації цих видів здійснено з урахуванням сучасного розуміння термінології в цьому напрямі ботанічних досліджень<sup>12,13</sup>.

До складу раритетного фітокомпонента включені види флори, що включені до третього видання «Червоної книги України» (2009 р.)<sup>14</sup>, а також види, що підлягають охороні на регіональному рівні<sup>15</sup>. Усі виявлені раритетні види флори проаналізовані за категоріями раритетності в межах усєї території Рівненської області.

Агрохімічний аналіз відібраних зразків ґрунту та ґрунтового субстрату проведено в лабораторії Рівненської філії ДУ «Держґрунтоохорона» Інституту охорони ґрунтів України (с. Шубків Рівненського району).

## **1. Особливості екологічних умов на території діючих і вироблених базальтових кар'єрів**

Технологічний процес видобутку базальтів відкритим способом передбачає часткове або повне зняття ґрунтового субстрату, проведення складування розкривних порід і кам'янисто-щебених уламків, утворення відвалів. Після закінчення експлуатації родовищ повинна здійснюватися рекультивация вироблених ділянок, яка включає засипання кар'єрів, вирівнювання поверхні, покриття її техноґрунтом зі специфічними властивостями, які можуть суттєво відрізнятись від таких для типових зональних ґрунтів.

---

<sup>10</sup> Ойцюсь Л.В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2011. 18 с.

<sup>11</sup> Kornaš A. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roslin synantropijnych. *Mater. Zasl. Fitosocjol. Stos. U.M.* 1968. № 25. P. 33–41.

<sup>12</sup> Richardson D.M. et all. Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions.* 2000. № 6. P. 93–107.

<sup>13</sup> Протопопова В.В., Шевера М.В. Фітоінвазії. I. Аналіз основних термінів. *Промышленная ботаника.* 2005. № 5. С. 55–60.

<sup>14</sup> Червона книга України: Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

<sup>15</sup> Про затвердження Переліку регіонально рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Рівненської області та Положення до нього : Рішення Рівненської обласної ради від 7 грудня 2018 р. № 1229. URL: [http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7\\_sklikannya.php?SECTION\\_ID=171&ELEMENT\\_ID=17752](http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7_sklikannya.php?SECTION_ID=171&ELEMENT_ID=17752).

Водночас на прилеглий до кар'єру території складують розкривну породу, прокладають транспортні шляхи, розсипається під час транспортування видобутий базальтовий матеріал, сильно трансформується впродовж короткого часу природна рослинність, з'являються ділянки оголеного субстрату, іноді доволі значної площі.

З погляду впливу на екологічний стан дослідженої території насамперед звертає на себе увагу присутність на порівняно невеликій площі різноманітних мікро- та мезорельєфних форм, що утворилися під впливом технологічних операцій, які здійснювались під час проведення підготовчих робіт і безпосереднього видобутку базальту. Варто зазначити, що для таких різних рельєфних форм притаманні свої екологічні особливості, які значною мірою визначають специфіку екотопів, у тісному взаємозв'язку з якими формується рослинний покрив. У цьому відношенні для надземних фітоценозів визначальним є ґрунтовий субстрат, зокрема такі його показники як потужність, щільність, механічний склад, ступінь механічної рухливості (розсипчастість), трофність, значення рН, зволоженість. Меншою мірою впливає освітленість місцевості. Для водної рослинності найбільше значення відіграє глибина водойми та хімічний склад води.

Агрохімічний аналіз відібраних зразків ґрунтового субстрату показав, що за механічним складом він відповідає легко-суглинковому та супіщаному ґрунтам, хоча на Волинському Поліссі серед мінеральних ґрунтів переважають піщані й супіщані. Також для аналізованого субстрату характерна значна частка кам'янистої фракції, що може сягати до 60–80% за масою, особливо це помітно безпосередньо в кар'єрах. Доволі низьким у зразках виявився вміст гумусу (0,4–1,9%) та вміст легкогідролізованого азоту (25–42 мг/кг ґрунту). За цими показниками аналізований субстрат подібний до ґрунтів регіону. Водночас для кар'єрних субстратів біля с. Берестовець установлено підвищений вміст рухомих сполук фосфору (до 438 мг/кг ґрунту) та калію (до 189 мг/кг ґрунту). Проте для інших кар'єрів зазначені показники виявилися значно меншими (до 22 та 80 мг/кг ґрунту відповідно для фосфору та калію). Можливо, така аномалія пов'язана з мінералогічним складом супутніх порід. У більшості зразків також виявлено помітний вміст обмінного кальцію та обмінного магнію особливо з кар'єрів Рафалівського родовища (від 17,5 до 29,3 мг-екв./100 г ґрунту для кальцію та від 1,16 до 1,33 мг-екв./100 г ґрунту для магнію). Значення рН сольового для всіх зразків варіювало від 6,7 до 8,6, що

відповідає нейтральним, середньо- та сильнолужним ґрунтам, хоча більшість поліських мінеральних ґрунтів мають кислу реакцію. Отримані результати аналізу свідчать про значну присутність карбонатних порід, які зверху прикривають поклади базальтів і до певної міри можуть визначати сприятливість умов для поширення як аборигенних, зокрема раритетних, так й адвентивних видів рослин.

Значна площа дниц більшості вироблених кар'єрів зайнята водоймами, глибина яких сягає понад 3 м. Найбільші площі такі водойми займають у кар'єрах біля сс. Берестовець і Базальтове колишнього Костопільського району. На діючих кар'єрах здебільшого представлені мілководні водойми, глибина яких не перевищує 2 м. Такі водойми в основному утворилися в кар'єрах біля с. Іванчі колишнього Володимирецького району. Частина дниц кар'єрів зайнята мікропониженнями, які часто примикають до мілководних водойм і вкриті болотною рослинністю. На дні кар'єрів також локально зустрічаються нагромадження уламків базальтової породи різних розмірів, які здебільшого позбавлена рослинності або ж рослинний покрив тут доволі розріджений і сформувався на дрібноземі.

Найбільшою гетерогенністю екологічних умов характеризуються пологі схили кар'єрів, які часто відрізняються також і ступенем механічного порушення ґрунтового субстрату: він міг зазнати незначних змін або ж є штучно насипаним і впродовж тривалого періоду (більш як 15–20 років) трансформувался під впливом природних чинників, передусім опадів і рослинності. Рослинний покрив на схилах представлений різними типами фітоценозів з переважанням лук, лісових угруповань і чагарникових заростей, більшість із яких є трансформованими варіантами природних угруповань. Водночас на окремих ділянках представлені угруповання за участю заносних рослин, аналоги яких відсутні серед рослинності Волинського Полісся.

Специфічний тип трансформованих екоотопів являють собою відвали розкривної породи, які найчастіше складені у вигляді валів або насипів. Характерною особливістю їх є перемішаність ґрунтового шару з підстилаючою породою та механічна нестійкість субстрату. Рослинний покрив тут особливо в перші 1–2 роки доволі розріджений зі значною участю синантропних видів.

Насипні субстрати з розкривної породи й уламків базальтів, які виникають під час експлуатації діючих і рекультивациі вироблених родовищ, на початковому етапі перетворень позбавлені рослинного

покриву, але в подальшому, як зазначено вище, тут запускаються первинні алогенні сукцесії, які можуть включати демутаційні процеси. Їх напрямком значною мірою буде залежати від надходження насіння або спор із навколишніх територій і конкурентних можливостей видів. Піонерами на таких субстратах, як відомо, найчастіше є одно– та малорічні види, що найчастіше характерні для синантропної, у тому числі й адвентивної фракції, флори.

Серйозною екологічною проблемою на території вироблених кар'єрів, яка безпосередньо не пов'язана з основною виробничою діяльністю, є виникнення несанкціонованих звалищ сміття та стихійних смітників. Це пов'язано передусім із наявністю під'їзних шляхів задовільної якості й неконтрольованістю території виробок, оскільки втрачається комерційний і виробничий інтерес до неї.

Екосистеми, що включають різного виду кар'єри, є антропогенними, оскільки в них змінені людиною не лише динамічні компоненти, що здатні до самовідновлення (фітоценоз, зооценоз, мікробоценоз), але й консервативні складники: едафотоп, літотоп, гідротоп<sup>16,17</sup>. Екотопи, які формуються на місці та навколо базальтових або інших кар'єрів, В.В. Протопопова в класифікації відносить до техногенних, оскільки вони не мають аналогів у природному середовищі регіону<sup>18</sup>, хоча за характером субстрату зростання рослин досить віддалено нагадують нагромадження гірських порід.

Такі екотопи мають досить специфічні едафічні (вони є лімітуючими) та гідрологічні умови. Розвиток рослинного покриву тут відбувається внаслідок природних або антропічних демутаційних процесів. Р.І. Бурда й О.А. Ігнатюк, пропонуючи типологію міських екотопів, відвали, кар'єри, терикони включають у девастований клас екотопів, який відносять до відділу антропогенних екотопів<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. Москва : Мир, 1988. 349 с.

<sup>17</sup> Sukopp H. On the study of anthropogenic plant migration in Central Europe. Plant invasions. Leiden : Backhuys Publishers, 1998. P. 43–56.

<sup>18</sup> Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев : Наук. думка, 1991. 204 с.

<sup>19</sup> Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. Київ : НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. 112 с.

## 2. Видовий склад фітокомпонента та його приуроченість до екоотопів

У результаті проведених флористичних досліджень та аналізу гербарного матеріалу на території розташування базальтових кар'єрів виявлено 562 види вищих судинних рослин із 347 родів, 92 родин і 4 відділів. 402 види належать до аборигенних (майже 71,5% загального видового складу), 160 видів (28,5%) представляють адвентивний компонент. Це свідчить про значну видову різноманітність, оскільки тут на невеликій площі представлено понад 35% усього видового складу флори Рівненської області (орієнтовне число 1600 видів). Водночас тут зростає понад 34,3% аборигенних видів, характерних для флори Волинського Полісся (за даними В.Л. Шевчика, вона нараховує 1170 видів<sup>20</sup>). Порівняно високе для регіону видове багатство флори є відображенням різноманітності екологічних умов та екоотопів загалом. У складі флори також виявлено 4 види, що включені до «Червоної книги України» (2009 р.)<sup>21</sup>, і 18 видів, які підлягають регіональній охороні в Рівненській області<sup>22</sup>. Однак звертає на себе увагу помітна присутність у складі флори адвентивних рослин.

Частка адвентивних рослин у загальному видовому складі сягає понад чверті загальної кількості видів, виявлених у межах аналізованої території. Це передусім пов'язано з трансформуючою дією багатьох факторів виробничого характеру та незадовільним екологічно-санітарним станом, викликаним наявністю стихійних смітників і звалищ побутового сміття.

Більшість видів флори є представниками відділу *Magnoliophyta* (551 вид, які належать до 339 родів і 85 родин). Вищі спорові рослини представлені лише 9 видами (6 родів, 6 родин), 2 види належать до відділу *Pinophyta*. Найчисельнішими родинами в аналізованому флористичному складі, що об'єднують 10 і більше видів, виявилися такі: *Asteraceae* Dumort. (86 видів, або 15,3%),

---

<sup>20</sup> Шевчик В.Л. Флора верхов'їв реки Припять в пределах Украинской ССР (Западное Полесье) : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Минск, 1991. 16 с.

<sup>21</sup> Червона книга України: Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

<sup>22</sup> Про затвердження Переліку регіонально рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Рівненської області та Положення до нього : Рішення Рівненської обласної ради від 7 грудня 2018 р., № 1229. URL: [http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7\\_sklikannya.php?SECTION\\_ID=171&ELEMENT\\_ID=17752](http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7_sklikannya.php?SECTION_ID=171&ELEMENT_ID=17752).

*Poaceae* Barnhart (51 вид, або 9,1%), *Fabaceae* Lindl. (37 видів, або 6,6%), *Rosaceae* Juss. (31 вид, або 5,5%), *Lamiaceae* Lindl. (30 видів, або 5,3%), *Brassicaceae* Burnett (23 види, або 4,1%), *Caryophyllaceae* Juss. (21 вид, або 3,7%), *Plantaginaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., *Apiaceae* Lindl. (по 18 видів, або 3,2%), *Cyperaceae* Juss. (16 видів, або 2,8%), *Ranunculaceae* Juss. (13 видів, або 2,3%), *Onagraceae* Juss. (11 видів, або 1,9%), *Boraginaceae* Juss. (10 видів, або 1,8%).

Розподіл видів флори за основними типами екоотопів на території вироблених і діючих кар'єрів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Розподіл видів флори базальтових кар'єрів  
за основними типами екоотопів**

Екоотопи	Кількість видів	Кількість адвентивних видів		Кількість раритетних видів	
		абсолютне	%	із «Червоної книги України»	регіональної охорони
Глибоководні водойми	13	1	0,18	-	-
Мілководні водойми	16	1	0,18	1	2
Заболочені ділянки	66	4	0,72	1	-
Нагромадження уламків базальту на дні кар'єрів	66	28	4,98	-	-
Лучні ділянки на схилах кар'єрів	196	23	4,09	1	5
Лісові ділянки на схилах кар'єрів	98	3	0,54	1	9
Чагарникові зарості на дні та схилах кар'єрів	141	25	4,45	1	3
Відвали розкривної породи	175	86	15,30	-	-
Стихійні сміттєзвалища	118	89	15,83	-	-
<b>Загалом</b>	<b>562</b>	<b>161</b>	<b>28,6</b>	<b>4</b>	<b>18</b>

Отримані результати свідчать, що найбільшою видовою різноманітністю флори характеризуються схилі ділянки кар'єрів, які зайняті лучною рослинністю, що представлена тут різними екологічними групами рослин і перебуває на різних стадіях



трансформації. Це підтверджується присутністю тут відносно чисельної групи адвентивних видів. Помітно менш чисельним виявився флористичний склад схилових ділянок, які зайняті лісовою рослинністю. Однак тут майже відсутні адвентивні рослини, а характер рослинності досить подібний до такої для прилеглої території, особливо на ділянках, де розробка базальту припинилася понад 20–25 років тому. Майже півтори сотні видів флори представлено в складі чагарникових заростей, де, крім домінуючих кущових видів, у незначній кількості зустрічаються окремі види дерев. Варто зазначити, що ці екотопи мають добре виражений екотонний характер. Водночас тут також високою є частка адвентивних рослин.

Щодо представленості видів флори на території кар'єрів, то помітно вирізняються трансформовані екотопи. Так, на відвалах розкривної породи виявлено 175 видів рослин, у межах стихійних смітників – 118 видів. Однак тут майже 90% усього видового складу сформовано за участю синантропних рослин, а частка адвентивних видів є найвищою (видовий склад флори на відвалах більш ніж на 49%, а на смітниках більш ніж на 75% представлений адвентивними рослинами). Окремі види (наприклад, *Hemerocallis fulva* (L.) L., *Tradescantia virginiana* L., *Zea mays* L., *Rosa multiflora* Thunb., *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai, *Euphorbia marginata* Pursh) виявлені лише в складі цих екотопів.

### 3. Характеристика найпоширеніших оселищ

Доволі інформативним із погляду екологічної стабільності та збереження біорізноманіття на конкретній території є аналіз представленості на ній різних оселищ. Для виділення й детального аналізу найпоширеніших оселищ на території діючих і вироблених базальтових кар'єрів використаний «Національний каталог біотопів України» (2018 р.)<sup>23</sup>. Окремо виділені оселища, що підлягають охороні згідно з Резолюцією № 4 (1979 р.) Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція), адже охорона оселищ видів рослин і тварин є запорукою збереження цілих ландшафтів та екосистем у тісному взаємозв'язку з їх біокомпонентом, забезпечення повноцінного відтворення аборигенних видів біоти.

---

<sup>23</sup> Національний каталог біотопів України / за ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я.Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.

Проведені дослідження дали змогу виділити на описуваній території такі типи та види природних оселищ:

## **У. КОНТИНЕНТАЛЬНІ ВОДОЙМИ ТА ВОДОТОКИ**

B1.1.2 Мезотрофні та евтрофні водойми з макрофітною рослинністю (види оселищ – C1.32 Free-floating vegetation of eutrophic waterbodies/Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм; C1.33 Rooted submerged vegetation of eutrophic waterbodies/Укорінена занурена рослинність евтрофних водойм): вони представлені на території всіх вироблених кар'єрів, які заповнені водою, мають збіднений видовий склад, у їх видовому складі представлені такі характерні види: *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. nodosus*, *P. perfoliatus*. Також тут зустрічаються *Utricularia minor* («Червона книга України»), *Batrachium circinatum* (вид регіональної охорони); оселища охороняються Бернською конвенцією.

B1.3 Ділянки постійних непроточних водойм без вищої водної рослинності: представлені в найбільш глибоководних ділянках водойм біля сіл Базальтове та Берестовець, де займають у структурі водних об'єктів найбільшу площу, фітокомпонент тут представлений фітопланктоном.

B4.1.4 Прибережні угруповання невисоких гелофітів на мулистих субстратах: представлені навколо неглибоких, іноді тимчасових водойм, у їх видовому складі представлені такі характерні види: *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Spartanium microcarpum*, *Oenanthe aquatica*.

## **Б. БОЛОТНІ БІОТОПИ**

B2.2.1 Болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів: представлені на неглибоких заболочених пониженнях і на місці раніше існуючих мілководних водойм, у їхньому видовому складі представлені такі характерні види, як *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *T. laxmannii*, *Glyceria maxima*, *Eleocharis palustris*, *Iris pseudacorus*, зрідка зустрічається *Dactylorhiza incarnata* (Червона книга України).

## **Т. ТРАВ'ЯНІ БІОТОПИ**

T5.2.1 Мезофільні узлісся та галявини на нейтральних і слабколужних ґрунтах: представлені на невеликих площах, найменш трансформованих виробничою діяльністю, що примикають до чагарникових заростей або ділянок лісу на прилеглий до кар'єрів території, на ґрунтах, збагачених карбонатами, у їх видовому складі представлені такі характерні види: *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Brachypodium*

*sylvaticum*, *Galium album*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *L. sylvestris*, *Vicia sepium*, *Melampyrum nemorosum*, *Poa nemoralis*, *P. pratensis*, *Rubus caesius*, *Trifolium medium*, *Veronica chamaedrys*, також тут зустрічаються *Anemone sylvestris*, *Trifolium alpestre*, *Malva excisa* (види регіональної охорони).

Г5.2.2 Мезофільні узлісся й галявини на кислих ґрунтах: ці оселища подібні на попередні, однак сформувалися на типових для Волинського Полісся піщаних і супіщаних ґрунтах, які в процесі експлуатації кар'єрів практично не зазнали змін, у їх видовому складі представлені такі характерні види: *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Holcus mollis*, *Oreoselinum nigrum*, *Pilosella officinarum*.

#### **Ч. ЧАГАРНИКОВІ ТА ЧАГАРНИЧКОВІ БІОТОПИ**

Ч7.1 Вербові чагарникові зарості піщаних і суглинкових берегів (вид оселищ – F9.1 Riverine scrub/Прирічкові чагарники): ці оселища фрагментами представлені на дні кар'єрів і прилягають до водойм або достатньо обводнених боліт, найбільші площі займають біля с. Берестовець, у їх видовому складі представлені такі характерні види: *Salix triandra*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. viminalis*, *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Agrostis stolonifera*, *Galium aparine*, також тут зустрічається *Aquilegia vulgaris* (вид регіональної охорони); оселище охороняється Бернською конвенцією.

Ч7.3. Заболочені чагарники: ці оселища за своєю представленістю подібні на попередні, але приурочені до більш гідрофільних умов і мають дещо інший видовий склад, який утворений за участю таких характерних видів, як *Salix cinerea*, *S. pentandra*, *Calystegia sepium*, *Frangula alnus*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, *Carex acuta*, *C. acutiformis*.

Ч8 Псамофітні чагарникові угруповання: ці оселища представлені на території всіх вироблених кар'єрів, найбільші площі займають у межах Рафалівського родовища, приурочені до схилів кар'єрів із розрідженим або несформованим трав'яним покривом, мають дещо відмінний від типового видовий склад, який утворений за участю таких видів, як *Salix acutifolia*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex praecox*, *Fallopia convolvulus*, *Galium verum*, *G. wirtgenii*, *Poa angustifolia*, на окремих ділянках домінує або співдомінує *Hippophae rhamnoides*.

## **Д. ЛІСОВІ БІОТОПИ**

Д1.2.1 Центральноевропейські грабово-дубові ліси (вид оселищ – G1.A1 *Quercus – Fraxinus – Carpinus betulus* woodland on eutrophic and mesotrophic soils/Ліси *Quercus – Fraxinus – Carpinus betulus* на евтрофних і мезотрофних ґрунтах): ці оселища представлені лише на прилеглий до кар'єрів території біля с. Базальтове, приурочені до багатих на карбонати ґрунтів, вирізняються доволі багатим видовим складом, який утворений за участю таких характерних видів, як *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis solida*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria holostea*, *Carex digitata*, *Aegopodium podagraria*, тут також зустрічаються *Dentaria bulbifera*, *Campanula persicifolia* та *Melittis sarmatica* (види регіональної охорони); оселище охороняється Бернською конвенцією.

Д2.2.2 Ацидофільні свіжі та вологі ліси сосни звичайної: ці оселища зрідка представлені в нижній частині схилів вироблених кар'єрів, мають спрощену структуру та збіднений видовий склад, утворений за участю таких характерних видів, як *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Convallaria majalis*, також тут зустрічається *Pyrola media*, що є дуже рідкісним видом для Рівненської області.

Д2.6. Антропогенні хвойні ліси: вони фрагментарно представлені у верхній і середній частині схилів вироблених кар'єрів, 10–30-ого віку, переважно на нагромадженнях дрібнозему або розкривної породи, також мають спрощену структуру та збіднений видовий склад, утворений за участю таких характерних видів, як *Pinus sylvestris*, *Chelidonium majus*, *Elytrigia repens*, *Impatiens parviflora*, *Parthenocissus quinquefolia*, розсіяно тут зустрічається *Epipactis helleborine* («Червона книга України»).

## **С. СІНАНТРОПНІ БІОТОПИ**

С1.1.2 Біотопи рудеральних малорічників на бідних ґрунтах: ці оселища представлені доволі часто та приурочені до недавно утворених відвалів розкривної породи, їх видовий склад утворений переважно за участю синантропних рослин, зокрема таких характерних видів, як *Amaranthus retroflexus*, *Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Conyza canadensis*, *Echium vulgare*, *Lactuca serriola*, *Lamium amplexicaule*, *Myosotis arvensis*, *Poa compressa*, *Raphanus raphanistrum*, *Sisymbrium loeselii*, *Tripleurospermum inodorum*.

С1.1.3 Біотопи нітрофільних рудеральних малорічників: такі оселища локально представлені на всій території вироблених

кар'єрів, приурочені до смітників і стихійних звалищ, видовий склад, утворений за участю таких характерних видів, як *Atriplex patula*, *A. sagittata*, *A. tatarica*, *Chenopodium album* agg., *Malva neglecta*, *M. pusilla*, *Solanum nigrum*, *Conium maculatum*.

С1.2.1 Рудеральні біотопи багаторічних трав на бідних ґрунтах: такі оселища фрагментарно представлені на усій території вироблених кар'єрів, приурочені до давніх відвалів розкривної породи, їх видовий склад утворений за участю таких характерних видів, як *Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *Asclepias syriaca*, *Carduus acanthoides*, *Cicorium intybus*, *Crepis tectorum* agg., *Daucus carota*, *Melilotus album*, *M. officinalis*, *Potentilla argentea*, *Reseda lutea*, *Solidago canadensis*, *Tanacetum vulgare*, *Xanthium albinum*.

С3.5 Антропогенні відслонення та відвали без рослинності: такі оселища займають найбільшу площу, особливо в межах діючих кар'єрів, рослинний покрив відсутній або представлений поодинокими рослинами чи невеликими за площею куртинами за участю різних видів рослин, здебільшого малорічників, іноді кущів або дерев.

Таким чином, на описуваній території найчіткіше представлені оселища, що відносяться до 6 типів і 16 підтипів/видів, із яких 4 охороняються Бернською конвенцією. Саме останні можуть стати основою для природного відновлення або спрямованої ренатуралізації екотопів після припинення експлуатації родовищ.

#### **4. Вплив розробки базальтових кар'єрів**

##### **на біологічне забруднення флори адвентивними рослинами**

Як зазначено вище, розробка базальтових кар'єрів на території їх розташування супроводжується помітною трансформацією екотопів, суттєвою зміною багатьох екологічних факторів. Тому важливо оцінити вплив цих процесів на розповсюдження й натуралізацію видів адвентивних рослин.

Поширення адвентивних видів рослин на території діючих і вироблених базальтових кар'єрів передусім залежить від двох основних факторів: істотного порушення ґрунтового субстрату та виникнення стихійних звалищ сміття, адже під час експлуатації діючих і рекультивациі вироблених родовищ із розкривної породи й уламків базальтів формуються насипні субстрати. На початковому етапі сукцесійних перетворень вони позбавлені рослинного покриву, але в подальшому тут запускаються первинні алогенні сукцесії, які можуть включати демутаційні процеси. Характер сукцесійних перетворень насамперед буде залежати від надходження насіння або спор із навколишніх територій і конкурентних можливостей видів. Як

відомо, піонерами на таких субстратах найчастіше є одно- та малорічні види, що становлять помітну частку в складі синантропної, у тому числі й адвентивної, фракції флори<sup>24</sup>.

Унаслідок виникнення звалищ і смітників разом із органічною масою та відходами сільськогосподарського виробництва заносяться насіння й вегетативні частини вирощуваних культур, а також життєздатні залишки квітково-декоративних рослин, що сприяє поширенню адвентивних рослин. Дослідження показали, що на смітниках зосереджено до 80% усього видового складу адвентивної фракції флори, 32 види заносних рослин виявлені виключно на засмічених ділянках, які стають джерелами розповсюдження адвентивних видів на навколишні території, зокрема й за межами кар'єрів. Тому суттєвого зменшення видового складу адвентивної флори та синантропної флори загалом, локального запобігання фітоінвазіям можна досягати шляхом підтримання належного санітарного й екологічного стану, ліквідації смітників і звалищ. Також звалища сміття помітно змінюють агрохімічні показники ґрунту: під впливом органічних решток насамперед збільшується вміст мінеральних сполук азоту, що сприяє поширенню тут нітрофільних рослин.

Проведеними на території базальтових кар'єрів ботанічними дослідженнями тут виявлено 160 видів заносних рослин, які належать до 132 родів і 46 родин. Їх частка в загальному видовому складі флори цієї території становить 28,5% (46,2% усього видового складу адвентивної фракції Волинського Полісся), тобто кожен четвертий вид тут є представником чужих флор.

На відвалах кар'єрів уперше для Волинського Полісся виявлено зростання рогача гальського /*Kibera gallica* (Willd.) V.I. Dorof./, брунери великолисткової /*Brunnera macrophylla* (Adams) I.M. Johnst./, традесканції віргінської /*Tradescantia virginiana* L./ та кавуна звичайного /*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai/ (три останні види виявлені на смітниках і за ступенем натуралізації є ефемерофітами). *Kibera gallica*, що виявлена на кар'єрі в околиці с. Іванчі Вараського р-ну, має ширше розповсюдження, зростає на відвалах розкривної породи, багатій на карбонатні сполуки, у складі розрідженого трав'яного покриву. Згідно з гербарними матеріалами НУВГП (гербарій RIVUN), *Kibera gallica* розсіяно зустрічається в лісостеповій частині Рівненської області, тут також зростає на порушених оголеннях карбонатних порід, іноді – на вироблених

---

<sup>24</sup> Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев : Наук. думка, 1991. 204 с.

торфовищах із лужною реакцією ґрунтового середовища. Донедавна її зростання на Волинському Поліссі не було відомим, для території Волинської та Рівненської областей вона взагалі не наводилася<sup>25</sup>.

У систематичному відношенні найбільш чисельними родинами адвентивної фракції флори на дослідженій території виявилися такі: *Asteraceae* (35 видів), *Brassicaceae* (14 видів), *Poaceae* (13 видів), *Fabaceae* (9 видів), *Rosaceae* (8 видів), *Lamiaceae* (6 видів). Ці родини разом об'єднують 85 видів, або понад 53% усього видового складу фракції. Отриманий спектр найчисельніших родин практично співпадає зі спектром провідних родин адвентивної фракції флори Волинського Полісся загалом, за винятком родини *Chenopodiaceae*<sup>26</sup>, але *Fabaceae* та *Rosaceae* в цьому спектрі займають дещо нижчі позиції. Більшість родин фракції представлена невеликим числом видів. Більшість родів у складі фракції включає 1–2 види, лише роди *Malva* та *Sonchus* об'єднують по 3 види, *Vicia* й *Oenothera* – по 4 види. Зосередженість більшості видів у складі небагатьох родин і помітне переважання нечисленних родів є характерною особливістю адвентивних флор загалом.

Аналіз адвентивної фракції флори, представленої на території кар'єрів, свідчить, що за часом занесення тут переважають археофіти (60 видів), кенофіти й евкенофіти представлені, відповідно, 49 видами та 51 видом, частка евкенофітів (31,9% від загального числа адвентивної фракції) є дещо нижчою, ніж загалом для Волинського Полісся<sup>27</sup>. Таким чином, на територію кар'єрів насамперед заносяться види, що потрапили в регіон ще до XVI ст. і які поступають з агроугідь, оскільки для них також характерне переважання археофітів<sup>28</sup>. Евкенофіти, найімовірніше, розповсюджуються із засмічених ділянок, оскільки їх частка тут сягає понад 45%.

Серед груп рослин, виділених за ступенем натуралізації, найчисельніше представлені епекофіти, частка яких становить 57,2%, а сумарна частка епекофітів та агроепекофітів досягає майже 79%, що свідчить про суттєве переважання трансформованих

---

<sup>25</sup> Екофлора України / відпов. ред. Я.П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. Т. V. С. 126–127.

<sup>26</sup> Ойцось Л.В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся : автореф. ... дис. канд. біол. наук. Київ, 2011. 18 с.

<sup>27</sup> Ойцось Л.В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся : автореф. ... дис. канд. біол. наук. Київ, 2011. 18 с.

<sup>28</sup> Володимирець В.О., Шклярчук Л.В. Агровиробництво як фактор розповсюдження адвентивних видів рослин на території Волинського Полісся. *Вісник НУВГП* : збірник наукових праць. 2006. № 4 (36). Ч. 1. С. 52–58.

екотопів. Водночас агріофіти й агріоепекофіти разом об'єднують 38 видів (23,8%) адвентивних рослин, які зростають або можуть зростати в непорушених екотопах. Однак на території досліджуваних кар'єрів лише 9 видів агріоепекофітів трапляються як у трансформованих, так і в непорушених екотопах унаслідок обмеженої площі останніх. Потрібно також зазначити, що 25 видів є ергазіофітами та ефемерофітами, які, як правило, локалізовані на смітниках і звалищах.

Аналіз фітоценотичної ролі адвентивних рослин виявив, що високе проєкційне покриття характерне лише для небагатьох із них. Із дерев'янистих видів у цьому відношенні насамперед вирізняється *Hippophae rhamnoides* L., яка утворює доволі густі чагарникові зарості (з проєкційним покриттям до 80–90%) на вироблених кар'єрах Рафалівського родовища. Розсіяно на всій дослідженій території зустрічаються локальні зарості за участю *Acer negundo* L. та *Prunus cerasifera* Ehrh.

На заболочених і достатньо зволжених екотопах високою ценотичною активністю характеризується *Bidens frondosa* L., яка нині на Волинському Поліссі перебуває в стані експансії та інтенсивно витісняє гідрофільні аборигенні види, займаючи їх екологічну нішу. На менш зволжених ділянках спорадично трапляються зарості за участю *Solidago canadensis* L. (із проєкційним покриттям 40–90%). На відвалах розкривної породи, особливо з розрідженим трав'яним покривом, найбільшу фітоценотичну роль відіграють *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Oenothera biennis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Sinapis arvensis* L., *Lactuca serriola* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Galeopsis ladanum* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, розробка базальтових кар'єрів, яка здійснюється в межах Волинського Полісся України (Вараський і Рівненський райони Рівненської області), є локальним, комплексним антропоїчним фактором трансформації екотопів, унаслідок чого суттєво змінюються екологічні умови існування фітокомпонента на території вироблених і діючих кар'єрів. Насамперед порушується або руйнується ґрунтовий субстрат, рослинність повністю знищується або значною мірою змінюється. Водночас унаслідок виникнення різних мікро– та мезорельєфних форм збільшується ектопологічна диференціація території, що позитивно відображається на видовому фіторізноманітті. Найбільшою гетерогенністю екологічних умов характеризуються пологі схили



кар'єрів. Після припинення дії трансформуючих факторів відбувається поступове відновлення рослинного покриву. Свідченням цього є поширення на описуваній території раритетних видів флори, що включені до «Червоної книги України» (2009 р.) або підлягають регіональній охороні в Рівненській області.

На території розташування базальтових кар'єрів виявлено 562 види вищих судинних рослин із 347 родів, 92 родин і 4 відділів, що свідчить про значну видову різноманітність, оскільки тут на невеликій площі представлено понад 35% усього видового складу флори Рівненської області. У спектрі найчисельніших родин представлені *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Plantaginaceae*, *Salicaceae*, *Apiaceae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Onagraceae*, *Boraginaceae*.

Найбільшою видовою різноманітністю флори характеризуються схилі ділянки кар'єрів, які зайняті лучною рослинністю, чагарникові зарості на дні та схилах кар'єрів, відвали розкривної породи. Дослідженнями виявлено 160 видів заносних рослин, які належать до 132 родів і 46 родин. Їх частка в загальному видовому складі флори цієї території становить 28,5% (46,2% усього видового складу адвентивної фракції Волинського Полісся). Аналіз фітоценотичної ролі адвентивних рослин виявив, що високе проєкційне покриття характерне лише для окремих видів. Поширення адвентивних рослин на території діючих і вироблених базальтових кар'єрів передусім залежить від двох основних факторів – істотного порушення ґрунтового субстрату та виникнення стихійних звалищ сміття.

## АНОТАЦІЯ

Наведено результати вивчення впливу розробки базальтових кар'єрів Волинського Полісся на фітокомпонент екосистем регіону. Проаналізовано особливості екологічних умов, які виникають на території діючих і вироблених кар'єрів. Установлено поширення на досліджуваній території 562 видів вищих судинних рослин, із яких 160 є адвентивними. Водночас тут виявлено 4 види, що включені до «Червоної книги України» (2009 р.), та 18 видів, які підлягають регіональній охороні в Рівненській області. Виділено основні екотопи, що сформувалися на місці колишніх кар'єрів. Охарактеризовано оселища існування видів організмів, 4 з яких охороняються Бернською конвенцією. Проаналізовано адвентивний компонент флори, установлено фактори, що сприяють потраплянню й поширенню заносних рослин.

## Література

1. Хархота А.И., Повх В.М. Флора вищих рослин шахтних ставків у Донбасі. *Інтродукція та експериментальна екологія рослин*. 1976. № 5. С. 66–68.

2. Хархота А.И., Повх В.Н., Дмитренко П.П. Видовий состав высших водных растений в водоемах шахтного водоотлива в Донбассе. *Высшие водные и прибрежно-водные растения* : тез. докл. I Всесоюзн. конф., Борок, 7–9 сентября 1977 г. Киев : Наук. думка, 1977. С. 24–26.

3. Тверда О.Я., Косяк І.В. Обґрунтування вибору рослинних тест-систем для оцінки токсичності ґрунтів прилеглих територій гранітних кар'єрів. *Геоекологія та охорона праці*. 2017. № 33. С. 69–77.

4. Особливості відновлення ґрунтового та рослинного покриву на територіях підземної виплавки сірки на прикладі Немирівського родовища (Яворівський район, Львівська область) / О.Г. Марискевич та ін. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2014. Т. 5 (12). № 1. С. 193–220.

5. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/>.

6. International Plant Names Index. URL: <http://www.ipni.org/>.

7. Catalogue of Life: 2018 Annual Checklist. URL: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018/info/ac/>.

8. Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Укр. бот. журн.* 2013. № 70 (3). С. 289–307.

9. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев : Наук. думка, 1991. 204 с.

10. Ойцюсь Л.В. Адвентивна фракція флори Волинського Полісся : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2011. 18 с.

11. Kornaš A. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roslin synantropijnych. *Mater. Zakl. Fitosocjol.* Stos. U.M. 1968. № 25. P. 33–41.

12. Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions / D.M. Richardson et all. *Diversity and Distributions*. 2000. № 6. P. 93–107.

13. Протопопова В.В., Шевера М.В. Фітоінвазії. I. Аналіз основних термінів. *Промышленная ботаника*. 2005. № 5. С. 55–60.

14. Червона книга України: Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

15. Про затвердження Переліку регіонально рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Рівненської області та Положення до нього : Рішення Рівненської обласної ради від 7 грудня 2018 р., № 1229. URL:

[http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7\\_sklikannya.php?SECTION\\_ID=171&ELEMENT\\_ID=17752](http://oblrada.rv.ua/documents/rishennya/7_sklikannya.php?SECTION_ID=171&ELEMENT_ID=17752).

16. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. Москва : Мир, 1988. 349 с.

17. Sukopp H. On the study of anthropogenic plant migration in Central Europe. *Plant invasions*. Leiden : Backhuys Publishers, 1998. P. 43–56.

18. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. Київ : НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. 112 с.

19. Шевчик В.Л. Флора верхов'єв реки Припять в пределах Украинской ССР (Западное Полесье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1991. 16 с.

20. Національний каталог біотопів України / за ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.

21. Екофлора України / відпов. ред. Я.П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. Т. V. С. 126–127.

22. Володимирець В.О., Шклярук Л.В. Агровиробництво як фактор розповсюдження адвентивних видів рослин на території Волинського Полісся. *Вісник НУВГП* : збірник наукових праць. 2006. № 4 (36). Ч. 1. С. 52–58.

#### **Information about the authors:**

**Savchuk Liubov Kuzmivna,**

Postgraduate Student

Rivne State University of the Humanities

12, Stepan Bandera str., Rivne, 33028, Ukraine

**Vyhovskyi Ihor Viktorovych,**

Candidate of Sciences in Agriculture,

Associate Professor at the Department of Natural Sciences

with Teaching Methods

Rivne State University of the Humanities

12, Stepan Bandera str., Rivne, 33028, Ukraine