

Г.М. ПОПОВ, М.Г. СМЕТАНА

Криворізький ботанічний сад НАН України
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089

**ФЛОРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ КАР'ЄРІВ
КРИВОРІЗЖЯ**

ключові слова: кар'єри, рослинні угруповання, флора, таксономічна, біоморфічна, екологічна, екологоценотична структури

key words: ore-mining quarry, plant communities, flora, taxonomic, biomorphic, ecological, ecologi-coenotic structures

G.M. POPOV, N.G. SMETANA

**FLOROLOGICAL ANALYSIS OF PLANT COMMUNITES ORE-MINING
ON QUARRY OF KRIVYI RIG**

Krivy Rih Botanical Gardens of N.A.S. of Ukraine
50 Marshak str., Krivy Rih, 50089, Ukraine

To the aim of choice of possible ways of recultivation vegetation cover of Krivoiy Rog old ore-mining quarry are studied. Taxonomic, eco-biomorphic, ecological and ecologicalcoenotic structure of species composition of plant communities are investigated. The hold investigated gave possibility to detect some specialties of plant communities and regularities of their disposition.

На сьогодні у Кривому Розі знаходиться 11 діючих кар'єрів та близько 100 відпрацьованих, загальна площа яких становить 75 км². Глибина кар'єрів, в яких продовжується видобуток залізної руди, становить пересічно 350 м, проєктована сягає до 700 м. [4, 8]. Негативний вплив кар'єрів на навколишнє середовище полягає у зміні гідрологічного режиму, пиловому забрудненні навколишніх територій [5] та порушенні міграції хімічних елементів у ландшафті. Вважається, що негативний вплив поширюється на площу, яка в багато разів перевищує площу самого кар'єру [6]. Тому питання їх рекультивациі [7] дуже актуальне. Вивчення спонтанно сформованого рослинного покриву є одним з етапів під час вибору напрямку рекультивациі.

Метою роботи було дослідження особливостей таксономічної, біоморфічної, екологічної та еколого-ценотичної структури видового складу рослинних угруповань відпрацьованих кар'єрів Криворізжя.

Умови та методи досліджень

Геоботанічні описи (202), виконані за загальноприйнятими методиками [1]. Назви рослин наведені за визначником [9]. Дослідження проводили в центральній частині Кривого Рогу у відпрацьованому кар'єрі № 2 Центрального гірничозбагачувального комбінату, глибина якого становить близько 100 метрів. Під час видобутку залізних руд в умовах Криворізжя формуються кар'єри з терасованими бортами. На терасах, як на найстабільніших елементах мезорельєфу, формуються трав'яна й деревна рослинність.

Загалом закладено 8 ділянок, які виділяли на основі особливостей суб-

страту й місця розташування в кар'єрі. Ділянки 1 і 2 – відповідно, схил західної експозиції від першої до другої берми та схил східної експозиції з відсипкою пустих порід; 3 й 4 – перша та друга берми на схилі західної експозиції; 5 і 6 – перша й друга берми на схилі південної експозиції; ділянка 7 знаходиться біля підніжжя західного схилу і розташована на дні кар'єру, ділянка 8 знаходиться на західному схилі кар'єру, на ній спостерігається слабкий прояв процесів провалоутворення. Субстрат ділянок 1 і 2 утворюють фракції кварциту різного розміру. На ділянках 3-8 спостерігається формування гумусового горизонту на основі суглинку й дрібнозему.

Результати та їх обговорення

Таксономічна структура видового складу відображає особливості внутрішньої будови й специфічні особливості фітоценозів, вона є одним з основних якісних показників. Важливим параметром для характеристики таксономічної структури угруповань є кількість таксонів різного рангу (рис. 1).

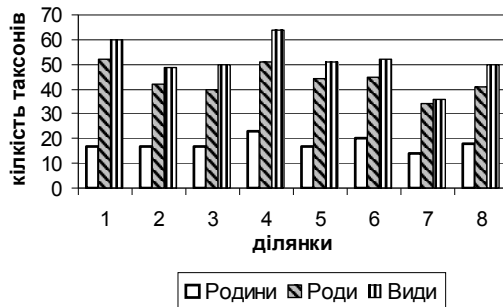


Рис. 1. Таксономічна структура видового складу угруповань на різних ділянках кар'єру.

Угруповання, що сформувалися на дні кар'єру, характеризуються найменшою кількістю родин, родів і видів, що пояснюється наймолодшим віком заростання та затіненістю.

Як відомо, основу флористичного спектру формують 10-15 провідних родин. Розподіл видів за родинами (%) на досліджуваних ділянках має такий вигляд: ділянка 1 – *Asteraceae* – 45, *Poaceae* – 14, *Fabaceae* – 10, *Scrophulariaceae* – 8, *Brassicaceae* – 8, *Apiaceae* – 6, *Rosaceae* – 4; ділянка 2 – *Asteraceae* – 30, *Poaceae* – 8, *Scrophulariaceae* – 8, *Caryophyllaceae* – 5, *Fabaceae* – 5, *Apiaceae* – 3, *Brassicaceae* – 3, *Onagraceae* – 3; ділянка 3 – *Asteraceae* – 44, *Poaceae* – 14, *Fabaceae* – 3, *Scrophulariaceae* – 3, *Rosaceae* – 2, *Caryophyllaceae* – 2; ділянка 4 – *Asteraceae* – 37, *Poaceae* – 11, *Fabaceae* – 8, *Scrophulariaceae* – 6, *Rosaceae* – 5, *Salicaceae* – 3, *Brassicaceae* – 3, *Caryophyllaceae* – 3; ділянка 5 – *Asteraceae* – 39, *Poaceae* – 20, *Fabaceae* – 6, *Brassicaceae* – 4, *Scrophulariaceae* – 4, *Euphorbiaceae* – 4; ділянка 6 – *Asteraceae* – 33, *Poaceae* – 12, *Scrophulariaceae* – 12, *Fabaceae* – 6, *Apiaceae* – 6, *Rosaceae* – 6, *Caryophyllaceae* – 6, *Rhamnaceae* – 6; ділянка 7 – *Asteraceae* – 36, *Poaceae* – 14, *Rosaceae* – 8, *Apiaceae* – 2, *Borraginaceae* – 2, *Caryophyllaceae* – 2; ділянка 8 – *Asteraceae* – 44, *Poaceae* – 12, *Rosaceae* – 3, *Fabaceae* – 3, *Apiaceae* – 4. Домінування *Asteraceae* й *Poaceae* яке

чітко простежується на всіх ділянках свідчить про значний вплив на формування видового складу їхніх рослинних угруповань зональних факторів.

Таблиця 1.

Біоморфічний спектр видового складу угруповань (частка, %)

Ознака життєвої форми	Ділянки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>За загальним габітусом та тривалістю життєвого циклу</i>								
Деревні рослини:								
дерева	13,3	12,3	10,0	12,5	9,8	11,5	19,4	12,0
чагарники	1,7	–	2,0	4,7	–	3,8	–	4,0
напівчагарники	1,7	2,0	6,0	3,2	5,9	3,8	5,5	6,0
Трав'яні полікарпіки	48,3	42,9	60,0	45,3	49,0	48,1	41,7	48,0
Трав'яні монокарпіки:								
однорічники	10,0	16,3	2,0	10,9	9,8	9,6	2,8	12,0
малорічники	25,0	26,5	20,0	23,4	25,5	23,2	30,6	18,0
<i>За структурою надземних пагонів за розміщенням листків</i>								
Безрозеткові	45,0	42,8	44,0	48,4	39,2	44,3	41,7	46,0
Напіврозеткові	48,3	53,1	54,0	46,9	58,8	51,9	52,8	50,0
Розеткові	6,7	4,1	2,0	4,7	2,0	3,8	5,5	4,0
<i>За формою кореневих систем</i>								
Стрижнева	70,0	69,4	62,0	67,2	70,6	75,0	69,4	68,0
Мичкувата	28,3	30,6	36,0	32,8	29,4	25,0	30,6	32,0
Стрижнево-мичкувата	1,7	–	2,0	–	–	–	–	–
<i>За структурою підземних пагонів</i>								
Каудексові	45,0	49,0	42,0	42,2	43,1	50,0	50,0	50,0
Короткочореневіщні	16,7	16,3	20,0	17,2	21,6	17,3	11,1	14,0
Довгокореневіщні	11,6	8,2	20,0	15,6	11,7	7,7	16,7	8,0
Без спеціальних пагонів	25,0	26,5	16,0	25,0	21,6	25,0	22,2	26,0
Китецекореневі	1,7	–	2,0	–	2,0	–	–	2,0
<i>За системою кліматоморф Раункієра</i>								
Фанерофіти	15,0	12,3	12,0	17,2	9,8	15,4	19,4	16,0
Хамефіти	1,7	2,0	6,0	3,1	5,9	3,8	5,5	6,0
Гемікриптофіти	46,6	44,9	48,0	40,6	49,0	50,0	41,7	44,0
Криптофіти, геофіти	23,3	22,5	28,0	26,6	23,5	19,2	22,2	20,0
Терофіти	10,0	16,3	2,0	10,9	9,8	9,7	5,6	12,0
Галофіти	1,7	–	2,0	–	–	–	2,8	–
Гелофіти, гідрофіти	1,7	2,0	2,0	1,6	2,0	1,9	2,8	2,0
<i>За типом вегетації</i>								
Літньозелені	61,7	63,3	58,0	60,9	51,0	63,7	58,3	60,0
Літньозимовозелені	31,7	30,6	42,0	34,4	43,1	32,7	41,7	36,0
Ефемери	5,0	6,1	–	4,7	5,9	1,8	–	4,0
Ефемероїди	1,6	–	–	–	–	1,8	–	–
<i>За екологічною амплітудою</i>								
Еврибіонтні	33,3	38,8	26,0	26,6	39,2	32,7	36,1	28,0
Геміеврибіонтні	60,0	57,1	70,0	62,5	54,9	59,6	52,8	68,0
Гемістенотопні	6,7	4,1	4,0	10,9	5,9	7,7	8,3	4,0
Стенотопні	–	–	–	–	–	–	–	–

Примітка. Розташування ділянок – див. пояснення в тексті.

У біоморфічному спектрі (табл. 1), що базується на лінійній системі життєвих форм [2], на всіх ділянках доміантною групою є трав'яні полікарпіки, які є стійкішими до несприятливих умов, що формуються в досліджених еко-топах. Менша чисельність характерна для трав'яних монокарпиків, котрі представлені переважно видами-малорічниками. Деревна рослинність, яка сформувалася в результаті самозаростання на дні та останній бермі західного борту представлена *Populus italica* (Du Roi) Moench, *P. deltoides* Marsh; на верхніх бермах цього ж борту – *Elaeagnus angustifolia* L., *Acer negundo* L., *Fraxinus lanceolata* Borch. Серед чагарників на всіх позиціях ростуть види роду *Rosa* L., *Ligustrum vulgare* L. та *Svida sanguinea* (L.) Opiz. За ознакою структури надземних пагонів і розміщення листків на всіх ділянках (крім 4) переважають напіврозеткові види. Домінування видів зі стрижневою кореневою системою свідчить про досить посушливі умови.

Аналіз видового складу за структурою підземних пагонів свідчить, що в угрупованнях усіх ділянок переважають види з каудексовими утвореннями. Це зумовлено досить високим рівнем ксерофітизації умов. Довгокореневищні, китицекореневищні види й види без спеціальних підземних пагонів відіграють меншу роль.

У спектрі кліматоморф Раункієра доміантними в угрупованнях усіх ділянок є гемікриптофіти, значну роль відіграють фанерофіти й геофіти. Галофіти трапляються на 1, 3 та 7 ділянках, де нагромаджуються солі внаслідок гіпергенезу соленосних порід.

Угруповання всіх ділянок характеризуються переважанням літньозелених видів. Характерною для них усіх, крім 3 та 7, є присутність у незначній кількості ефемерів та ефемероїдів.

Домінування геміеврибіонтних видів простежується на всіх ділянках, стенотопні види присутні лише на дні кар'єру.

Одиним з провідних факторів, який впливає на формування видового складу угруповань та їхню структуру є режим зволоження. Він визначається зональними особливостями та місцевими кліматичними умовами [3], тому аналіз екологічного спектру видів за відношенням до рівня зволоження (табл. 2) має велике значення. Усі угруповання дидоміантні: доміантними є мезоксерофіти та ксеромезофіти, незначне підвищення чисельності мезоксерофітів спостерігається на ділянках 3, 4, 6, 7, 8, а ділянки 2 та 5 характеризуються однаковою чисельністю цих груп.

Таблиця 2.

Екологічний спектр видового складу угруповань за гігروتипами (частка, %)

Гігروتип	Ділянки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Еуксерофіти	15,0	16,3	10,0	15,6	17,6	19,2	8,3	12,0
Мезоксерофіти	33,3	34,7	34,0	35,9	31,4	32,7	41,7	42,0
Ксеромезофіти	38,3	34,7	32,0	34,4	31,4	30,8	30,5	32,0
Еумезофіти	10,0	10,3	16,0	14,1	17,6	17,3	16,7	8,0
Мезогідрофіти	1,7	2,0	4,0	–	–	–	–	2,0
Гідрофіти	1,7	2,0	2,0	–	2,0	–	–	2,0
Гідромезофіти	–	–	–	–	–	–	2,8	2,0

Примітка. Розташування ділянок – див. пояснення в тексті.

За даними еколого-ценотичного аналізу (табл. 3) види угруповань досліджених ділянок зараховано до 9 флороценотипів, які представлені 11 ценоелементами. Досліджувані угруповання характеризуються дидоміантністю: на всіх ділянках домінують види синантропного флороцено типу (найчисельніший рудеральний ценоелемент), субдомінантами є види степового флороцено типу. Досить чисельними є види неморального й лучного флороцено типів. Присутність на всіх ділянках, крім 4 і 5, представників галофільного флороцено типу швидше всього зумовлене появою локалітетів з підвищеним рівнем засолення субстрату.

Таблиця 3.

Еколого-ценотична структура видового складу досліджених угруповань (частка, %)

Флороценотип	Ділянки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Неморальний:								
кверцетальний	3,2	2,0	–	4,7	2,0	5,9	11,1	–
альнетальний	1,7	2,0	–	3,1	–	1,9	2,8	2,0
маргантальний	3,2	2,0	2,0	3,1	3,9	3,8	5,5	4,0
Степовий	30,0	30,7	28,0	31,2	31,3	32,7	19,4	32,0
Петрофільний:								
кальціпетрофільний	–	–	–	1,6	–	–	–	–
евріпетрофільний	5,0	4,1	–	3,1	2,0	3,8	2,8	4,0
Адвентивний	1,7	4,1	6,0	4,7	2,0	3,8	–	4,0
Псамофільний:								
евріпсамофільний	1,7	–	–	–	–	–	2,8	2,0
Прирічково-водний	1,7	2,0	2,0	–	2,0	1,9	2,8	2,0
Лучний	16,7	8,2	22,0	17,2	15,6	5,9	13,9	14,0
Галофільний:								
солончаковолучний	1,7	4,1	4,0	–	–	1,9	2,8	2,0
Синантропний:								
сегетальний	5,0	2,0	4,0	4,7	3,9	3,8	–	2,0
рудеральний	23,3	34,8	28,0	23,4	33,3	30,8	30,5	30,0
урбаністичний	1,7	2,0	2,0	1,6	2,0	1,9	2,8	2,0
культигенний	3,4	2,0	2,0	1,6	3,6	1,9	2,8	–

Примітка. Розташування ділянок – див. пояснення в тексті.

Висновки

1. Видовий склад угруповань кар'єрів за розподілом таксонів різного рангу є досить подібним на різних ділянках, істотно вирізняються лише угруповання дна. Домінування родин *Asteraceae* та *Poaceae* у видовому складі всіх угруповань свідчить про їхній розвиток у відповідності з закономірностями формування зональних типів рослинності.

2. Переважання в угрупованнях на усіх ділянках видів зі стрижневою кореневою системою, трав'яних полікарпиків, гемікриптофітів, а також мезоксерофітів зумовлено значною ксерофітизацією умов.

3. Аналіз розподілу видів в екологічному та екобіоморфічному спектрах угруповань кар'єрів показує їхню подібність.

4. Наявність засолення відображає присутність галофітів (біоморфологічних) та представників галофільного флороцено типу у видовому складі угруповань.

5. Домінування представників синантропного флороцено типу (з великою часткою рудерального ценоелемента) вказує на те, що угруповання кар'єрів ще недостатньо сформовані.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Воронов А.Г.** Геоботаника. – М.: “Выш. школа”, 1973. – 384 с.
2. **Голубев В.Н.** Принцип построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюл. МОИП. Отдел. биол. – 1972. – Вып. 6. – С. 72-80.
3. **Дідух Я.П., Каркуцієв Г.М.** Оцінка зволоженості екоотопів // Укр. ботан. журн. – 1994. – 51, № 5. – С. 64-75.
4. **Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / Багрій І.Д., Білоус А.М., Вилкун Ю.Г. та ін.** – К.: Фенікс. 2000. – 107 с.
5. **Коваленко І.А.** Розробка способів та засобів зниження викидів шкідливих речовин кар'єрів. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Кривий Ріг, 1977. – 22 с.
6. **Крупенков И.А., Холмецкий А.М.** Некоторые проблемы рекультивации земель. – М., 1979. – 47 с.
7. **Мазур А.Е., Сметана Н.Г.** Формирование растительного покрова на склонах железорудных карьеров Кривбасса // Вопросы биоиндикации и экологии. – Запорожье: ЗГУ, 1999. – Вып. 4. – С. 69-76.
8. **Малахов И.Н.** Качество жизни. Опыт экологического прочтения. – Кривой Рог: Вежа, 1999. – 158 с.
9. **Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.И. и др.** – К: Наук. думка, 1987. – 548 с.