

УДК 911.3:581.9+911.5

Ярков С.В.

Сингенетичні сукцесії рослинності кам'янистих бедлендів Криворіжжя

Наявність проблеми. Завдяки техногенезу утворюються нові, не притаманні будь-якій території ландшафти. Особливо це характерно для Криворіжжя де провідну роль в структурі сучасних ландшафтів відіграють гірничопромислові ландшафти. Формування у їх межах рослинних угруповань є цікавою науковою проблемою, пізнання котрої дасть змогу суттєво оптимізувати небажані процеси та повернути значні території у господарське використання.

Мета – дослідити напрямки розвитку та хід сингенетичних процесів рослинності на різновікових відвалах Криворіжжя.

Результати дослідження. Вивчення рослинності «старих» відвалів проводилось на ПівдГЗК і ЦГЗК, а також на окремих невеликих ділянках кар'єрних відвалів кінця минулого, початку нинішнього століття центральної частини Кривбасу.

У цей період найбільш помітною є перетворююча роль ландшафтоутворюючих процесів, причому, якщо на перших етапах розвитку головне значення мали абіотичні процеси, то в 25-40 річних відвалах основним перетворювачем є біота. Спостерігається конкретна боротьба в середині угруповань, а самі угруповання досить чітко перерозподіляються відносно місцеположень, що мають неоднаковий екологічний потенціал. Загалом екологічні умови відвалів цього віку характеризуються відносно сприятливими показниками для розвитку рослинного покриву. Так, за вмістом основних елементів мінерального живлення субстрат наближається до натуральних ґрунтів тільки за вмістом фосфору спостерігається значна відмінність: субстрат поступається чорнозему в три рази. Мікроелементний склад також мало в чому відрізняється від чорнозему, перевищення норми по цинку і деяких інших елементів відображає загальний екологічний фон Криворіжжя. Водний і термічний режим у межах відвалу значно варіює у залежності від експозицій, крутизни схилів, мікрорельєфу в умовах однієї мезоформи, що відбивається на структурні і складі рослинних угруповань.

У цей період зареєстровано 77 видів вищих рослин із 26 родин (таблиця 1). Невелика кількість видового складу пояснюється низкою чинників, серед яких головним є специфічність місця існування. Що визначає загальний екологічний потенціал. На другому місці необхідно виділити загальну тенденцію синантропізації, де на нестачу насіння аборигенних видів накладається негативний чинник їх заносу. Так, на цій стадії 50% видового складу є анемохорами, що на 25% менше, ніж на початковій стадії зі збільшенням числа видів понад два рази. Незначною мірою випадають із видового складу барохори – 8 видів (10%) і агестохори – 4 види (5%). Цей факт свідчить про значну роль конкуренції в угрупованнях, бо більшість видів з малою екологічною вибірковістю наділені саме цими пристосуваннями. Збільшення видової різноманітності за рахунок ендозоохорів – 20 видів (26%), зоохорів – 10 видів (13%), мермекохорів – 5 видів (6 %) свідчить про ускладнення трофічних зв'язків у

Таблиця 1.

Видовий склад рослинності «старих» (25-40 річних) кам'янистих відвалів

№ п/п	Видовий склад укр./лат.	Коефіцієнт трапляння, %
1.	Бурачок покручений / <i>Alyssum Toryuosum</i> Waldst	8
2.	Бурачок дрібний / <i>Alyssum minutum</i> Schlecht	2
3.	Волошка сонячна / <i>Centaurea solstitialis</i> L	6
4.	Спориш звичайний / <i>Polygnum aviculare</i> L	5
5.	Гіркуша нечуйвітрова / <i>Picris hieracioides</i> L	5
6.	Горошок шорсткий / <i>Vicia hirsute</i> (L.) S.F.Grau	15
7.	Сухоребрик мінливий / <i>Sisymbrium polymorphum</i> (Murr.) Roth	10
8.	Двурядник муровий / <i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC	6
9.	Буркун білий / <i>Melilotus albus</i> Medik	20
10.	Буркун жовтий / <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	2
11.	Житняк гребінчастий / <i>Agropyron Pectinatum</i> (Biel.) Beauv.	20
12.	Золотушник канадський / <i>Solidago Canadensis</i> L.	8
13.	Кардарія крункоподібна / <i>Casidaria draba</i> (L.) Desy.	18
14.	Лециця волосиста / <i>Gypsophila paniculata</i> L.	25
15.	Катран татарський / <i>Crambe tatarica</i> Sebeok	15
16.	Катран понтійський / <i>Crambe pontica</i> Stev.	2
17.	Тонконіг степовий / <i>Poa stepposa</i> (Kryl.) Roshev.	8
18.	Колосняк гіллястий / <i>Leymus ramosus</i> (Trin.) Tzvel.	8
19.	Дивина ведмежа / <i>Verbascum thapsus</i>	6
20.	Пирій повзучий / <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	12
21.	Віниччя справжнє / <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	2
22.	Жовтозілля звичайний / <i>Senecio vulgaris</i> L.	4
23.	Латук татарський / <i>Latuka tatarica</i> (L.) C. A. Mey.	4
24.	Лутига розлога / <i>Atriplex patula</i> L.	8
25.	Льоник дроколистий / <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	6
26.	Люцерна румунська / <i>Medicago romanica</i> Prod.	10
27.	Миколайчики польові / <i>Eryngium campestre</i> L.	12
28.	Лобода біла / <i>Chenopodium album</i> L.	6
29.	Злинка канадська / <i>Erigeron Canadensis</i> L.	10
30.	Молочай степовий / <i>Euphorbia stepposa</i> Zoz	8
31.	Молочай польовий / <i>Euphorbia adriatica</i> Bieb.	8
32.	Незабудка галузиста / <i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	4
33.	Нонея звичайна / <i>Nonea pulla</i> (L.) DC.	2
34.	Нечуйвітер волохатенький / <i>Hieracium pilosella</i> L.	од.
35.	Смілка українська / <i>Silene ucrainica</i> Klok.	5
36.	Полин австрійський / <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	10
37.	Калачики маленькі / <i>Malva pusilla</i> Smith	4
38.	Собака кропива звичайна / <i>Deohurus cardiaca</i> L.	2
39.	В'язель барвистий / <i>Coronilla varia</i> L.	од.
40.	Реп'яшок яйцеподібний / <i>Geratocephala testiculata</i> (Crantz) Bess	6
41.	Синяк звичайний / <i>Echium vulgare</i> L.	10
42.	Скерда угорська / <i>Crepis pannonica</i> (Jacq.) C. Koch	6
43.	Татарник звичайний / <i>Chopordum acanthium</i> L.	6
44.	Костриця борозниста / <i>Festuca rapicola</i> Heuff.	10
45.	Очерет звичайний / <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	5
46.	Деревій степовий / <i>Achillea stepposa</i> Klok.	15
47.	Цикорій дикий / <i>Cichorium intubus</i> L.	10
48.	Сокирки волосисті / <i>Consolida paniculata</i> (Host) Schur	2
49.	Еспарцет пісчаний / <i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.	2
50.	Жовтий осот польовий / <i>Sonahus arvensis</i> L.	од.

№ п/п	Видовий склад укр./лат.	Коефіцієнт трапляння, %
51.	Кульбаба лікарська / <i>Taraxacum officinale</i> Webb.	8
52.	Полин гіркий / <i>Artemisia absinthium</i> L.	2
53.	Глуха кропива пурпурова / <i>Lamium purpureum</i> L.	од.
54.	Залізник колючий / <i>Phlomis pungens</i> Willd.	од.
55.	Жовтушник розчепірений / <i>Erusimum repandum</i> L.	2
56.	Горошок панонський / <i>Vicia pannonica</i> Crauntz	6
57.	Парнолист звичайний / <i>Zygophyllum fanagj</i> L.	8
58.	Щитник / <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	2
59.	Астрагал датський / <i>Astragalus danicus</i> Retz.	од.
60.	Нонея жовта / <i>Nonea lutea</i> (Desr.) DC.	од.
Дерев'янисто-чагарникові види		
61.	Кизильник чорноплодний / <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch.	
62.	Калина звичайна / <i>Viburnum opulus</i> L.	
63.	Тамарикс галузистий / <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	
64.	Шипшина собача / <i>Rosa canina</i> L.	
65.	Ірга овальна / <i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	
66.	В'яз граболистий / <i>Ulmus carpinifolia</i> Rupr.	
67.	Робінія звичайна / <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	
68.	Маслинка вузьколиста / <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	
69.	Верба ламка / <i>Salix fragilis</i> L.	
70.	Тополя біла / <i>Populus alba</i> L.	
71.	Тополя пірамідальна / <i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench	
72.	Клен татарський / <i>Acer tataricum</i> L.	
73.	Абрикос звичайний / <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	
74.	Шовковиця біла / <i>Morus alba</i> L.	
75.	Береза бородавчаста / <i>Betula pendula</i> Roth.	
76.	Смородина червона / <i>Ribes rubrum</i> L.	
77.	Сосна звичайна / <i>Pinus sylvestris</i> L.	
Всього 77 видів		100

біогеоценозі. Практично не змінюються у порівнянні з попередніми стадіями антропохори – 3 види (4%), автохори – 4 види (5%) і баллісти – 7 видів (9%).

Третьою причиною, що обмежує кількість видів, є додаткові антропогенні навантаження на старі відвали. Серед них виділяються пасовищні, пірогенні, механічні, санітарно-епідеміологічні, інформаційні чинники впливу. Зміна кількісного та відсоткового складу видів, які мають різні способи розповсюдження, показує лише загальну направленість процесу розвитку рослинності, не розкриваючи ролі виду в біоценозі. Показник частотності більш конкретно оцінює цю роль. Так, найбільшу кількість видів трав'яних рослин на відвалах цього віку мають донник білий, качим метельчастий, житняк гребінчастий, деревій степовий, полинь австрійська, горох волосистий, люцерна румунська, синьоголовник польовий, кардарія крупкоподібна, та інші, які є домінантними чи содомінантами в різних угрупованнях.

Домінуючими родинами на 30-ти річних відвалах є: айстрові – 17 видів (21,7%), бобові – 8 видів (10,2%), хрестоцвіті – 7 видів (8,9%) та злакові – 6 видів (7,8%) (таблиця 2). На долю цих чотирьох родин приходить 48,6 % видової різноманітності. В цій стадії спостерігається зменшення відсоткової долі айстрових. Хоч до цієї родини і додалось кілька видів за рахунок збільшення кількості видів інших родин. У два рази збільшилась кількість та відсотка доля бобових. Вплив бобових на формування ландшафту можна вважати найбільшим

Таблиця 2.

Флористичний склад рослинності щербенистих відвалів віком 25-40 років

№ п/п	Родини укр./лат.	Кількість видів	%
1.	Айстрові / <i>Compositae</i>	17	21,7
2.	Бобові / <i>Fabaceae</i>	8	10,2
3.	Злакові / <i>Poaceae</i>	6	7,8
4.	Хрестоцвітні / <i>Brassaceae</i>	7	8,9
5.	Шорстколисті / <i>Boraginaceae</i>	4	5,0
6.	Лободові / <i>Chenopodiaceae</i>	3	3,8
7.	Молочайні / <i>Euphorbiaceae</i>	2	2,5
8.	Ранникові / <i>Scrophulariaceae</i>	2	2,5
9.	Гвоздичні / <i>Caryophyllaceae</i>	2	2,5
10.	Гречкові / <i>Polygonaceae</i>	1	1,2
11.	Мальвові / <i>Malvaceae</i>	1	1,2
12.	Губоцвітні / <i>Lamiales</i>	3	3,8
13.	Паролистові / <i>Zygophyllactat</i>	1	1,2
14.	Жовтецеві / <i>Ranunculaceae</i>	2	2,5
15.	Зонтичні / <i>Apiaceae</i>	1	1,2
16.	Щитникові / <i>Aspidiaceae</i>	1	1,2
17.	В'язові / <i>Ulmaceae</i>	1	1,2
18.	Бобові <i>Pabaceae</i>	1	1,2
19.	Маслинові / <i>Elaeagnaceae</i>	1	1,2
20.	Вербові / <i>Salicales</i>	3	3,8
21.	Кленові <i>Acegaeae</i>	1	1,2
22.	Розові / <i>Rosaceae</i>	3	3,8
23.	Черсакові / <i>Dipsacaceae</i>	1	1,2
24.	Тамаріксові / <i>Tamaricaceae</i>	1	1,2
25.	Соснові <i>Pinaceae</i>	1	1,2
26.	Березові / <i>Betulaceae</i>	1	1,2
27.	Ломикаменеві / <i>Saxifragaceae</i>	1	1,2
28.	Шовковицеві / <i>Mogaceae</i>	1	1,2
Всього: 28		78	100

серед трав'яних рослин, так як їх біомаса перевищує біомасу усіх інших родин. Спостерігається і значне збільшення біомаси злакових, не дивлячись на велику видову різноманітність. Роль останніх родин в угрупованнях практично не змінилась.

Серед життєвих форм панують багаторічні види, що характеризує цю стадію розвитку як достатньо розвинуту. Так, серед трав'яних рослин багаторічні складають 30 видів (37,9%), однорічні – 22 види (28,6%), дворічні – 9 видів (11,5%), деревні рослини – 11 видів (14,1%) та чагарники – 6 видів (7,6%). Варто зауважити, що значна частина багаторічних видів зумовлена зональним типом сукцесії, віком, специфікою, де особливу роль відіграє деревночагарникова рослинність. «Лісовий» тип розвитку пов'язаний із специфічністю субстрату, бар'єрним положенням рельєфу, що проявляється в щільності деревостану на різних експозиціях. Північні та північно-східні схили 30-ти річних відвалів мають ділянки, де деревна рослинність зникається у верхньому ярусі. Це зумовлено тим, що у весняний та весняно-літній періоди на Криворіжжі домінують вітри північного та північно-східного напрямку, які приносять більше 60% річної кількості опадів. З цієї ж причини сюди попадає більша частина насіння, що

заноситься. Нерівномірне заростання схилів різних експозицій на відвалах залежить також і від їх крутизни, що впливає також на їх водно-термічний режим. Це відбувається на перерозподілі екологічних форм пристосування. Серед трав'яної рослинності домінують ксеромезофіти – 35 видів (57,3%), мезоксерофіти – 16 видів (27,8%), мезофіти – 3 види (4,9%), еуксорофіти – 4 види (6,5%), ксерофіти – 2 види (3,2%) та гігрофіти – 1 вид (1,6%). Подібні співвідношення груп рослин свідчать про дефіцит вологи упродовж періоду розвитку рослинності. Процентне співвідношення екологічних груп практично не змінюється, але спостерігається посилення чи послаблення їх в окремих угрупованнях. Південні експозиції, верхні столоподібні ділянки, підвищені ділянки мікроформ представлені більше ксерофільними групами. Варто зазначити середовищез-утворюючу роль в цьому відношенні деревної рослинності, яка сприяє зменшенню дефіциту вологи для трав'яних форм за рахунок зниження кількості сонячної енергії, що поступає на поверхню. У відношенні до сонячної енергії, трав'яні види розподілились так: геліофіти – 50 видів (81,9%), сціогеліофіти – 9 видів (15%), геліосціофіти – 2 види (3,2%). У відношенні до початкової стадії та стадії розвитку фітоценозу помітна тенденція до зменшення геліофітів з 92,3% та збільшення долі сціогеліофітів з 7,7%, а геліосціофітів з 0. Така закономірність пояснює не лише особливості зонального типу: радіаційний баланс, висота сонця над горизонтом, тривалість сонячного сйва, що є характерним для степової зони, але й характером поверхні відвалу. Тут також спостерігається залежність термічного режиму від площі зростання, яка до 30-40 років змінюється від 0 до 100%. Дефіцит вологи і термічний режим зумовили розповсюдження форм здатних існувати в подібних умовах. Так, серед трав'яних форм домінують види, які мають стрижнекореневу систему 46 видів (75,4%), кореневищну – 6 видів (9,8%), кистекореневу – 6 видів (9,8%) та коренепаросткову – 3 види (4,9%).

Рослинні угруповання на цій стадії відрізняються чітким перерозподілом за місцем розташування. Так, фації південних експозицій схилів займають угруповання, в яких домінують качим метельчастий та житняк гребінчастий. Високу частотність показують деревій степовий, полинь австрійська і гірка, рідше: катран татарський, синеголовник польовий, парнолижник звичайний, люцерна румунська, волошка сонячна. Північні схили, на яких широко розповсюджена деревно-чагарникова рослинність займають угруповання, на яких домінують донник білий і житняк гребінчастий на відкритих місцях, а в затінених – пирій повзучий та донник білий. Високу частотність показують деревій звичайний, качим метельчастий, лебеда розлога, горох волосистий, кардарія крупкоподібна, рідше цикорій дикий, крестовник звичайний, кульбаба лікарська. Варто зазначити, що північні експозиції найбільш багаті видами. Вони характеризуються не лише найбільш придатним водним режимом, але й покращеним мінеральним живленням. Якщо схили мають незначний ухил, багато виступів, створюються умови для формування фацій подібних до супераквальних, тобто з додатковим водним і мінеральним живленням за рахунок стічних вод. Крім того, на таких ділянках старих відвалів менше міститься речовини, ніж на молодих. Цьому сприяє рослинний покрив, де уже виділяється синузальна структура. Верхній ярус складають деревні види: в'яз граболистий, тополя біла і пірамідална, клен татарський. Другий ярус складають: лох вузьколистий, робінія псевдо акація; третій – шипшина собача, кизильник чорноплідний, ірга овальна, калина звичайна. У трав'яних рослин у верхньому ярусі зустрічаються: донник

білий, деревій степовий, у нижньому: полинь австрійська і пирій повзучий. У деревно-чагарниковій рослинності панують ксерофільні види: лох вузьколистий, в'яз граболистий, робінія псевдоакація, шовковиця біла, абрикос звичайний, гребенщик ветвистий, тополя біла і пірамідална, шипшина собача. Однак поряд з ксерофільними видами зустрічаються види, для яких лімітуючим чинником є субстрат: сосна звичайна, береза бородавчаста, кизильник чорноплідний, ірга овальна, клен татарський. Крім того, зустрічаються види, поява, розвиток, поширення яких безпосередньо залежить від розвитку деревної рослинності. Так, у тіні дерев ростуть: смородина червона, калина звичайна, шипшина собача, кизильник чорноплідний, яснотка пурпурова, астрагал дацький, пирій повзучий, просвірник маленький, золотарник канадський, щавель кінський, та інші.

Верхні ділянки відвалу займають угруповання, які характеризуються як найбільш ксерофільні. Види у подібних місцезнаходженнях постійно борються не лише з надзвичайним дефіцитом вологи, оскільки єдиним джерелом є атмосферні опади, а й з бідністю елементів мінерального живлення. Речовина із подібних фацій, а вони подібні плакорним у природних ландшафтах, виносяться як у більш глибокі шари, так і на схили у підніжжя відвалів. Внаслідок цього процеси ґрунтоутворення тут дуже утруднені й уповільнені, особливо у накопиченні органіки. Щорічно залучають до обігу нові, більш глибокі шари субстрату. З цієї причини сукцесійні процеси тут найбільш уповільнені і часто у 30-40 річному віці, на вирівняних ділянках вершин, не утворюються зімкнені рослинні угруповання. Інколи, при антропогенних навантаженнях на подібні ділянки покриття складає не більше 20-30 % з угрупованнями, в яких часто домінують види синантропної флори: гринделія розчепірена, мілколіпесник канадський та інші. При мінімальних навантаженнях на столових ділянках вершин відвалів до 30-40-річного віку формуються угруповання, в яких домінують: донник білий, полинь австрійська, деревій степовий. Досить часто зустрічаються: волошка степова, житняк гребінчастий, горець пташиний, мілколіпесник канадський, молочай степовий, рідше: качим метельчатий, скерда угорська, незабудка гілляста, нонея темнобура. Мікроформи рельєфу вершин, які представлені мікрозападинами або зниженнями та горбистими підняттями, зайняті рослинними угрупованнями з умовами, близькими до фацій плакорних западин і піднять. Мікрозниження мають різну площу (від 1 м² до 50 м²), глибину (від 20 см до кількох метрів), форму, спосіб формування (гравітаційні, карстові, інженерно-механічні). Всі вони характеризуються більш сприйнятливим водномінеральним забезпеченням рослин у порівнянні з вирівняними і піднятими ділянками. Це зумовлюється стоком вод з більш піднятих ділянок. Тут до 30-40-річного віку, у тіні деревно-чагарникової рослинності, сформувались угруповання в яких домінують пирій повзучий, а на більш старих відвалах овсяниця борозчаста, часто зустрічається кардарія крупкоподібна, кульбаба лікарська, цикорій дикий, морква дика, астрагал датський, горяноха ястребінкова, молочай степовий. На більш відкритих ділянках низин виділяються угруповання, які не мають чітко виражених домінантів. Найчастіше тут зустрічаються качим метельчатий, мятлик степовий, люцерна румунська, золотарник канадський, донник білий, деревій степовий, рідше полинь гірка, овсяниця борозчаста, житняк гребінчастий, бурачок звичайний, синяк звичайний, золотарник канадський. Фації горбистих підвищень, які утворюються в основному при відсипці чи нівелюванні поверхні, характеризуються надзвичайно жорстким водно-термічним режимом з

несприятливим мікрокліматом. За таких умов у 30-річних відвалах спостерігаються надзвичайно розріджені угруповання, а в багатьох випадках залишаються зовсім не заселеними. Серед видів зареєстрованих у подібних місцезнаходженнях найчастіше зустрічаються катран татарський, парнолистник звичайний, житняк гребінчастий, синьоголовник польовий, латук татарський, волошка сонячна.

Близькими до угруповань знижених ділянок за умовами існування і видового складу – підніжжя відвалів. Тут, на «конусах виносу» матеріалу із відвалу в 30-40-річному віці формуються угруповання, які мало чим відрізняються від близько розташованих кинутих територій. Оскільки умови місцезнаходження близькі до знижених супераквальних фацій, тобто з додатковим водним і мінеральним живленням, їм властивий більш мезофільний варіант рослинних угруповань: пирій повзучий, донник білий – домінують. Часто зустрічаються: горлюха ястребинова, вязель пестрий, просвітник маленький, кардарія крупковидна, кульбаба лікарська, овсяниця борозчата.

Висновок. Рослинність 25-40-річних відвалів є комплексом досить продуктивних рослинних угруповань. Так, незважаючи на те, що 62 % усіх трав'янистих рослин відносить до бур'янистих, їхня біомаса значно поступається не лише деревно-чагарниковим видам, що не є характерним для степової зони, але і видам, які мають велике значення у перебудові техногенного урочища на власне антропогенне. Крім того, за господарською оцінкою 25 видів лікарські, 26 видів – кормові, 27 – видів – медоносні, 18 видів – вітамінні, 13 видів – технічні, 11 видів – декоративні, 8 видів – жиромасличні, 7 видів – фарбувальні, 5 видів – ефіромасличні, 4 види – дубильні, 9 видів – отруйні і 3 види – заповідні.

1. Денисюк Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292 с. 2. Определитель высших растений Украины. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с. 3. Ярков С.В. Флора та рослинність Криворіжжя як об'єкт дослідження // Рідна школа. – 2000. – №9. – с. 48-51.

Syngeneses of stony landscape technical systems of ore mining and processing combines of Krivbas, difficult, of long duration profes. He takes place in a few stages on a zonal steppe background with clear azonal'nimi signs.