



УДК 581.5 : 662.271.4 : 631.41

ЗМІНА СУБСТРАТІВ ВІДВАЛІВ ПОРОДИ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ ПРИ ЗАРОСТАННІ КУНИЧНИКОМ НАЗЕМНИМ (*CALAMAGROSTIS EPIGEIOS* (L.) ROTH.)

С. Бешлей¹, В Баранов², І. Микієвич²

¹*Інститут екології Карпат НАН України, вул.Козельницька, 4, Львів 79026, Україна
e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua*

²*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул.Грушевського 4, Львів 79005, Україна,*

Вивчено зміни гранулометричного складу субстратів відвалів породи під заростями куничника наземного, вмісту гумусу та рН субстратів. Показано зміни умов середовища породних відвалів під час поселення на них куничника наземного та можливість росту на цих відвалах інших видів рослин.

Ключові слова: зарості куничника наземного, субстрати породних відвалів, вугільні шахти, гранулометричний склад, гумус, кислотність.

ВСТУП

Інтенсивне промислове освоєння Червоноградського гірничопромислового району істотно змінило соціально-економічний стан регіону і водночас спричинило негативні зміни природного комплексу: осідання земної поверхні, її підтоплення та заболочення, забруднення поверхневих і підземних вод, вилучення і деградацію сільськогосподарських земель, виснаження водоносних горизонтів, утворення відвалів, зменшення лісистості [12]. Тому ренатуралізація техногенних територій є необхідною умовою відновлення екологічного потенціалу екосистем [8].

Особливе значення у цьому напрямі мають дослідження прогнозування та використання рослинних об'єктів для покращення геофізичних, геохімічних, біотичних, просторових і естетичних характеристик девастрованих територій, проектування та створення рослинних угруповань із властивостями, здатними активно змінювати середовище. Цьому питанню присвячено низку праць [1, 6, 7, 10].

Для запобігання негативному впливові компонентів відвалів породи (значний вміст важких металів (ВМ), низьке рН) необхідно якнайшвидше відновити на них рослинний покрив [2–4]. Тому актуальним є вивчення середовищевірної ролі рослин, які першими поселяються на техногенно-девастрованих територіях.

Куничник наземний є монодомінантним видом на кореневищній стадії рослинних сукцесій девастрованих територій вугільною промисловістю, тому вивчення

його ролі у формуванні середовища є важливим, потребує досліджень його впливу щодо детоксикації породних відвалів, що дасть змогу дослідити його роль у формуванні екосистеми [5].

Метою роботи було вивчення впливу заростей куничника наземного на формування ґрунтового середовища відвалів породи вугільних шахт.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліджували зміни агрохімічних властивостей субстратів під куртинами куничника наземного на відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району. Відвали, на яких проводилися дослідження, обирали за шкалою їх заростання та рівнем рекультивації. Класичним сформованим відвалом із 5 ярусам, заввишки 68 м, який не зарослий та не рекультивований, був обраний відвал Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ) біля м. Соснівки. Біля нього тепер формується новий відвал. Як відвал рекультивований (шляхом нанесення шару ґрунтосуміші) було обрано терикон шахти „Надія”. Відвал шахти „Візейська” було обрано як природно зарослий відвал, практично повністю зайнятий рослинним покривом.

Для визначення гранулометричного складу субстратів відбирали проби порід відвалу та субстрату під куртинами рослин куничника із різних місць терикону. Кожну пробу масою 1–2 кг відбирали з 0–20 см шару ґрунту на глибину поширення кореневища куничника, ретельно перемішували і відбирали середню пробу (300–400 г). На відстані 2–10 м від першої центральної прикопки аналогічно відбирали ще чотири проби. Потім усі п'ять проб зсипали разом, перемішували і відбирали змішаний зразок масою 1 кг. Матеріал просушували на повітрі та просіювали крізь сита з різними діаметрами отворів. Субстрат на ситах з отворами більше 1 мм становив кам'янисту частину (скелет породи), а частинки субстрату, які пройшли через сито з отворами 1 мм, – фракцію дрібнозему [11]. Далі аналізували відібраний дрібнозем (фракція < 1,0 мм). Актуальну кислотність (рН) визначали потенціометрично у водній витяжці, при співвідношенні ґрунт: розчин (1:5), вміст гумусу визначали за методикою Тюріна спектрофотометричним методом [4].

РЕЗУЛЬТАТИ І ЇХНЕ ОБГОВОРЕННЯ

У зв'язку зі збільшенням порушених територій не викликає сумніву необхідність рекультивації таких земель з метою зменшення їхнього негативного впливу на довкілля. Рекультивація, переформування й озеленення відвалів призводять до зменшення їхньої шкідливої дії. Добір рослин для озеленення має ґрунтуватися на використанні представників місцевої флори і, насамперед, на вивченні спонтанного формування заростей рослин на відвалах. Поряд із цим, невід'ємною частиною досліджень, які повинні передувати процесові озеленення, має бути вивчення екологічних умов. Куничник наземний є одним із найбільш поширених видів, які заселяють породні відвали. Тому дослідження едафотопу під куртинами цього виду та ділянками пустої породи дасть змогу зрозуміти закономірності зміни агрохімічних властивостей субстратів і формування рослинного покриву на відвалах. Вивчали такі зміни агрохімічних властивостей субстратів породного відвалу: гранулометричний склад, вміст гумусу, рН субстратів під куртинами куничника наземного та породою відвалів шахт.

Аналізували гранулометричний склад різних зразків породи породного відвалу та субстрату з-під куничника наземного за вертикальною градацією елементів рельєфу: вершина, тераса, схил, підніжжя (табл. 1). Як відомо, більшість фізико-хімічних властивостей залежить від співвідношення скелета і дрібнозему. Всі породи містять дуже великий відсоток скелетної частини субстрату, а це вказує на те, що дані субстрати водопроникні.

Таблиця 1. Гранулометричний склад субстратів відвалу породи ЦЗФ

Table 1. Particle-size distribution of substrates rock dumps of the Central concentrating mill (CCM)

Тип субстрату	Розмір отворів сит, мм								
	20	12	10	8	6	5	4	1	<1
Маса субстрату породного відвалу на ситі, г									
Вершина									
Чорна порода	109,1	116,6	212,2	113,9	216,3	63,1	82,8	53,4	36,2
	Скелет субстрату: 964г–96,4%								Дрібнозем: 362–36,2%
Схил									
Чорна порода	130,5	69,6	48,6	46,4	67,4	44,3	68,3	217,8	283,1
	Скелет субстрату: 692,9–69,3%								Дрібнозем: 283,1–28,3%
Червона порода	76,8	167,8	70,1	83,5	148,5	24,1	74,2	171,3	183,6
	Скелет субстрату: 816,4–81,6%								Дрібнозем: 183,6–18,4%
Чорна порода під куничником	21,1	63,8	48,5	42,2	71,4	36,6	83,5	160,1	472,7
	Скелет субстрату: 527,3–52,7%								Дрібнозем: 472,7–47,3%
Червона порода під куничником	6,6	86,8	37,6	38,3	54,6	43,0	67,1	135,6	530,4
	Скелет субстрату: 469,6–47,0%								Дрібнозем: 530,4–53,0%
Тераса									
Чорна порода	19,4	31,1	36,2	36,4	48,0	48,6	59,7	307,3	413,4
	Скелет субстрату: 586,6 – 58,7%								Дрібнозем: 413,4–41,3%
Чорна порода під куничником	52,6	71,1	31,8	24,3	53,6	81,8	84,3	271,5	329,0
	Скелет субстрату: 671,0–67,1%								Дрібнозем: 329,5–33,0%
Підніжжя									
Чорна порода	21,9	44,0	17,2	18,5	31,7	21,6	50,4	283,5	511,1
	Скелет субстрату: 488,9–48,9%								Дрібнозем: 511,1–51,1%
Чорна порода під куничником	–	11,8	11,4	11,3	19,9	30,8	48,3	170,7	695,7
	Скелет субстрату: 304,3–30,4%								Дрібнозем: 695,7–69,6%

Дрібнозем – це та частина ґрунту, до якої в більшості належить основна маса органічної частини, а також більша частина вільних, рухомих форм мінеральних елементів, які доступні для рослин. Так майже 80–90% азоту містяться у складі гумусу, тобто органічної частини ґрунту. Із отриманих результатів можна констатувати, по-перше, що спостерігається збільшення фракції дрібнозему під куртинами кунічника на різних ділянках відвалу, що є позитивним, оскільки створюються більш сприятливі умови для росту і поселення рослин, які з часом заміняють зарості кунічника наземного. По-друге, спостерігається пряма залежність між елементами рельєфу, співвідношенням скелетної частини та фракції дрібнозему.

Так, у напрямку від підніжжя відвалу до вершини збільшується скелетна частина і зменшується фракція дрібнозему, винятком є лише ділянка терас під куртинами кунічника, де ця закономірність не простежується. Порівнюючи гранулометричний склад природно зарослого відвалу та відвалу, що формується, можна констатувати збільшення фракції дрібнозему під куртинами кунічника наземного, що свідчить про формування ґрунтового горизонту і створення сприятливих умов для росту не лише кунічника наземного, а й інших видів трав'яних і деревних рослин.

На основі проведеного гранулометричного аналізу (табл. 1, 2) можна вважати, що всі субстрати є досить несприятливими для росту більшості рослин. Збільшення частки дрібнозему під куртинами кунічника є свідченням збільшення вмісту гумусу (табл. 3), а також руйнування великих уламків породи коренями та кореневищами, що сприяє перетворенню цих субстратів у форму, придатну для росту інших рослин, які заміняють кунічник наземний у ході сукцесії рослинного покриву відвалів.

Таблиця 2. Гранулометричний склад природно зарослого відвалу та відвалу, що формується поруч

Table 2. Particle-size distribution of naturally overgrown and the dump that near formed

Тип субстрату	Розмір отворів сит, мм								
	20	12	10	8	6	5	4	1	<1
Маса субстрату породного відвалу на ситі, г									
Відвал ЦЗФ, який формується									
Чорна порода	215,9	172,4	105,2	77,1	131,0	53,0	92,7	94,6	58,1
	Скелет субстрату: 941,9–94,2%								Дрібнозем: 58,1–5,8%
Природно зарослий відвал шахти «Візейська»									
Чорна порода під кунічником	43,6	58,9	32,3	58,9	63,6	57,9	69,2	223,5	392,1
	Скелет субстрату: 607,9–60,8%								Дрібнозем: 392,1–39,2%
Червона порода під кунічником	14,3	82,1	65,2	62,4	70,3	60,5	68,0	153,8	423,5
	Скелет субстрату: 576,5–57,7%								Дрібнозем: 423,5–42,4%

Однією з важливих характеристик, які сприяють поселенню рослин та їхнього росту, є збільшення гумусово-акумулятивного горизонту. У зв'язку з цим був визначений вміст гумусу у субстраті породних відвалів та у перегнійно-акумуляуючому горизонті під куртинами куничника.

Вміст гумусу більший біля підніжжя, що вказує на його вимивання і видування з-під куртин рослин, які розташовані на схилі та його концентрації в основі відвалу й на терасах. Накопичення гумусу під куртинами куничника порівняно зі субстратами відвалів чорною (неперегорілою) та червоною (перегорілою) породами відбувається шляхом відмирання і перегнивання його відпаду. На відвалах, які характеризуються різним ступенем заростання і рекультивації, спостерігається збільшення вмісту гумусу, який сягає 2%, що значно покращує ріст трав'яних і деревних рослин.

Таблиця 3. Вміст гумусу у субстратах і перегнійно-акумуляуючому шарі під заростями куничника наземного на відвалах вугільних шахт

Table 3. Humus content in the substrate and perehniyno-accumulating layer under the thicket of the Calamagrostis on the dumps of the coal mines

Тип субстрату	Вміст органічного карбону	
	г/кг	%
Відвал ЦЗФ		
Чорна порода	14,42±0,22	1,44±0,02
Червона порода	1,43±0,26	0,14±0,03
Перегнійно-акумуляуючий шар під куртинами куничника наземного		
Чорна порода (підніжжя)	18,57±0,23	1,86±0,02
Чорна порода (тераса)	19,74±3,68	1,97±0,37
Червона порода (тераса)	9,44±0,07	0,94±0,01
Червона порода (схил)	8,59±1,50	0,86±0,15
Чорна порода (схил)	7,97±0,15	0,80±0,02
Рекультивований відвал шахти „Надія”		
Чорна порода (вершина)	11,30±0,46	1,13±0,05
Перегнійно-акумуляуючий шар під куртинами куничника наземного		
Чорна порода (вершина)	16,53±0,59	1,65±0,06
Природно зарослий відвал шахти «Візейська»		
Перегнійно-акумуляуючий шар під куртинами куничника наземного		
Чорна порода	11,12±0,57	1,11±0,06
Червона порода	16,08±1,92	1,61±0,19

При вивченні агрохімічних властивостей техногенного едафотопу особливе значення має реакція середовища (рН). За її значенням можна судити про придатність того чи іншого субстрату для росту рослин. Вивчення цього показника на різних відвалах вугільних шахт, а саме на сформованому практично незарослому відвалі ЦЗФ, рекультивованому відвалі шахти „Надія” та природно зарослому відвалі шахти „Візейська” дало змогу знайти певні спільні закономірності (табл. 4).

Таблиця 4. Показники рН субстратів і перегнійно-акумуляючого шару під куртинами куничника на породних відвалах ЦЗФ, шахти „Надія” та „Візейська”
Table 4. Indicators of pH and substrate perehniyno-accumulating layer under the curtain of Calamagrostis on the CCM dumps, mine „Hope” and „Vizeyska

Тип субстрату	рН _{Н₂О}
Відвал ЦЗФ	
Чорна порода	3,95
Червона порода	4,77
Перегнійно-акумуляючий шар під куртинами куничника наземного	
Чорна порода (підніжжя)	4,78
Чорна порода (тераса)	4,12
Червона порода (тераса)	4,42
Червона порода (схил)	4,37
Чорна порода (схил)	3,73
Рекультивований відвал шахти „Надія”	
Чорна порода (вершина)	5,40
Перегнійно-акумуляючий шар під куртинами куничника наземного	
Чорна порода (вершина)	6,21
Природно зарослий відвал шахти „Візейська”	
Перегнійно-акумуляючий шар під куртинами куничника наземного	
Чорна порода	5,00
Червона порода	5,51

Аналізуючи рН водної витяжки субстрату пустої породи та з-під куртин куничника, можна констатувати, що відбувається зменшення кислотності від вершини по схилу до терас і підніжжя відвалу ЦЗФ. Це корелює із вмістом гумусу в перегнійно-акумуляючому шарі під заростями куничника. На відвалах, які характеризуються різним ступенем рекультивації та масового поселення рослин, відбувається збільшення рН до межі, яка є оптимальною для росту і розвитку рослин.

Можна констатувати, що куничник наземний при формуванні суцільних куртин створює умови для майбутнього поселення не лише трав'янистих, але і деревних рослин, а це свідчить про на доцільність його заселення на відвалах.

1. Баранник Л.П. Экологическое обоснование и опыт лесной рекультивации на техногенных территориях в Кузбассе. **Программа и методика изучения техногенных БГЦ**. Москва, 1978: 159–165.
2. Баранник Л.П., Кандрашин Е.Р. Лесовозобновление на породных отвалах угольных разрезов Южного Кузбасса. **Почвообразование в техногенных ландшафтах**. Новосибирск: Наука, 1979: 172–179.
3. Башуцька У.Б. Озеленення териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну. **Наук. вісник УкрДЛТУ**, 2000; 10, 2: 61–63.
4. Башуцька У.Б. Озеленення породних відвалів шахтарського Червонограда на Львівщині. **Наук. вісн. УкрДЛТУ**, 2001; 11(5): 297–301.
5. Білонога В., Малиновський А. Первинні сукцесії техногенних ландшафтів сірчаних родовищ. **Екологічний зб**, 2001; 2(7): 75–82.
6. Бяллович Ю.П. Метод фитомелиорации. **Науч. отчет за 1945 г. Укр. ин-та агролесомелиорации**. Киев; Харьков, 1945: 105–148.
7. Бяллович Ю.П. О некоторых биогеоценологических основах общей теории фитомелиорации. **Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии**, М.: Наука, 1970: 5–16.
8. Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крок Б.О., Козловський М.П. **Екологічний потенціал наземних екосистем**. Львів: Поллі, 2003. 180 с.
9. Домрачева Е.А. **Физико-механический и химический анализ почвы**. Ленинград: Сельхозгиз, 1939. 265 с.
10. Лаптев О.О. **Екологічна оптимізація біогеоценологічного покриву в сучасному урболандшафті**. К: Держкомітет України з житлово-комунального господарства, 1998. 206 с.
11. Никитин Б.А. Определение содержания гумуса в почве. **Агрохимия**, 1972; 3(3): 123–125.
12. Струев М.И., Исаков В.И., Шпакова В.Б. и др. Львовско-Волынский каменноугольный бассейн. **Геолого-промышленный очерк**. К: Наук. думка, 1984. 273 с.

CHANGES OF THE SUBSTRATES ON ROCK DUMPS OF THE CHERVONOGRAD INDUSTRIAL COAL-MINING REGION AT OVERGROWING WITH *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS* (L.) ROTH.

S. Beshley¹, V. Baranov², I. Mykiyevych²

¹Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine, 4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine
e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua

²Ivan Franko National University of Lviv, 4, Hrushevskiyi St., Lviv 79005, Ukraine

Changes of particle-size distribution substrates rock dumps under thicket of the *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., humus content and pH of substrates are studied. The changes of rock dumps environment at overgrowing with *C. epigeios* and the possibility of growth of other plants on these rock dumps are shown.

Key words: thicket of *calamagrostis epigeios*, substrates of dumps, coal mines, particle-size distribution, humus and acidity.

ИЗМЕНЕНИЕ СУБСТРАТОВ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ ЧЕРВОНОГРАДСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА ПРИ ЗАРАСТАНИИ ВЕЙНИКОМ НАЗЕМНЫМ (*CALAMAGROSTIS EPIGEIOS* (L.) ROTH.)

С. Бешлей¹, В. Баранов², И. Мыкиевич²

¹Институт экологии Карпат НАН Украины, ул.Козельницкая, 4, Львов 79026, Украина
e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua

²Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул.Грушевского 4, Львов 79005, Украина

Изучены изменения гранулометрического состава субстратов породных отвалов под зарослями вейника наземного, содержания гумуса и pH субстратов. Показаны изменения условий среды породных отвалов при поселении на них вейника наземного и возможность роста на этих отвалах других видов растений.

Ключевые слова: заросли вейника наземного, субстраты породных отвалов, угольные шахты, гранулометрический состав, гумус, кислотность.

Одержано: 15.09.2010