

УДК 631.311.8:622

© 2010

*Олійник Н.В., аспірант**

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ У ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНАХ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.І. Бондар

Інтенсивний видобуток вугілля призводить до порушення ґрунтового покриву сільськогосподарських земель у результаті просідання території, забруднення і захаращення її відвалами. Використання відвальної породи вугільних шахт при закладці відпрацьованого простору та рекультивациі порушених земель дає змогу відновити агроландшафт. Показана можливість застосування відвальної породи в субстраті, який використовується при відновленні порушених земель у вуглевидобувних регіонах, із подальшим вирощуванням технічного ріпаку, що покращує агрохімічні властивості ґрунтів.

Ключові слова: вуглевидобувний регіон, відвали, важкі метали, субстрат, врожайність, ріпак, біопаливо.

Постановка проблеми. У результаті інтенсивного видобутку вугілля у Донбасі погіршується екологічна ситуація території та змінюються форми рельєфу ландшафту. Відбувається сильне просідання земної поверхні на площі понад 8 тис. км² через обвалення гірських порід над очисними виробками з порушення цілісності гірничого масиву, формуються регіональні депресійні воронки площею близько тисячі кв. км і завглибшки до 40-50 метрів. Просідання території супроводжується процесами їхнього затоплення і заболочування ґрунтів, вимокання дерев і підтоплення споруд [7, 8]. Окрім того, порушення ґрунтового покриву обумовлено накопиченням величезних мас високо зольних пустих порід у вигляді відвалів через використання в шахтах застарілих технологій видобутку вугілля та вироблення тонких пластів потужністю до 0,7 метра [5]. Низькі темпи використання відходів у виробництві будматеріалів, як сировини для металургії та добрива, призводять до постійного зростання їх об'ємів, які нині становлять близько 1056,5 млн. м³; зайнята ними площа – 7190 га родючих сільськогосподарських земель. У цілому, біля кожного відвалу знаходяться 200-метрові небезпечні зони, в межах яких практич-

но відсутня рослинність, і 500-метрова санітарна зона безпеки, де рослинність пригнічена [1, 7].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Закладка вугільних відходів у відпрацьований простір дозволяє попередити просідання поверхні, розвиток процесів підтоплення після вироблення, а також обмежити конвергенції стін порожнини, що збільшує загальну стійкість гірничого масиву [3], однак низькі обсяги використання відходів у даному напрямі викликані відсутністю відпрацьованої надійної технології та випробуваного обладнання. Крім того, розроблені методи відновлення порушених вугільною промисловістю земель заповненням негативних форм рельєфу шахтними породами з подальшим створенням штучних ґрунтів, які дають можливість ізолювати агресивну шахтну породу від зовнішнього середовища [2]. Рекультивациа земель усуне заболоченості й забезпечить створення повноцінної ріллі у різних гідрогеологічних умовах [9].

Мета досліджень – поліпшення екологічного стану агроландшафтів вуглевидобувних регіонів за рахунок вирощування технічних олійних культур на порушених землях, відновлених із застосуванням субстрату, що містить відвальну і суглинну породи, та на прилеглих до відвалів забруднених землях.

Завдання досліджень – обґрунтувати можливість використання відвальної породи в складі субстрату при відновленні порушених земель без нанесення родючого шару; вивчити можливість зниження вмісту важких металів у субстраті шляхом вирощування олійних культур для їх подальшого технічного застосування.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень є порода типового для Донбасу відвалу шахтоуправління «Луганське», що займає сільськогосподарські землі, які складають, в основному, ріллю, а також зустрічаються поля пасовищезмін і сівозміни.

* Керівник – доктор технічних наук, професор Л. Г. Зубова

Вміст загального азоту у відвальній породі визначено методом К'ельдаля, загального фосфору – фотометричним, загального калію – полум'яно-фотометричним методом. Вміст важких металів у рухомій формі в компонентах субстрату і рослинах визначено методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Вміст олійності або «сирого» жиру в насінні ріпаку визначено методом знежиреного залишку.

Для проведення вегетаційного дослідження подрібнену перегорілу й неперегорілу породу (помел 5 мм) змішували з суглинною породою у співвідношеннях (у %): 10:90; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0. Для контролю використовували чисту

суглинну породу. Підготовлену суміш поміщали в п'ятилітрові банки, і для чистоти експерименту всі варіанти триразово повторювали. Після цього в кожному вегетаційному посудині висівали насіння ріпаку згідно з нормою суцільного посіву 15 кг/га [6], тобто по 11 шт. насінин в одну посудину. За відсутності опадів полив становив 500 мл води в одну посудину через 3-4 доби.

Результати досліджень. Визначені показники вмісту основних макроелементів (азоту, фосфору, калію) в неперегорілій і перегорілій породах у порівнянні зі звичайним чорноземом представлені на рис. 1.

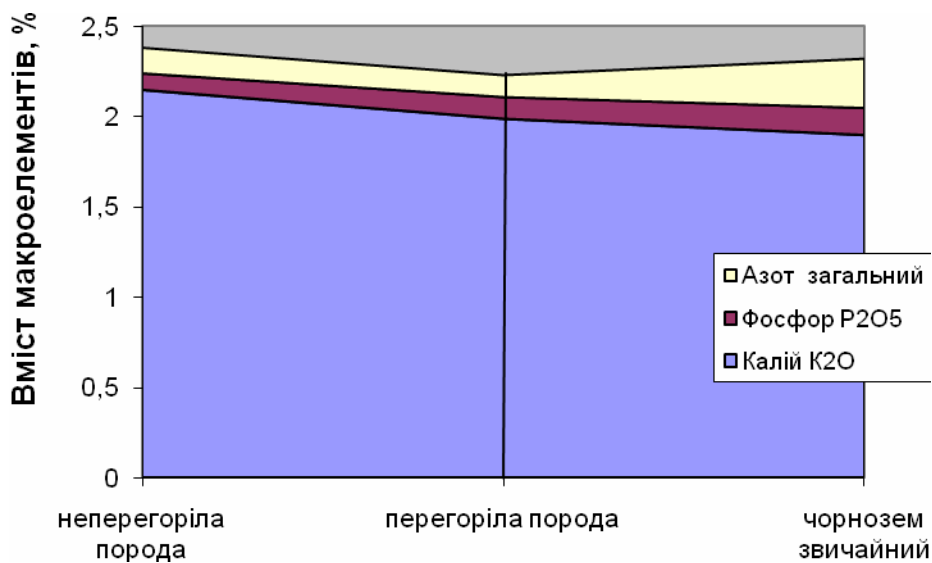


Рис. 1. Гістограма розподілу N, P, K у зразках неперегорілої та перегорілої порід, звичайного чорнозему

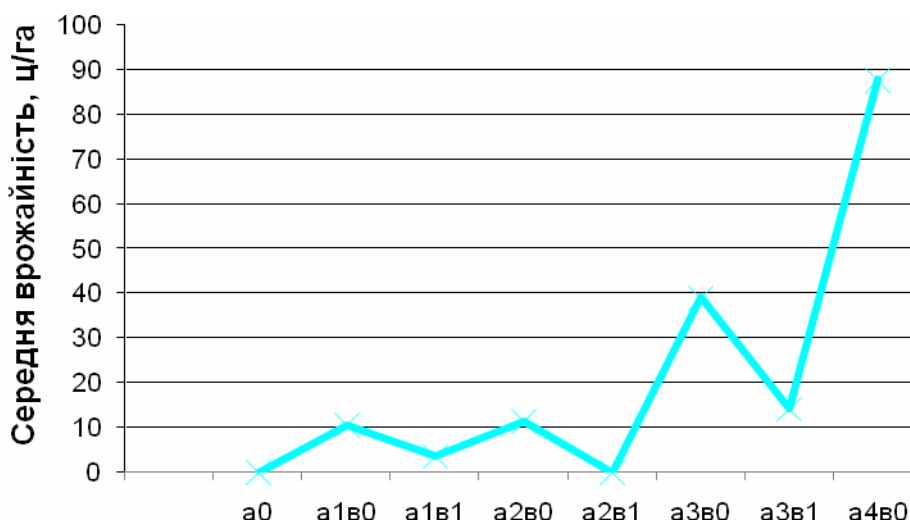


Рис. 2. Графік зміни середньої врожайності насіння за варіантами вмісту перегорілої та неперегорілої породи в субстраті

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

1. Вміст важких металів у субстратах

Елемент	Вміст у рухомій формі, мг/кг			Відношення фактичного вмісту до ГДК рухомої форми		
	1	2	3	1	2	3
□n	147	147	170	2,94	2,94	3,4
Zn	29,9	10,65	9,8	1,3	0,463	0,426
□u	11,5	10,7	6,0	3,83	3,56	2
□b	12,3	8,325	11,2	6,15	4,163	5,6
□d	0,795	0,73	0,98	1,136	1,043	1,4
Ni	17,43	16,5	16,8	4,358	4,125	4,2
□o	4,6	2,6	1,2	0,92	0,52	0,24

Примітка: 1 – показники, що характеризують субстрат із вмістом неперегорілої породи;
2 – показники, що характеризують субстрат із вмістом перегорілої породи;
3 – показники, що характеризують суглинну породу (контроль).

2. Вміст важких металів у вегетативній частині рослин ріпаку

Елемент	Вміст у рухомій формі в перерахунку на суху речовину, мг/кг		
	неперегоріла + суглинна	перегоріла + суглинна	контроль
□u	5,31	4,77	2,6
□b	2,28	2,51	2,94
□d	0,83	0,82	0,48
Ni	4,27	4,18	2,47
Fe	179,5	223,3	95,1

На підставі даних, які представлені на рис. 1, можна зробити висновок, що в обох породах вміст калію вищий, ніж у чорноземі звичайному, а концентрація фосфору – така ж сама, азоту – вдвічі нижча. Це підтверджує можливість використання породи у процесі проведення рекультивації порушених земель як добавки в субстрат для підвищення їх родючості.

На рис. 2 подані результати врожайності вегетативних зразків ріпаку за варіантами, що показують підвищення врожайності насіння до 8,8 ц/га при збільшенні вмісту в субстраті перегорілої породи до 75%.

Середня олійність зібраного насіння ріпаку, який виріс на субстраті, – 39,97%, що близько норми олійності насіння для ярого ріпаку (40-45%), порівняно з контролем (супіщаний ґрунт), де вона становила 36,32%. Це свідчить про можливість використання насіння ріпаку для отримання рослинної олії.

Особливе значення при вирощуванні рослинної продукції на відновлених землях має вміст важких металів у субстратах, передусім у рухомій формі. В табл. 1 представлені результати визначення вмісту важких металів у субстратах, які містять 50% відвальної та 50% суглинної порід, а також на контролі (суглинна порода).

На підставі даних, представлених у таблиці 1, можна дійти висновку перевищення фактичного

вмісту важких металів по відношенню до їх граничнодопустимих концентрацій у ґрунтах, що веде до кризової екологічної ситуації по забрудненню субстратів і суглинної породи (контроль) манганом, купрумом, плюмбумом та нікелем у всіх варіантах, передкризової – кадмієм, цинком (неперегоріла порода), в інших випадках – задовільна екологічна ситуація.

У таблиці 2 наведено результати вмісту важких металів у рослинах ріпаку, які виростили на дослідних субстратах, а також контролі (суглинна порода). Вони підтверджують надходження важких металів із субстрату в рослини, тому ріпакову олію доцільно використовувати для технічних цілей, зокрема, виробництва біопалива.

Накопичення важких металів у рослинах призводить до зниження вмісту їх у рухомій формі в субстратах. Основна маса важких металів накопичується в коренях і вегетативній частині рослин. При цьому залишки рослин у ґрунті створюють запаси органічної речовини з підвищеним рівнем гуміфікації-мінералізації. Утворення і накопичення гумусу в ґрунтах призводить до зв'язування важких металів у вигляді комплексних (хелатних) з'єднань, що знижує міграцію токсичних елементів по профілю ґрунту [4].

Пропонується також вирощування технічних культур на звільнених і прилеглих до відвалів територіях, забруднених важкими металами у

результаті вітрової та водної ерозій, що знизить їх негативний вплив на сільськогосподарську продукцію, а врожай використовувати для отримання палива рослинного походження для дизельних двигунів. Економічна ефективність вкладення інвестицій у вирощування ріпаку на відновлених землях із використанням субстрату, що містить 75% перегорілої породи, становить 274 тис. грн. при врожайності насіння 8,8 ц/га.

Висновки: 1. Відновлення порушених гірничими роботами земель і вирощування технічних олійних культур дасть змогу залучити у використання землі площею близько 8 тис. км², які підлягають просіданню, а також створити сировинну базу шляхом використання територій, вивіль-

нених з-під відвалів, площею порядку 11 тис. га (враховуючи санітарно-захисну зону вугільних відвалів) для виробництва біопалива при врожайності технічних олійних культур на отриманому субстраті до 8,8 ц/га без залучення родючих угідь.

2. Встановлено, що збільшення вмісту перегорілої відвальної породи до 75% у субстраті веде до отримання врожайності насіння ріпаку до 8,8 ц/га відновлених земель. Показники середньої олійності зібраного насіння відповідають нормі для ріпаку ярого і підтверджують можливість отримання рослинної олії для подальшого використання у виробництві біопалива.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Беседа Н.И.* Состояние окружающей среды в Донбассе и предложения по ее охране / Н.И. Беседа, П.И. Яковенко, О.И. Бент // Уголь Украины. – 1996. – № 3. – С. 22-25.
2. *Зверковский В.Н.* Восстановление деструктивных почв Западного Донбасса / В.Н. Зверковский, Н.А. Полященко, О.С. Фесенко // Тези доп. Міжнародної наук.-практ. конф. [“Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку століття”], (Харків, 17-18 травня 2006 р.). – Х.: ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», 2006. – С. 135-137.
3. *Кауфман Л.Л.* Экологические аспекты подземной добычи угля (обзор зарубежного опыта) / Л.Л. Кауфман, Б.А. Лысиков // Под общ. ред. Л.Л. Кауфмана – Донецк: «Вебер», Донецкое отделение, 2008. – 285 с.
4. *Палавеев Т.* Кислотность почв и методы ее устранения / Под ред. проф. А.В. Петербургского. – М.: Колос, 1983. – 160 с.
5. *Писковой М.А.* Некоторые вопросы рационального природопользования и ресурсосбережения в

- угольной отрасли Донбасса / М.А. Писковой, С.А. Пелипенко, А.М. Назаренко [и др.] // Зб. доп. Міжнародної наук. конф. аспірантів та студентів [«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів»]. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. – Т.1. – С. 233-236.
6. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов [и др.]; Под ред. П.П. Вавилова. – Изд. 4-е; доп. и перераб. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
7. Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техноприродних геосистем: Монографія / За ред. Г. І. Рудька. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2006. – 480 с.
8. *Сердюк Я.Я.* Изменения природной окружающей среды Западного Донбасса под влиянием горных работ / Я.Я. Сердюк, Н.В. Кушинов, С.А. Кравец // Науковий вісник НГАУ. – 2001. – № 5. – С. 134-135.
9. *Черненко И.М.* Пути реконструкции ландшафта и улучшение экологической среды в Донбассе / И.М. Черненко // Уголь Украины. – 1993. – № 11. – С. 31-33.