

УДК 681.518.54

Сорока Т.Ю. студентка гр. ЕОг-15-1

Науковий керівник: Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИКОРΟΣЛИХ РОСЛИН В УМОВАХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

На швидкість озеленення вугільних відвалів впливає багато несприятливих процесів, тому самовільне заростання вугільних відвалів є дуже важливою частиною відновлення природного середовища [1]. За відсутності вегетативного покриву спостерігаються активні процеси фізичного і хімічного вивітрювання, при якому порода руйнується, перетворюється в пил і становиться одним з основних джерел забруднення атмосфери, ґрунтів, поверхневих і ґрунтових природних вод [2-4].

Метою даної роботи було вивчити стійкість домінантних видів диких рослин *Bromopsis inermis* і *Lathyrus tuberosus*, які ростуть на рекультивованих вугільних відвалах Західного Донбасу, до підвищених концентрацій важких металів та інших токсичних елементів, а також перспективи використання даних рослин для технологій фітореєдифікації і фітомайнінгу.

Дослідження проводили на ділянках рекультивації Павлоградської експериментальної станції для відновлення порушених земель в Західному Донбасі. Основа ділянок була сформована товстим шаром гірської породи (8-10 м), поверх якої були насипані ґрунтові субстрати різної потужності. У наших дослідженнях вивчалися ділянки рекультивації з нанесенням на породу чорнозему потужністю 30 см (ділянка 1), 50 см (ділянка 2) і 70 см (ділянка 3).

Для хімічного аналізу були відібрані зразки ґрунтів з глибини 0-20 см, а також зразки рослинного матеріалу домінантного злакового *B. inermis*. Крім того, досліджували хімічний склад бобового *L. tuberosus*, що зустрічається на окремих ділянках. Зразки рослинного матеріалу та ґрунтових субстратів були висушені, оброблені і підготовлені до фізико-хімічного аналізу відповідно зі стандартними методами для спектрофотометричного та ІСР-MS аналізів.

Було проведено комплексний аналіз таких фізико-хімічних показників як: рН, питому електропровідність ґрунту (ЕС), кількісний вміст поживних речовин для рослин, а саме іонів NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , а також валовий вміст мікроконцентрацій важких металів, інших токсичних елементів та рідких металів.

Проби ґрунтів відбирали згідно з чинними ДСТУ 4287:2004 та ДСТУ ISO 10381-2:2004. Вони були доведені до рівноважного повітряно-сухого стану, після чого робили ґрунтово-водні витяжки у співвідношенні 1:10. рН водної витяжки визначали за ГОСТ 17.5.4.01-84, питому електропровідність – за ДСТУ ISO 11265:2001.

Валовий вміст мікроелементів в ґрунтах та тканинах рослин визначали на підставі методу мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою (ІСР-MS). Підготовку проб для аналізу валового вмісту елементів здійснювали згідно ISO 11464:1994 та ДСТУ ISO 14869-1:2005 при розчиненні проб ґрунту кислотним плавленням, а проб рослин – мікрохвильовим розчиненням у суміші азотної та ортофосфорної кислот.

Статистичну обробку результатів дослідження виконано згідно та за допомогою пакету програми «Microsoft Excel 2010».

Кострець безостий (*Bromopsis inermis*) – багаторічний кореневищний злаковий вид озимо-ярого типу розвитку. Це цінний універсальний вид, незамінний на схилах, які піддаються водній та вітровій ерозіям, витримує затоплення. Культура має високу зимо- та

холодостійкість, посухостійка й тіневитривала, проте не витримує високого рівня стояння підґрунтових вод.

Чина бульбиста (*Lathyrus tuberosus*) – багаторічна, холодостійка рослина з тонким стеблом, добра кормова рослина, багата протеїнами, в потовщених коренях містяться запаси поживних речовин, медоносна і декоративна рослина. Віддає перевагу супіщаним та суглинистим ґрунтам, помірній вологості та нейтральній кислотності ґрунту.

Встановлено, що показник рН ґрунту складає від 6 до 8,4 та значення питомої електропровідності з дослідних ділянок знаходиться у межах від 35 до 103 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Результати спектрофотометричного аналізу забезпеченості ґрунтів елементами живлення рослин свідчать про недостатню кількість нітратної (від $18,8 \pm 4,91$ до $41,3 \pm 12,32$ мг/кг) та амонійної форм азоту (від $4,72 \pm 0,42$ до $6,2 \pm 0,36$ мг/кг), а також фосфатів (від $6,5 \pm 0,83$ до $7,7 \pm 0,94$ мг/кг).

ІСР-MS аналіз вмісту мікроелементів у ґрунтах та рослинних зразках показав, що з 37 елементів в 26-ти йде перевищення співвідношення коефіцієнта біологічного накопичення у *B. inermis* над *L. tuberosus* в 2-3 рази, Mn (6.9 раз), Cd (7.7 раз) і Ge в 20 разів, в інших 5-ти елементах (Mg, Cu, Zn, Mo, Rh) *L. tuberosus* накопичує більше ніж *B. inermis* в 1-2 рази і є більш стійким до дії важких металів та інших токсичних елементів. З 40 елементів, що аналізувалися, *B. inermis* проявив більшу здатність накопичувати 32 елементи, у той час, коли *L. tuberosus* активно накопичував лише 8 елементів. Співвідношення концентрацій як корисних, так і токсичних елементів, включаючи важкі метали, а також рідких металів, накопичених в тканинах злакового і бобового рослин представлені в послідовності: P > Mg > Cu > S > Zn > Mo > Rh > Re (перевищення в діапазоні від 2,5 до 1 раз); Ge > Si > Mn > Cd > Cr > Co > U > Gd > Tb > Er > Dy > Tm > Sm > Ho > Nd > Yb > Lu > Th > Pr > Ce > Y > Eu > As > Sc > Al > V > La > In > Ga > Fe > Ag > Pb (17,6-1,1 раз).

Висновки. Проведений аналіз показав високий меліоративний потенціал досліджуваних видів рослин. На поширення та зріст дикорослих форм активний вплив здійснює якісний і кількісний склад мінерального живлення рослин. *Bromopsis inermis* і *Lathyrus tuberosus* можуть бути використані для технологій фітореMediaції (очищення ґрунтів від важких металів та інших токсичних елементів) і фітомайнінгу з метою отримання рідкісних елементів.

Використана література:

1. Kharytonov M.M. and Kroik A.A. Environmental Security of Solid Wastes in the Western Donbas Coal Mining Region, Ukraine. Environmental Security and Ecoterrorism, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, H. Alpaş et al. (eds.), 2011. – P. 129-138.
2. Кроїк, Г.А. Закономірності та механізм процесу сучасного вивітрювання відвальних шахтних порід як основа оцінки екологічної безпеки територій [Текст] / Кроїк Г.А., Гаспарян М.К., Синицька О.Ю. – Науково-технічний журнал «Екологічна безпека та збалансоване природокористування», 2012. – № 2 (6). – С. 89-92.
3. Кроїк Г. А. Екологічна оцінка шахтних порід Західного Донбасу як джерела забруднення об'єктів довкілля [Текст] / Кроїк Г. А., Павличенко А. В. // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2013. – № 3. – С. 64-70.
4. Kharytonov M. Geochemical assessment of reclaimed lands in the mining regions of Ukraine. NATO ARW Soil chemical pollution, risk assessment, remediation and security. Springer, Dordrecht/Netherlands, 2007. – P. 57-60.