

Моніторинг постмайнінгових техногенних утворень на предмет наявності червонокнижних рослин

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Анотація

Відходами вугільної промисловості є відвали, які займають велику частину родючого ґрунту, тим самим змінюючи ландшафт. Ці території є постмайнінговими проектами, які актуальні у нас час. Обстеження відвалу призвело до того, що є частини які не заростають зовсім тому що фітотоксичні, інші частини в яких пройшли певні біологічні процеси поступово почали заростати, і там були знайдені червонокнижні рослини, одна з таких це ковила пірчаста. Яка за своїми еколого біологічними особливостями зайняла певну нішу, та вперше цей вид було виявлено на шахтному відвалі.

Ключові слова: шахтні відвали, фіторе mediaція, рекультивация, абіотичні особливості, адаптація рослин, формування нових екосистем, відновлення рослинного покриву.

Abstract

Waste from the coal industry is waste, which occupies a large part of the fertile soil, thereby changing the landscape. These territories are post-mining projects that are relevant in our time. Inspection of the dump led to the fact that there are parts that do not overgrow at all because they are phytotoxic, other parts that have undergone certain biological processes gradually began to overgrow, and red book plants were found there, one of which is feathery hemlock. Which, due to its ecological and biological features, has occupied a certain niche, and for the first time this species was discovered on a mine dump.

Keywords: mine dumps, phytoremediation, reclamation, abiotic features, adaptation of plants, formation of new ecosystems, restoration of vegetation cover.

Закриття шахт та перехід на більш сучасні методи отримання енергетики. З розвитком технологій та змінами поглядів на буденні речі, настає момент модернізації отримання енергії. Одним з застарілих методів у світі є добування вугілля. Вугільна промисловість застосовується на території України ще прибуток, але і робочі місця. Незважаючи, на нехтування правилами безпеки, правами робітників, підприємства отримували фінансові прибутки. Натомість з цим всім дані «організації» вносили свої корективи до ландшафтних особливостей території якій займалися.

Вугільна специфіка впливає на створення нових антропогенних об'єктів відвалів або териконів (залежить від методу вивезення «відпрацьованого» матеріалу). Саме це є одним з видимих впливів людської діяльності на біоту. Відвали займають досить велику територію функціонуючих земель, території під який ретельно підготовлюють[1]. Інертні гірські породи, саме такий склад мають шахтні відпрацювання, за своєю структурою ці породи не мають поживних компонентів, які є необхідні для розвитку рослин. Кислотність порід та токсичних елементів(важкі метали, сірка, радіоактивні речовини) є несумісні для зростання на них більшості автотрофних організмів. Перешкодою для проростання насіння є щільність відваленої породи, та механічні пошкодження. Як наслідок деградація, або зникнення біорізноманіття на цій території. Рекультивация таких антропогенних об'єктів ускладнюється, через хімічний склад порід, вітрову та водну ерозію на відкриту поверхню відвалу, та горіння[2,5,8,9].

Для розглядання проблематики було взято дослідження промислового майданчика шахти ім. М.І. Сташкова ВСП «Шахтоуправління Дніпровське», де добувалося кам'яне вугілля. На цей момент видобуток на цій ділянці припинено. Обсяг дослідженої території становив 86.6 га. Промайданчик було поділено на 4 частини – плато, тераса, схил, підшва(рис.1). Дослідження виявило 22 види рідкісних рослин, 6 видів безхребетних та 22 види птахів, загальна кількість представників флори та

фауни становила 49 об'єктів. До переліку червонокнижних рослин виявлених на території шахти ім.М.І.Сташкова входить ковила пірчаста *Stipa pennata* L. Яка занесена до Червоної книги України як вразливий вид [2,3,10].



Рис.1 Відвал шахти ім.М.І.Сташкова [10]

Під впливом запуску біологічних процесів, а саме розкладання та гниль на відвалі, викликає виділення тепла, що за собою тягне самозапилення. Після згорання або тління залишків вугілля та порід утворюється зола, яка за своїм хімічним складом може містити мінеральні речовини до яких входять фосфор та калій, які за своїми властивостями є необхідними для росту та розвитку рослин. Фізичний стан золи має пористу структуру, що полегшує проникненню коренів рослин, пориста структура забезпечує достатню вентиляцію для кореневої системи[6,9]. Специфічні умови відвалу зменшують конкуренцію між видами рослин, тому проростаючи на териконі більшість стають першопоселенцями, і під час та після закінчення життєвого циклу створюють покращені умови для зростання новим рослинам. Цей процес веде до створення сукцесій.

Stipa pennata L.– відома як ковила пірчаста, або як називають у народі «трава вдів»(рис.2). Рослина має абіотичну характеристику, яка у свою чергу підходить до умов зростання які має відвал. Це посухостійка трав'яниста рослина, входить до родини злакових (Poaceae). Зростає на сухому, кам'янистому ґрунті. Ковила пірчаста належить до гемікриптофітів та мезотрофів. Мезокрептофітні властивості надають можливість зростати без вологи, вугільні відвали мають підвищену дренажність ґрунту, що дозволяє рослинам зберігати необхідну кількість вологи та запобігає застою води. Розташування вугільних відвалів на відкритій місцевості збільшують кількість поглинальної сонячної енергії, ковила пірчаста рослина мегатерм, тому висока температура не стане лімітуючим фактором. Мочкувата коренева система ковили надає перевагу для росту, бо її коренева система пристосована для зростання на ґрунті з кам'янистими частинками. Коренева система запобігає зменшенню руйнуванню ґрунту під впливом природних факторів, також гарантує структурну стабілізацію. Завдяки своїм абіотичним властивостям вона може рости на постмайнінгових територіях без додаткового втручання, також вона не потребує значних ресурсів для підтримки виживання, що в свою чергу робить її універсальною та знижує витрати на рекультиваційні проекти[4,5,6].



Рис.2 Ковила пірчаста на відвалі, частина плато

Ідея постмайнінгу полягає у відновленні та рекультивації територій після гірничої діяльності. Також щоб мінімізувати витрати та час на роботу на цій території. Рослини є чудовим «ресурсним компонентом» який можна використати у плані по «відродженню» відвалу.

На шахтних відвалах є конкуренція, попри важкі умови для зростання. Рослини схожі за абіотичними факторами вимушені конкурувати за місце для існування, це види які пристосовані до зростання у стресових умовах, що включає мінімальну кількість поживних речовин, низьку вологість, та забруднення. Така конкуренція може обмежити ковилі доступ до таких ресурсів, як простір, вода і поживні речовини, що може вплинути на її ріст, розвиток і конкурентоспроможність[7]. Властивості геліофіта роблять даний вид стійким до високих температур, та зменшує вірогідність загинути від тривалої засухи. Запилення відбувається за допомогою вітрів, роблячи її незалежною від запилювачів, надаючи перерва перед рослинами ентомофільними. Насіння ковили пірчастої розповсюджується за допомогою вітру, що дозволить насінням потрапити на віддалені території, та з часом почати новий життєвий цикл[6].

Стійкість та можливість на функціонування також вносять мікроорганізми. Вугільні відвали бідні на поживні речовини, тому такий симбіоз буде допомагати рослинам вижити в несприятливих умовах. Трансформація та асиміляція атмосферного азоту на форми, які підходять рослинам (амоній та нітрати) забезпечують кореневі бактерії. Також є види які поліпшують ріст ковили або можуть захищати від патогенних мікроорганізмів. Мікоризні гриби забезпечують збільшення поглинаючої вологи та поживних речовин.

Відновлення рослинного покриву надає можливість відновити земельні ділянки які постраждали у наслідок гірничої промисловості. Ковила пірчаста має очищуючі властивості, що є важливим аспектом у постмайнінгових проєктах. Невибагливість у зростанні та легкість запилення та розмноження надає можливість швидкого розмноження, без додаткового втручання. Ковила пірчаста за вигідних умов стає домінантним видом.

Даний відвал оточений сільськогосподарськими територіями, але також неподалік розташований заказник державного значення «Мар'їн гай» площа якого становить 2803 га, чим і зумовлена велика різноманітність і цінність флори фітотоксичного шахтного відвалу. У свою чергу це сприяє поширенню плодів, насіння за допомогою механічного впливу. Від промислового майданчика знаходиться на відстані 2,3 км, та охоплює долино-терасні ландшафти Присамар'я (це середня течія р.Самара), що включає в себе заплавні діброви, лимани, солонцюваті луки, соснові насадження на пісках і піщані степи, а також невеликі озера. Ландшафтний заказник «Петропавлівські лимани» розташований у радіусі 13 км (площа 4193 га) та східна частина об'єкта Смарагдової мережі «Самарський ліс». [3].

Ковила пірчаста занесена до Червоної книги України та має вразливий природоохоронний статус. Охороняються у відділеннях Українського степового ПЗ (Михайлівська цілина та Крейдова флора), НПП "Святі Гори", НПП "Подільські Товтри", ботанічних заказниках загальнодержавного значення "Павлівський" (Одеська обл.), "Вишнева Гора" (Рівненська обл.), "Обіжєвський" (Тернопільська обл.), "Крейдяні відслонення", "Балка березова" (Луганська обл.), ландшафтних заказниках загальнодержавного значення "Сокіл", "Івахновецький" (Хмельницька обл.), "Комарівщина" (Дніпропетровська обл.).

Вугільні відвали Західного Донбасу є проблемою не тільки місцевого рівня, але і державного. Програма по «відновленню» зайнятих територій займає не тільки багато часу, але і потребує фінансування. ФітореMediaція дозволить обійти стандартні розуміння рекультивації відвалів. Дана екологічна інженерія зосереджена на використанні рослин які здатні розкладати або накопичувати у своїх тканинах важкі метали, нафтопродукти тощо, що сприяє відновленню створених нових екосистем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Бакка М.Т., Гуменик І.Л., Редчиць В.С. Екологія гірничого виробництва:Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 307 с.

2.Масюк О. М., Новицький Р. О., Листопадський М. А., Махіна В. О. Техногенні ландшафтні утворення на породних відвалах шахта як рефугіуми для раритетних вид рослин і тварин . Український журнал природних наук 2023, № 4, С. 160-176

3.Masiuk, O. M., Novitskyi, R. O., Ganzha, D. S., Listopadskyi, M. A., Makhina, V. O. (2021). Findings of rare plants and animals in the eastern part of the Emerald Network object "Samarskyi Lis – UA0000212". *Agrology*, 4(1), 47-53.

4. Масюк А. Н. Особливості формування кореневої системи робінії лжеакації у різних лісорослинних умовах, створених на рекультивованих землях - Ґрунтознавство, 2009, 10, № 1-2, С. 65-70

5. Масюк А. Н. Влияние мощности отсыпки рекультивированного эдафотопы на структуру и продуктивность древостоя облепихи крушиновидной в условиях степи Украины // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель. 2007 – С. 464-477

6. Біотопи степової зони України / за ред. акад. НАН України Я.П. Дідуха. – Київ – Чернівці : ДрукАРТ, 2020. – 392 с.

7. Моніторинг стану рослинного покриву техногенних земель: популяційний та морфологічний аспекти / І. В. Агурова, С. І. Прохорова // Чорноморський ботанічний журнал. - 2014. - Т. 10, №. 2. - С. 249-262.

8. Масюк А.Н. Особенности диагностики почвообразования на рекультивированных землях / А.Н. Масюк // Тезисы докл. III делегат. съезда почвоведов и агрохимиков Украинской ССР 11 – 14 сентября 1990 года. Почвоведение. – Х.: УкрНИИ почвоведения и агрохимии, 1990. – С. 109 – 111.

9. Масюк А. Н. Анализ первичной продуктивности насаждений робинии лжеакации на рекультивированных землях степного Приднепровья. // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Випуск 14, т.2., № 3, Вид-во Дніпропетр. ун-ту. Д. 2006. – С. 118-125.

10. Масюк О. М., Новіцький Р. О., Листопадський М. А., Махіна В. О. Техногенні ландшафтні утворення на породних відвалах шахт як рефугіуми для раритетних видів рослин і тварин // Український журнал природничих наук. – 2023. – С. 160–176.

Олександра Русланівна Волощук – студент групи БЕ-22-1, факультет біолого-екологічний, Дніпровський національний університет ім. Олесь Гончара, Дніпро, e-mail: ismartsdn4326@gmail.com

Науковий керівник: **Олександр Миколайович Масюк** – к.б.н доц. кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології, Дніпровський національний університет ім. Олесь Гончара, м. Дніпро

Voloshchuk Oleksandra R.- student of the BE-22-1 group, faculty of biology and ecology, Oles Honchar Dnipro National University , Dnipro, e-mail: ismartsdn4326@gmail.com

Scientific supervisor: **Masyuk Oleksandr M.** - PhD, Ass. Prof, departments of geobotany, soil science and ecology, Oles Honchar Dnipro National University , Dnipro