

Визначення рівня рН ґрунтів прилеглих територій до відвалів гірських порід

О. Я. Тверда, Ю. А. Молодець, К. К. Ткачук, Н. А. Шевчук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Corresponding author. E-mail: molodets_ua@ukr.net

Paper received 05.12.16; Accepted for publication 15.12.16.

Анотація: Проведено експеримент по визначенню величини рН ґрунту на ділянці землі, яка використовується для вирощування овочів та знаходиться на прилеглий території до відвалу, з використанням методу конверта. Отримано результат експерименту в якому середнє значення рН ділянки – 7,3, що відповідає слаболужній реакції ґрунту. Визначено, що на даній ділянці насаджуються такі овочі як картопля, кукурудза, морква та квасоля. Показано, що даний рівень рН не задовольняє величину рН ґрунту для ефективного вирощування даних овочів, тому рекомендовано для зменшення рівня рН внесення в ґрунт таких речовин як органічні добрива, сульфат алюмінію, сірка сублімована, сечовина.

Ключові слова: відвал, лужні ґрунти, овочі, проби ґрунту, рівень рН.

Вступ. Для всіх способів розробки родовищ корисних копалин характерний вплив на біосферу, що зачіпає практично всі її елементи: водний і повітряний басейни, землю, надра, рослинний і тваринний світ. В процесі гірничого виробництва утворюються і швидко збільшуються простори, які порушені гірничими виробками, відвалами порід і відходами переробки, що становлять собою безплідні поверхні, негативний вплив яких поширюється на навколишні території. В результаті комплексного впливу на зазначені елементи біосфери істотно погіршуються умови зростання рослин, перебування тварин, життя людей [1]. Від величини впливу гірничовидобувної промисловості залежить не тільки біорізноманіття, а і стан здоров'я населення даної території. Дослідження даної проблеми потребує більш детального вивчення.

Короткий огляд публікацій по темі. На сьогоднішній день однією з головних проблем є забезпечення екологічно безпечного існування всіх компонентів ландшафту. Порушення земної поверхні відбувається при розкритті корисних копалин в місцях створення кар'єрів, розміщення стволів шахт та надшахтних споруд, при підземному добуванні корисних копалин внаслідок осідання поверхні. При вилученні порід просідає поверхня ґрунту. Гірничі розробки порушують гідроекологію ґрунту, призводять до збільшення стоку рудникових та шахтних вод, які несуть значну кількість забруднювачів: хлористі сполуки, сірчану кислоту, розчинні солі заліза, марганцю, міді, цинку, нікелю та інших. Особливо небезпечними для людини є важкі метали: Cd, Mo, Ni, Zn, Va, Be, а також метали-отрути – Hg, As, Se, Pb. Порушення гідрології ґрунтів призводить до зниження врожайності оброблюваних культурних площ, які прилягають до гірничих відводів, де ведеться добування корисних копалин. При відкритому способі розробки навколо кар'єрів зростає депресійна воронка, скорочується живлення водними розчинами ґрунтового шару. Особливо помітної шкоди природі завдають гірничі підприємства, які використовують підземні ядерні вибухи і так звані геотехнологічні способи вилучення корисних компонентів з надр, у тому числі підземне вилучення. [1].

Різноманітними аспектами проблеми кислотності відвалів корисних копалин займалось багато вчених, серед них: Красавін А. П., Моторіна Л. В., Горбунов

М. І., Бутюгін О. В., Костенков М. М., Воробйов С. Г., Зубова Л. Г. та інші. Широко досліджена тема вибору рослин для закріплення відвалів шахтних порід. Новоутворення штучних фітоценозів необхідно здійснювати видами наявних на відвалах штучних похідних мікроасоціацій, зокрема *Robinia pseudoacacia* + *Caragana arborescens* + *Calamagrostis epigeios* – *Poa pratensis*, *Robinia pseudoacacia* + *Lonicera xylosteum* – *Lonicera tatarica* + *Festuca pratensis* – *Poa pratensis* – *Calamagrostis epigeios* [2]. В праці Мазницької О. В., Педько Н. А. та Орла В. І. [3] досліджено кислотність проб ґрунтів, узятих з відвалів гірських порід Полтавської області та рекомендовано для рекультиватії такі рослини: мишій (*Setaria* spp.), пирій повзучий (*Agropiron repens*), просо волосовидне (*Panicum capillare* L.), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.), вострець псевдопирійний (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*), війник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth). Проте, незважаючи на великий обсяг робіт за даною тематикою, оцінки стану ґрунтів, що знаходяться біля відвалів гранітних кар'єрів та обробляються населенням, проведено не було. Тому це є актуальним питанням, що потребує вивчення.

Мета – дослідження рівня рН ґрунтів прилеглих територій до відвалів гірських порід.

Матеріали та методи. В умовах підвищення продуктивності гірничовидобувних підприємств та збільшення глибини кар'єрів збільшується обсяг переподібненої (нетоварної) фракції гірської маси, що призводить до збільшення кількості відвалів або їх об'ємів. Таким чином створюються умови для накопичення шкідливостей (особливо пилу внаслідок їх пиління) і забруднення атмосфери як в межах санітарно-захисної зони, так і поза нею [4]. При дослідженні розсіювання пилу з відвалу кар'єра (на прикладі відвалу Пенізевицького гранітного кар'єру) було виявлено, що концентрація пилу приходить в норму лише на відстані 1 км, що в 2 рази перевищує розмір санітарно-захисної зони [5].

Для дослідження були відібрані проби ґрунту на ділянці землі, яка використовується для вирощування овочів та знаходиться на відстані приблизно 0,9 км від відвалу Пенізевицького родовища гранітів, у 5 точках, з використанням методу конверта. Оцінка відбувалась за величиною рН.

Водневі іони, що знаходяться в ґрунтовому розчині, зумовлюють активну кислотність ґрунтів, а поглинені – потенційну. Для рослин найбільш важлива перша. Вона позначається рН і представляє собою негативний десятковий логарифм концентрації іонів водню в розчині. За рН ґрунту діляться на сильно-кислі (рН 3 – 4), кислі (рН 4 – 5), слабокислі (рН 5 – 6), нейтральні (рН 6,5 – 7), слаболужні (рН 7 – 7,5), лужні (рН 7,5 – 8,5) і сильнолужні (рН 8,5 і більше). Від концентрації водневих іонів в ґрунтовому розчині залежать і існування вищих рослин, і мікробіологічні процеси, а також весь хід ґрунтоутворення. Як правило, в кислих ґрунтах хлориди, сульфати і карбонати відсутні, а в лужних накопичуються [6].

Дослід проводився в польових умовах. У викопані ямки (глибина 10 см) заливалась дистильована вода. В цей розчин вводився чистий і відкалібрований (для більш чітких показників) рН-метр. Виміри проводились за допомогою портативного рН-метра Kellymeter PH-009(I). Результати аналізу ґрунту наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Показники рН проб ґрунту, відібраних на прилеглої до відвалу кар'єра території

Номер проби ґрунту	рН
1	7,1
2	6,8
3	7,3
4	7,9
5	7,4

Усереднене значення рН ділянки – 7,3, що характеризується як слаболужна реакція ґрунту. Цей показник перевищує значення середнього показника рН (5,7) по Малинському районі [7] в 1,3 рази або на 30 %.

Результати та їх обговорення. Основними овочами, які насаджуються на даній ділянці є картопля (*Solanum tuberosum*), кукурудза (*Zea saccharata*), морква (*Daucus*) та квасоля (*Phaseolus*). Як видно з табл. 2 для ефективного вирощування даних овочів необхідно вжити заходів по зменшенню величини рН ділянки, тобто заходів, що включають в себе штучне окислення ґрунту.

Таблиця 2. Допустима величина рН ґрунту для деяких овочів, що ростуть на досліджуваній ділянці [8].

Назва овоча	Допустима величина рН ґрунту
Картопля	4,5 – 6,5
Кукурудза	5,8 – 6,8
Морква	6,0 – 6,8
Квасоля	6,0 – 7,5

Лужність ґрунтів несприятливо позначається на їх фізичних і хімічних властивостях. Такі ґрунти мають малу родючість, низьку водопроникність, пригнічену мікробіологічну діяльність. Вони, як правило, тверді, зцементовані, безструктурні, у вологому стані в'язкі, липкі, водонепроникні.

Для зниження рівня луґу використовують:

- органічні добрива – такі як, наприклад, гній або хвойний опал. Ці речовини починають діяти по мірі їх розкладання і мають довготривалий ефект.
- сульфат алюмінію – застосовується для швидкого зниження рівня рН. На 1 м² ґрунту необхідно 550 гр. добрива. Цієї кількості вистачить для підвищення кислотності на 1 одиницю
- сірку сублимовану – вона діє трохи повільніше, ніж сульфат алюмінію, але і витрачається менше. Для отримання того ж результату буде потрібно близько 90 гр. сірки на 1 м².
- сечовину – завдяки поєднанню цих речовин, окислення ґрунту відбувається протягом 1 – 2 тижнів. На 1 м² ґрунту потрібно 110 – 150 г сечовини, в залежності від складу добрива [9].

Висновки

1. Проведено експеримент на ділянці, що знаходиться на відстані 0,9 км від відвалу гірських порід, в результаті якого було визначено, що усереднене значення рН ділянки – 7,3 перевищує середній показник рН по Малинському районі в 1,3 рази.

2. Показано, що для ефективного вирощування овочів на даній ділянці необхідно зменшити величину рівня рН ґрунту за допомогою додавання органічних добрив, сульфат алюмінію, сірки сублимованої, сечовини та інше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Певзнер М. Е. Экология горного производства / М. Е. Певзнер. – М.: Недра, 1990. – 235 с.
2. Башуцька У.Б. Формування фітомеліоративного покриву породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району // *Наук. вісник УкрДЛТУ*: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2005 – Вип. 15.2 – С. 26 – 29.
3. Мазницька О. В. Способи вирішення проблеми закріплення рослинністю відвалів гірських порід / О. В. Мазницька, Н. А. Педько, В. І. Орел. // *Нові технології. Науковий вісник КУЕІТУ*. – 2011. – № 1 (31). – С. 124 – 127.
4. Твердая О. Я. Оценка концентрации пыли при экскавации горной массы и формировании отвалов на карьерах / О. Я. Твердая, В. Д. Воробьев, Ю. А. Давыденко // *ISJ Theoretical & Applied Science*. – 2015. – №11(31) – С. 1 – 7.
5. Тверда О. Я. Дослідження процесу розсіювання пилу з відвалу кар'єру в робочій зоні та на прилеглих територіях / О. Я. Тверда, В. Д. Воробійов, Ю. А. Давиденко // *Вісник НТУУ «КПІ»*. Серія «Гірництво». – 2015. – Вип. 29 – С. 96 – 103.
6. Березина Н. А. Экология растений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. – М.: Издательский центр "Академия", 2009. – 400 с.
7. Дмитренко О. В. Результати агрохімічного моніторингу родючості сільськогосподарських земель житомирської області / О. В. Дмитренко, О. В. Макачук // «Молодий вчений». – 2015. – № 4 (19) Частина 1 – С. 24 – 27.
8. Соболевская А. Таблица допустимой кислотности почвы для посадки овощей [Электронный ресурс] / А. Соболевская // *Первая грядка без проблем*. – 2010. – № 2 (144). Режим доступу: <http://subscribe.ru/archive/food.pervayagryadka/201001/16080525.html> (дата звернення: 26.11.2016). – Назва з екрану.
9. Як визначити кислотність ґрунту самостійно: основні методи і прилади вимірювання рН [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://poradu24.com/gospodarstvo/yak-viznachiti-kislotnist-%D2%91runtu-samostijno-osnovni-metodi-i-priladi-vimiryuvannya-ph.html> (дата звернення: 26.11.2016). – Назва з екрану.

REFERENCES

1. Pevzner, M. (1990) Ecology of mining production. Moscow: Nedra. 235 p.
2. Bashutska, U. (2005) Formation of a phytomeliorative cover on mine spoils in the Chervonograd industrial-coal mining region. *Nauk. visnyk UkrDLTU: Zb. nauk.-tekhn. prats.* Lviv: UkrDLTU 15.2. P. 26 – 29.
3. Maznytska, O., Pedko, N. & Orel, V. (2011) Ways to solve the problem of fixing vegetation piles of rocks. *New technologies. Scientific Journal KUEITU 1 (31)*. P. 124 – 127.
4. Tverda, O., Vorobiov, V. & Davydenko, Yu. (2015) Estimate the concentration of dust during excavation of the rock mass and the formation of dumps on pits. *ISJ Theoretical & Applied Science 11 (31)*. P. 1 – 7.
5. Tverda, O., Vorobiov, V. & Davydenko, Yu. (2015) Investigation the process of dust scattering from quarry heap in the working and surrounding areas. *Visnyk NTUU «KPI». Seria «Hirnyctvo» 29*. P. 96 – 103.
6. Berezina, N. & Afanaseva, N. (2009) Ecology of plants: textbook for university students. Moscow: izdatelskiy tsentr "Akademiya". 400 p.
7. Dmytrenko, O. & Makarchuk, O. (2015) The results of agrochemical monitoring of fertility of zhytomyr oblast agricultural lands. «Young Scientist» № 4 (19) Part 1. P. 24 – 27.
8. Sobolevskaya, A. (2010) Table acceptable acidity of the soil for planting vegetables. *Pervaya gryadka bez problem 2 (144)*. URL: <http://subscribe.ru/archive/food.pervayagryadka/201001/16080525.html> (Date of access: 26.11.2016)
9. How to determine soil acidity own: basic methods and instruments for measuring pH (2016). URL: <http://poradu24.com/gospodarstvo/yak-viznachiti-kislotnist-%D2%91runtu-samostijno-osnovni-metodi-i-priladivimiryuvannya-ph.html> (Date of access: 26.11.2016)

Determining pH level of soil surrounding areas to dumps of rocks

O. Ya. Tverda, Yu. A. Molodets, K. K. Tkachuk, N. A. Shevchuk

An experiment to determine the pH value of the soil on land used for growing vegetables and located in the surrounding area to the blade, using the method of envelope. An outcome of an experiment in which the average pH value of land – 7.3, corresponding to slightly alkaline soil reaction. Determined that in this part implanted vegetables such as potatoes, corn, carrots and beans. It is shown that this does not satisfy the pH value of soil pH data for efficient cultivation of vegetables, as recommended for reducing the pH of soil application of substances such as organic fertilizers, aluminum sulfate, sulfur Sublimated urea.

Keywords: blade, alkaline soils, vegetables, samples of soil pH.

Определение уровня pH почвы прилегающих территорий к отвалам горных пород

О. Я. Твердая, Ю. А. Молодец, К. К. Ткачук, Н. А. Шевчук

Проведен эксперимент по определению величины pH почвы на участке земли, используемой для выращивания овощей и находящейся на прилегающей территории до отвала, с использованием метода конверта. Получен результат эксперимента в котором среднее значение pH участка – 7,3, что соответствует слабощелочной реакции почвы. Определено, что на данном участке насаждаются такие овощи как картофель, кукуруза, морковь и фасоль. Показано, что данный уровень pH не удовлетворяет величину pH почвы для эффективного выращивания данных овощей, поэтому рекомендуется для уменьшения уровня pH внесения в почву таких веществ как органические удобрения, сульфат алюминия, серы сублимированной, мочевины.

Ключевые слова: отвал, щелочные почвы, овощи, пробы почвы, уровень pH.