

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕДАФОТОПІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ

Дніпропетровський державний аграрний університет

Розглянуто особливості фізичних властивостей едафотопів техногенних ландшафтів. Установлено, що під впливом тривалої фітомеліорації значно покращуються щільність і шпаруватість усіх досліджуваних едафотопів, у той час як показники щільності твердої фази змінюються мало.

Ключові слова: техногенний ландшафт, едафотоп, фізичні властивості ґрунтів.

N. V. Gonchar

Dnipropetrovsk State Agrarian University

PHYSICAL PROPERTIES OF EDAPHOTOPES OF TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE NIKOPOL MANGANOUS ORE BASIN

Particular physical qualities of the technogenic landscapes edaphotopes were investigated. It was established, that in case of the long-term phytomelioration influence the density and the porosity of all investigated edaphotopes are improving while the density of a solid phase changes insignificantly.

Keywords: technogenic landscape, edaphotope, soils physical qualities.

Розвиток промисловості й будівельних робіт спричинює руйнацію ґрунтів у дедалі більших масштабах, що призводить до зміни екологічних умов довкілля та утворення техногенних ландшафтів. Особливо катастрофічно порушується ґрунтовий покрив у разі відкритого видобутку руд, сланців, торфу, вугілля, фосфоритів, будівельних матеріалів та інших корисних копалин. Майже всі порушені землі стають безплідними, а ландшафти набувають пустельного вигляду. Тому такі землі потрібно невідкладно рекультивувати, тобто проводити екологічно орієнтований комплекс робіт з відтворення продуктивності біогеоценозів та господарської цінності порушених ландшафтів. При цьому достатню увагу слід приділяти фізичним властивостям едафотопів, оскільки вони часто можуть виступати як вирішальний екологічний фактор.

В умовах техногенних ландшафтів екологічна роль фізичних властивостей едафотопів визначається їх впливом на режими вологи, повітря, тепла й трофності. Вони, на думку Ф. Х. Хазієва (1982), створюють певні умови для розвитку кореневих систем рослин і життєдіяльності мікроорганізмів і тим самим впливають на рівень ферментативної активності едафотопів.

На цю ж саму особливість фізичних властивостей гірських порід звертав увагу й І. Х. Узбек (2001), який вважає, що щільність едафотопів, щільність їх твердої фази й шпаруватість змінюються не тільки в залежності від гранулометричного складу та вмісту органічної речовини, але й від технології й часу проведення гірничотехнічного етапу рекультивації.

Метою нашої роботи стало дослідження особливостей фізичних властивостей едафотопів техногенних ландшафтів. Формування бази даних у цьому напрямку дозволить забезпечити на відновлених землях високу продуктивність культурфітоценозів з одночасним підвищенням ґрунтової родючості й поліпшенням санітарно-гігієнічних умов довкілля.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технологічні процеси, пов'язані з видобутком марганцевої руди в Нікопольському марганцеворудному басейні, супроводжуються значним перемішуванням окремих генетичних горизонтів та утворенням відвалів кар'єрів з дуже складним гетеро-

генним середовищем, яке характерне тільки для конкретної ділянки. Такі пухкі, розсипчасті гірські породи необхідно розглядати як полідисперсну систему, елементарні ґрунтові частинки якої знаходяться в різноманітних, далеко не однакових співвідношеннях одна з одною. Саме вони й склали об'єкти наших досліджень, до яких входили лесоподібні суглинки, червоно-бурі та сіро-зелені глини, а також насипаний на лесоподібні суглинки 40-сантиметровий шар родючої маси чорнозему південного з горизонтів Н і Нр.

Для вивчення фізичних властивостей зразки цих едафотопів відбиралися безпосередньо з борту кар'єру, а також під бобово-злаковою сумішшю після довготривалої фітомеліорації з глибин 0–20, 20–40, 40–60 та 60–100 см. За контроль був прийнятий повнопрофільний чорнозем південний, розташований поруч з кар'єрами.

Визначення щільності едафотопів проводили методом парафінування зразків непорушеного стану, а щільність твердої фази – пікнометричним методом. На основі цих даних вираховували загальну шпаруватість (Александрова, 1986).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результатами наших аналізів, наведених у табл. 1, у середньому за 2003–2005 рр. встановлено, що в орному горизонті повнопрофільного чорнозему південного щільність ґрунту становила 1,28–1,37 г/см³. З глибиною вона помітно зростала і в шарах 40–60 і 60–100 см досягала 1,47–1,54 і 1,58–1,63 г/см³ відповідно. Збільшення щільності ґрунту в нижніх горизонтах можна пояснити тиском шарів, що розміщуються вище та знаходяться під постійним впливом сільськогосподарської та гірничорудної техніки.

Таблиця 1

Деякі фізичні властивості ґрунту й гірських порід у природному заляганні

Глибина відбору зразків, см	Щільність, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Шпаруватість, %
Непорушений чорнозем південний (парова ділянка)			
0–20	1,33 (1,28–1,37)	2,40 (2,36–2,45)	44,6 (44,1–45,8)
20–40	1,38 (1,35–1,41)	2,42 (2,36–2,49)	43,0 (42,8–43,4)
40–60	1,51 (1,47–1,54)	2,47 (2,42–2,54)	38,9 (38,3–39,4)
60–100	1,60 (1,58–1,63)	2,53 (2,45–2,59)	36,8 (35,5–37,1)
Лесоподібний суглинок (борт кар'єру)			
450	1,73 (1,67–1,81)	2,47 (2,44–2,53)	30,0 (28,5–31,6)
Червоно-бура глина (борт кар'єру)			
1200	1,82 (1,76–1,87)	2,49 (2,43–2,55)	26,9 (26,7–27,6)
Сіро-зелена глина (борт кар'єру)			
3300	1,78 (1,74–1,83)	2,50 (2,47–2,57)	28,8 (28,7–29,6)

Примітка. Тут і в табл. 2, 3 в дужках вказані межі коливань.

Щільність твердої фази у метровій товщі ґрунту змінюється мало (від 2,40 до 2,53 г/см³). Шпаруватість при цьому у верхньому 40-сантиметровому шарі складає 43,0–44,6 %, тобто знаходиться дуже близько до оптимального показника. Як відомо, шпаруватість обумовлює ряд важливих властивостей едафотопу й процесів, які в ньому протікають. З нею тісно пов'язані водно-повітряний режим едафотопу, поєднання аеробних та анаеробних процесів. А найбільш сприятливий водно-повітряний режим і кращі умови для функціонування ґрунтового біоценозу створюються при загальній шпаруватості на рівні 50–60 %.

З глибиною в едафотопі збільшується щільність, яка в червоно-бурій і сіро-зеленій глині досягала 1,82 і 1,78 г/см³ відповідно, а щільність твердої фази була в межах 2,47–2,50 г/см³, тобто практично однаковою. Це можна пояснити наявністю в товщі едафотопів друз гіпсу та скамянілостей окремих мінеральних сполук. Саме ці фактори обумовлюють і невелику шпаруватість, яка складає 27–30 %. Внаслідок цього породи в природному заляганні мають несприятливий повітряно-водний режим для нормального функціонування ґрунтового біоценозу.

Нашими дослідженнями (Гончар, 2005, 2006; Узбек, 2005) установлено, що довготривале перебування едафотопів на денній поверхні супроводжується природним окультуренням, особливо верхніх шарів відвальної маси. У результаті впливу на них різних атмосферних факторів і часу певним чином змінюються їх фізичні властивості (табл. 2).

Так, за 33-річний період спостережень уже почала простежуватися різниця в показниках верхніх і нижніх горизонтів. Наприклад, щільність насипного шару 0–40 см родючої маси чорнозему коливалася від 1,58 до 1,67 г/см³. З глибиною вона підвищувалася до 1,81–1,85 г/см³. При цьому слід враховувати, що під час планування поверхні та насипання ґрунтової маси товщиною 40–50 см на лесоподібний суглинок щільність збільшувалась.

Таблиця 2

Деякі фізичні властивості едафотопів після 33-річного перебування на денній поверхні

Глибина відбору зразків, см	Щільність, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Шпаруватість, %
Насипний шар родючої маси чорнозему південного			
0–20	1,58 (1,50–1,65)	2,46 (2,41–2,53)	35,8 (34,8–37,8)
20–40	1,67 (1,60–1,73)	2,47 (2,39–2,51)	32,4 (31,1–33,1)
40–60	1,81 (1,78–1,84)	2,62 (2,59–2,65)	30,9 (30,6–31,3)
60–100	1,85 (1,83–1,87)	2,67 (2,62–2,70)	30,7 (30,2–30,8)
Лесоподібний суглинок			
0–20	1,67 (1,63–1,70)	2,59 (2,55–2,64)	35,6 (35,6–36,1)
20–40	1,69 (1,64–1,75)	2,62 (2,56–2,71)	35,5 (35,4–35,9)
40–60	1,72 (1,68–1,76)	2,64 (2,60–2,69)	34,8 (34,6–35,4)
60–100	1,73 (1,65–1,83)	2,65 (2,60–2,68)	34,7 (31,7–36,5)
Червоно-бура глина			
0–20	1,68 (1,65–1,71)	2,63 (2,60–2,68)	36,1 (36,0–36,5)
20–40	1,77 (1,73–1,81)	2,65 (2,56–2,71)	33,2 (32,4–33,3)
40–60	1,85 (1,83–1,86)	2,69 (2,68–2,70)	31,2 (31,1–31,7)
60–100	1,86 (1,84–1,87)	2,70 (2,67–2,74)	31,1 (31,0–31,8)
Сіро-зелена глина			
0–20	1,61 (1,56–1,64)	2,53 (2,40–2,61)	36,4 (35,0–37,2)
20–40	1,70 (1,68–1,72)	2,66 (2,62–2,69)	36,1 (35,9–36,5)
40–60	1,78 (1,76–1,81)	2,68 (2,67–2,69)	33,6 (32,7–34,1)
60–100	1,84 (1,80–1,88)	2,71 (2,67–2,74)	32,1 (31,4–32,6)

При порівнянні верхніх горизонтів не порушеного зонального чорнозему південного й насипного шару родючої маси цього чорнозему видно, що в останньому щільність збільшується в 1,2 рази. Таке підвищення щільності призводить до погіршення водного й повітряного режимів, до зниження біологічної активності, тобто до порушення нормального газообміну, збільшення кількості недоступної вологи та зменшення забезпеченості киснем, пригнічення розкладу органічних сполук і в цілому до погіршення кругообігу речовин та енергії.

В едафотобах, складених лесоподібними суглинками, червоно-бурими й сіро-зеленими глинами, також спостерігається зростання щільності з глибиною, тоді як щільність твердої фази змінюється слабо. Шпаруватість цих едафотопів після довготривалого перебування на денній поверхні дещо покращується в порівнянні з показниками в природному заляганні. Наприклад, у верхньому 20-сантиметровому шарі лесоподібного суглинка вона збільшується в 1,2 рази, у червоно-бурій і сіро-зеленій глині – в 1,3 рази, тобто складає 36,1 і 36,4 % відповідно.

Численними багаторічними дослідженнями доведено, що в умовах техногенних ландшафтів рослинний покрив сприяє значному та інтенсивному окультуренню насамперед верхньої товщі едафотопів. Це підтверджується результатами наших досліджень, які наведені в табл. 3.

Наприклад, насипний шар родючої маси чорнозему південного після 33-річної фітомеліорації в шарі 0–20 см має такі показники щільності та шпаруватості, які лише в 1,1 рази відрізняються від показників цих фізичних параметрів не порушеного чорнозему південного. Починаючи з шару 20–40 см спостерігаються вже більш істотні відмінності фізичних властивостей.

Таблиця 3

Деякі фізичні властивості едафотопів після 33-річної фітомеліорації

Глибина відбору зразків, см	Щільність, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Шпаруватість, %
Насипний шар родючої маси чорнозему південного			
0–20	1,45 (1,38–1,52)	2,43 (2,39–2,45)	40,3 (38,0–42,3)
20–40	1,61 (1,57–1,65)	2,46 (2,41–2,50)	34,6 (34,0–34,9)
40–60	1,74 (1,69–1,78)	2,56 (2,51–2,59)	32,0 (31,3–32,7)
60–100	1,76 (1,73–1,78)	2,60 (2,58–2,62)	32,3 (32,1–32,9)
Лесоподібний суглинок			
0–20	1,65 (1,60–1,74)	2,54 (2,49–2,60)	35,0 (33,1–35,7)
20–40	1,68 (1,60–1,72)	2,57 (2,49–2,63)	34,6 (34,5–35,7)
40–60	1,72 (1,64–1,80)	2,61 (2,60–2,66)	34,1 (32,3–36,9)
60–100	1,74 (1,70–1,86)	2,66 (2,63–2,71)	33,3 (31,4–35,4)
Червоно-бура глина			
0–20	1,59 (1,57–1,62)	2,51 (2,44–2,55)	36,7 (35,7–36,9)
20–40	1,67 (1,64–1,70)	2,54 (2,49–2,60)	34,3 (34,1–34,6)
40–60	1,79 (1,75–1,83)	2,59 (2,51–2,64)	31,7 (30,3–31,9)
60–100	1,81 (1,77–1,85)	2,67 (2,60–2,72)	32,2 (31,9–32,8)
Сіро-зелена глина			
0–20	1,47 (1,42–1,51)	2,46 (2,41–2,50)	40,2 (39,6–41,1)
20–40	1,58 (1,52–1,64)	2,48 (2,41–2,54)	36,3 (35,4–36,9)
40–60	1,72 (1,69–1,77)	2,58 (2,53–2,62)	33,3 (32,4–33,6)
60–100	1,78 (1,75–1,82)	2,67 (2,63–2,72)	33,3 (33,1–33,5)

Едафотопи, що створені з пухких, розсипчастих гірських порід, внаслідок 33-річної фітомеліорації суттєво покращують свої фізичні властивості. У верхньому 40-сантиметровому шарі едафотопів шпаруватість коливалася в межах 33,1–42,3 %, що вказує на наближення її до оптимального рівня. Слід зазначити, що серед досліджуваних нами едафотопів найбільш сприятливі щільність (1,42–1,64 г/см³) і шпаруватість (35,4–41,1 %) в шарі 0–40 см має сіро-зелена глина. Такі показники спроможні створювати екологічні умови, що сприяють розвитку корневих систем рослин та життєдіяльності мікроорганізмів у товщі сіро-зеленої глини, формуючи, тим самим, високий рівень ферментативної активності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, фізичні властивості гірських порід, які в процесі відкритого видобутку марганцевої руди виносяться на денну поверхню, у природному заляганні мають несприятливий повітряно-водний режим для нормального функціонування ґрунтового біоценозу. Але внаслідок впливу довготривалої фітомеліорації вони значно покращують свої фізичні властивості

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Александрова Л. Н.** Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.
- Гончар Н. В.** Інвертна активність як показник ступеня окультуреності едафотопів техногенних ландшафтів // Ґрунтознавство. – 2006. – Т. 7. – № 3-4. – С. 128-132.
- Гончар Н. В.** Ензиматична активність та фітомеліорація едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України / Н. В. Гончар, І. Х. Узбек // Перлини степового краю: Матеріали 1-ї регіон. наук.-практ. молодіж. конф. – Миколаїв: МДАУ, 2005. – С. 8-11.

Узбек І. Х. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук 03.00.16 / ДНУ. – Д., 2001. – 36 с.

Узбек І. Х. Еколого-біологічні особливості техногенних ландшафтів степової зони України / І. Х. Узбек, Т. І. Галаган, Н. В. Гончар // Грунтознавство. – 2005. – Т. 6, № 1-2. – С. 76-81.

Хазиев Ф. Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. – М.: Наука, 1982. – 203 с.

Надійшла до редколегії 01.03.07