

УДК 631.618:633.2.031

## ДИНАМІКА ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ГРУНТІВ НА ЧЕРВОНО-БУРИХ ГЛИНАХ ЗА ПРОФІЛЕМ

*І. Лядська, аспірант, К. Андрусевич, аспірант  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

**Постановка проблеми.** Особливості процесу ґрунтоутворення в техногенних ландшафтах діагностуються за змінами водно-фізичних і фізичних властивостей [1]. Ці динамічні показники залежать від генезису, а також технологічних операцій як на технічному, так і на біологічному етапах рекультивациі [2].

Сприятливі фізичні властивості полідисперсних гірських порід (шпаруватість, щільність, польова вологість та ін.) зумовлюють виникнення і формування на їх поверхні рослинного покриву. За поселення рослинності на поверхні техноземів спостерігається взаємовплив процесів вивітрювання і ґрунтоутворення, які призводять до акумуляції біофільних хімічних елементів у верхніх шарах, створюють умови для утворення гумусу і перетворення через певний проміжок часу гірських порід на дерново-літогенні ґрунти [4].

У ґрунті завжди міститься волога, кількість якої постійно змінюється у часі. Зміни ці залежать від співвідношення процесів надходження води у ґрунт з атмосферними опадами, поливними та ґрунтовими водами і витрачання її з ґрунту внаслідок фізичного випаровування, транспірації, стоку тощо [3]. Інтенсивність зазначених процесів залежить від властивостей самого ґрунту – гранулометричного та хімічного складу, структурності, щільності, шпаруватості, вмісту органічних речовин і колоїдів, стану його поверхні, вологості, водопроникності, водопідйомної здатності [5]. Щільність будови є важливою ознакою фізичних параметрів ґрунту і водночас однією з найдинамічніших величин. Вона змінюється в часі та просторі, що пов'язано з динамікою вологи, з ущільненням ґрунту внаслідок просадки, особливо у верхніх горизонтах, які найчастіше зазнають впливу зовнішнього середовища і антропогенного фактора [6]. У процесі ущільнення ґрунтів зменшується не лише загальний об'єм шпар, а й їх розмір, що впливає на ризосферу ґрунту [8]. Ущільнений ґрунт погано вбирає та фільтрує вологу, а це за наявності зливових опадів сприяє збільшенню поверхневого стоку та ерозії, зниженню вологозабезпеченості рослин [7; 8]. У своїх дослідженнях ми вивчали розподілення вологи в ґрунті за шарами та взаємозалежність цих показників зі щільністю й шпаруватістю ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Рекультивациі земель завжди приділялось багато уваги з боку науковців [1; 10]. Техноземи – штучно створенні ґрунтоподібні техногенні утворення, що складаються з насипних шарів різної потужності, в тому числі і насипного гумусованого шару. Диференциация ґрунтового профілю залежить від час їх функціонування у посттехногенному ландшафті властивостей привнесеного ґрунтового матеріалу, особливостей сільськогосподарської рекультивациі (Шпаківська І.М.). Придатність основних

типів субстратів ґрунтоутворення різних елементів посттехногенного ландшафту до формування родючого шару ґрунту через встановлення їх фізичних властивостей. коротко згадується про деякі фізичні властивості техноземів та педозему на дослідному полі з рекультивациі земель Орджонікідзевського науково-дослідного стаціонару та наголошується про необхідність вивчення просторово-часової динаміки фізичних властивостей цих ґрунтів.

**Постановка завдання.** Метою нашого дослідження було з'ясування основних водно-фізичних і фізичних властивостей дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах, які визначають спрямованість і темпи екологічної сукцесії на землях, що рекультивуються.

**Виклад основного матеріалу.** *Матеріали і методи дослідження.* Дослідження проведені на експериментальній ділянці з рекультивациі земель (Дніпропетровський державний аграрний університет, м. Орджонікідзе). Дослідна ділянка з вивчення оптимальних умов рекультивациі була створена в 1968–1970 роках. Ґрунтовий розріз було закладено на ділянці з дерново-літогенними ґрунтами на червоно-бурих глинах. Морфологічний опис розрізу наведено в [9]. Використано класифікацію рекультивованих ґрунтів за Л. В. Єстеревською та ін. [10].

Проби відбирали за шарами 0–10, 10–20, ... 90–100 см у триразовій повторності. Зразки ґрунту були відібрані 19 жовтня 2012 року. Загалом відібрано 30 проб ґрунту. Максимальну гігроскопічність ґрунту визначали адсорбційним методом [11]. На основі показника максимальної гігроскопічної вологості розраховували вологість в'янення з перевідним коефіцієнтом 1,34 – за інструкцією гідрометеорологічної служби [11]. Польову вологість визначили в лабораторних умовах відразу після відбору проб. Щільність ґрунту визначили методом ріжучого кільця [11] й оцінили за класифікацією Н. А. Качинського [12]. Від польової вологості відняли вологість в'янення і визначили вміст доступної вологи в ґрунті на момент відбору зразків. Щільність твердої фази ґрунту визначали за допомогою пікнометричного методу; загальну шпаруватість – за даними загальної щільності ґрунту та щільністю твердої фази ґрунту [11].

Статистична обробка одержаних результатів проведена за допомогою програми Statistica 7.0.

Було використано поняття гомогенності (однорідності). Вважали шари гомогенними за умови: 1. Гомогенні шари повинні бути сусідніми; 2. Значення між цими шарами статистично не вірогідні.

*Результати та обговорення.* Найбільшим значенням максимальної гігроскопічної вологи (МГВ) ґрунту характеризується шар 0–10 см, де цей показник становить 7,74 % (див. табл.).

Таблиця 1

Динаміка фізичних властивостей дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах за профілем

Гори - зонт, см	МГВ, %	ВВР, %	Польова вологість*, %	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Доступна волога*, %	Щільність твердої фази, г/см <sup>3</sup>	Шпаруватість, %

0–10	7,74	10,3 7	16,07	1,24	5,70	2,55	52,84
10–20	6,07	8,45	14,68	1,39	6,22	2,54	45,53
20–30	6,73	9,01	12,41	1,25	3,08	2,55	51,11
30–40	6,78	9,09	13,18	1,39	4,05	2,56	45,43
40–50	5,95	7,97	15,21	1,36	7,24	2,56	47,10
50–60	5,21	6,97	12,10	1,45	5,12	2,56	43,38
60–70	5,05	6,76	11,88	1,41	5,12	2,56	45,06
70–80	4,33	5,80	11,18	1,42	5,38	2,56	44,57
80–90	4,42	5,92	9,52	1,47	3,61	2,57	42,88
90–100	4,75	6,37	13,68	1,40	7,31	2,57	45,59

\* Польова вологість та доступна волога були визначені відразу після відбору проб 19.10.2012 року.

Зі збільшенням глибини цей показник зменшується. За ознакою гомогенності МГВ шари ґрунту можна розподілити так: 0–10 см, 10–40 см, 40–70 см і 70–100 см. Значення МГВ між шарами 0–10 та 10–20 см статистично вірогідно відмінні ( $F = 39,15$ ,  $p = 0,003$ ). У межах горизонту 10–40 см відмінності між шарами за значеннями МГВ статистично не вірогідні ( $F = 2,06$ ,  $p = 0,20$ ). Порівняння суміжних горизонтів 30–40 та 40–50 см свідчить про статистично вірогідну відмінність значень МГВ ( $F = 14,09$ ,  $p = 0,02$ ). Однорідність (гомогенність) горизонтів 40–70 та 70–100 см підтверджується результатами дисперсійного аналізу ( $F = 4,30$ ,  $p = 0,07$  та  $F = 3,34$ ,  $p = 0,11$  відповідно). Суміжні шари між цими горизонтами різняться за значенням МГВ ( $F = 7,32$ ,  $p = 0,05$ ). Внаслідок того, що вологість в'янення рослин встановлюється за допомогою максимальної гігроскопічної вологи, розподілення цього показника за профілем буде аналогічним.

Польова вологість розподіляється за шарами подібно до вологості в'янення рослин. У шарі 0–10 см спостерігаємо максимальне значення цього показника, в шарах 20–30 – 40–50 см – локальний мінімум і максимум, на глибині 80–90 см вологість в'янення рослин досягає мінімального значення.

Щільність ґрунту у верхньому шарі 0–10 см – в мінімумі, а на глибині 10–20 см підвищується. За ознакою гомогенності розподілення щільності за шарами можна поділити на дві групи: 0–10 см – 20–30 см та 30–40 см – 90–100 см.

Щільність першої групи (0–10 см – 20–30 см) статистично вірогідно не відрізняється ( $F= 3,87, p = 0,08$ ). Щільність другої групи (30–40 см – 90–100 см) також не відрізняється за шарами ( $F = 1,10, p = 0,40$ ). За класифікацією Н. А. Качинського орний шар (0–20 см) дуже ущільнений. Із глибиною щільність підвищується і досягає свого максимального значення ( $1,47 \text{ г/см}^3$ ) на глибині 80–90 см. Доступна волога взаємопов'язана з польовою вологістю та вологістю в'янення рослин, і за цим показником за допомогою статистичного аналізу також виділяємо дві гомогенні групи (0–10 – 10–20 см та 20–30 – 90–100 см). Щільність твердої фази розподіляється за горизонтом нерівномірно, за ознакою гомогенності виділяємо чотири групи: 0–10 – 10–20 см, 20–30 – 30–40 см, 40–50 – 70–80 см та 80–90 – 90–100 см. Однорідність цих горизонтів статистично вірогідна і підтверджується результатами дисперсійного аналізу:  $F = 4,00, p = 0,11, F = 0,50, p = 0,51, F = 0,25, p = 0,85, F = 0,14, p = 0,72$  відповідно. Шпаруватість розподілена також нерівномірно: верхній горизонт (0–10 см) різниться від інших, наступні два (10–20 – 20–30 см) утворюють гомогенну групу, шари 40–50 – 90–100 см утворюють ще одну гомогенну групу, що підтверджено результатами дисперсійного аналізу ( $F = 7,06, p = 0,056$  та  $F = 1,06, p = 0,42$  відповідно).

**Висновки.** Нерівномірний розподіл фізичних властивостей в дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих глинах за профілем є свідченням активного процесу ґрунтоутворення, який відбувається з моменту створення технозему в процесі рекультиватії. Встановлено, що щільність твердої фази з глибиною поступово збільшується, що, вірогідно, є результатом більшого вмісту органічних речовин у верхніх шарах технозему. Шпаруватість у верхніх шарах (0–50 см) висока та з глибиною зменшується. Значення шпаруватості, які спостерігаємо в кореневмісному шарі, маркують сприятливі умови для життєдіяльності корневих систем рослин і ґрунтової фауни у дослідженому типі техноземів. Водно-фізичні властивості технозему сприяють збільшенню показників доступної вологи у верхніх шарах. Отож, створюються сприятливі умови для активної життєдіяльності ґрунтової фауни, розвитку корневих систем рослин.

#### Бібліографічний список

1. Андроханов В.А. Техноземы: свойства, режимы, функционирование / В.А. Андроханов, С.В. Овсянникова, В.М. Курачев. – Новосибирск : Наука, 2000. – 200 с.
2. Етеревская Л. В. Почвообразование и рекультивация земель в техногенных ландшафтах Украины : автореф. дисс. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук / Л. В.Етеревская. – Харьков, 1989. – 42 с.
3. Шеин Е.В. Курс физики почв : учебник / Е. В. Шеин. – М. : Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
4. Устойчивое развитие сложных экотехносистем / В. И. Шемавнев, Н. А. Гордиенко, В.И. Дырда, В.О. Забалуев. – М. ; Днепропетровск, 2005. – 355 с.
5. Шеин Е.В. Теории и методы физики почв / Е.В. Шеин, Л.О. Карпачевский. – М. : Гриф и К, 2007. – 616 с.
6. Медведев В.В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В.В. Медведев, Т.Е. Лындина, Т.Н. Лактионова. – Харьков, 2004. – 244 с.

7. Лядська І.В. Ентропія вертикального розподілу агрегатної структури техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну / І. В. Лядська // Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених, 2–4 жовтня 2013 р. – Харків, 2013. – С. 50.
8. Медведев В.В. Структура почвы / В.В. Медведев. – Харьков, 2008. – 406 с.
9. Пространственная агроэкология и рекультивация земель : монография / [Демидов А.А., Кобец А.С., Грицан Ю.И., Жуков А.В.]. – Днепропетровск : Свидлер А.Л., 2013. – 560 с.
10. Єтеревська Л.В. Класифікація рекультивованих ґрунтів, систематика та генетико-виробнича діагностика / Л.В. Єтеревська, Г.Ф. Момот, А.П. Канаш. – Харків, 2012. – 68 с.
11. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М. : Агропромиздат, 1986. – 416 с.
12. Качинский Н.А. Физика почв. Водно-физические свойства и режимы почв / Качинский Н.А. – М. : Высшая школа, 1970. –182 с.

**Лядська І., Андрусевич К. Динаміка фізичних властивостей дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах за профілем**

За допомогою загальноприйнятих методик з'ясовано, як змінюються водно-фізичні та фізичні властивості за профілем в дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих глинах. Кластерний аналіз результатів досліджень показав, що ці властивості за профілем можна поділити на гомогенні групи. На основі отриманих результатів досліджень дійшли висновку, що нерівномірне розподілення водно-фізичних і фізичних властивостей за профілем є свідченням активного процесу ґрунтоутворення.

**Ключові слова:** водно-фізичні та фізичні властивості, техноземи, j,]zcytj]процеси ґрунтоутворення.

**Lyadskaya I., Andruskevych K. Dynamics of the physical properties of sod-lithogenic soil on the red- brown clays the profile.**

The alteration of the soil water-physical and physical properties the profile of the sod-lithogenic soil on the red- brown clays has explained with the help of the conventional techniques. The research results cluster analysis has showed these properties can be separated into homogeneous groups. The obtained findings which based on the research results have showed the uneven distribution the soil water-physical and physical properties the profile is the evidence of the active soil formation process.

**Key words:** water-physical and physical properties of the sod-lithogenic soil, soil formation process.

**Лядская И., Андрусевич Е. Динамика физических свойств дерново-литогенных почв красно-бурых глинах по профилю**

При помощи общепринятых методик выяснили как меняются водно-физические и физические свойства по профилю в дерново-литогенных почвах на красно-бурых глинах. Кластерный анализ результатов исследований показал, что эти свойства по профилю можно разделить на гомогенные группы. На основании полученных результатов исследований пришли к выводу, что неравномерное распределение водно-физических и физических свойств по профилю есть свидетельством активного процесса почвообразования.

**Ключевые слова:** водно-физические и физические свойства, техноземи, процессы почвообразования.