

УДК 631.618:633.2.031
© 2014

І.В. ЛЯДСЬКА,
аспірант

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна

E-mail: zhukov-dnepr@yandex.ua

ДИНАМІКА ФІЗИЧНИХ
ТА ВОДНО-ФІЗИЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕДОЗЕМІВ
ЗА ПРОФІЛЕМ НІКОПОЛЬСЬКОГО
МАРГАНЦЕВОРУДНОГО
БАСЕЙНУ

Визначено фізичні й водно-фізичні властивості педоземів за профілем, які впливають на спрямованість та темпи екологічної сукцесії на землях, що рекультивуються. Доведено, що показники максимальної гігроскопічної вологи, вологи в'янення рослин, щільності твердої фази та шпаруватості розподілені рівномірно за профілем, а показники польової вологості, щільності ґрунту, доступної вологи – нерівномірно і утворюють гомогенні шари.

Ключові слова: ґрунтові конструкції, рекультивація, педоземи, фізичні та водно-фізичні властивості.

При створенні різних ґрунтових конструкцій в процесі рекультивації земель часто не беруться до уваги можливі віддалені наслідки, які можуть виникнути у зв'язку з особливостями клімату, літології, гідрології та інші техногенних ландшафтів [1]. У результаті функціонування цих конструкцій відбуваються значні зміни фізичних властивостей та процесів, які протікають у рекультивційному кореневому шарі, тому виникає ряд запитань, пов'язаних із подальшою еволюцією таких конструкцій [2, 3]. У зв'язку з цим постає актуальна необхідність вивчення властивостей та процесів у рекультивційних ґрунтових конструкціях, в аналізі їх сучасного стану та прогнозу еволюції з урахуванням цільового спрямування ґрунтової конструкції та особливостей конкретних умов [4, 5].

Насипні ґрунтові конструкції можна віднести до типу техноземів гумусоаккумулятивних (Гаджиев, Курачев, 1992). Техноземи, які сформовані в процесі рекультивації, значно відрізняються від зональних ґрунтів рівнем родючості (трофністю), фізичними, водно-фізичними та іншими екологічно важливими показниками [6, 7]. Значна горизонтальна неоднорідність є характерною властивістю рекультоземів. Просторова мінливість властивостей таких насипів призводить до строкатості екологічних умов для функціонування мікробо-, фіто- і зооценозу в техноземах [8].

Незважаючи на наявність багатьох публікацій, присвячених техноземам, їх фізичні та водно-фізичні властивості ще недостатньо вивчені, адже саме вони є критерієм розвитку техноземів, їх еволюційних змін. Тому виникає нагальна потреба в дослідженні максимально гігроскопічної вологи ґрунту, вологи в'янення рослин, щільності, шпаруватості та інших фізичних властивостей техноземів, в аналізі їх сучасного стану і прогнозуванні подальшого еволюційного розвитку [9].

Метою нашого дослідження було з'ясування основних водно-фізичних та фізичних властивостей педоземів, які визначають спрямованість та темпи екологічної сукцесії на землях, що рекультивуються.

Матеріали і методи дослідження. Роботи проводили на експериментальній ділянці з рекультивації земель науково-дослідного стаціонару Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету в м. Орджонікідзе. Дослідний центр з вивчення оптимальних умов рекультивації створений в 1968–1970 рр. Ґрунтовий розріз закладено на ділянці з педоземом. 30 зразків ґрунту відбирали по шарах 0–10, 10–20, ... 90–100 см у триразовій повторності 19.10.2012 р. Максимальну гігроскопічність ґрунту визначали адсорбційним методом [10], вологість в'янення розраховували, приймаючи перевідний коефіцієнт 1,34. Польову вологість визначали лабораторно відразу піс-

ля відбору проб, щільність ґрунту – методом різального кільця [10], оцінку щільності – за класифікацією Н.А. Качинського [11]. Різниця в показниках польової вологості та вологості в'янення свідчила про вміст доступної вологи у ґрунті на період відбору зразків. Щільність твердої фази ґрунту визначали за допомогою пікнометричного методу, величину загальної шпаруватості – за даними загальної щільності ґрунту та щільності твердої фази ґрунту.

Для статистичної обробки одержаних результатів використовували програму Statistica 7.0.

У техноземах утворення морфологічних структур знаходиться на початковому етапі; у подальшому вони перетворюються на генетичні горизонти, гомологічні генетичним горизонтам природних ґрунтів. Тому відбір проб здійснювали по шарах, які мають фіксовану висоту 10 см. Для встановлення подібних за властивостями шарів, які можна розглядати як зародки майбутніх генетичних горизонтів, було використано поняття гомогенності (однорідності) шарів. Вважали два або декілька шарів гомогенними за певною ознакою у тому випадку, якщо: а) гомогенні шари є сусідніми; б) значення цієї ознаки між цими шарами статистично не є вірогідним. Очевидно, що можна виділити різні групи гомогенних шарів за різними ознаками.

Для оцінки впливу категоріальної змінної “шар ґрунту” на континуальну змінну, яка характеризує певну ґрунтову ознаку, застосува-

ли дисперсійний аналіз (ANOVA). Для цього обраховували F -відношення та відповідний p -рівень значущості, за допомогою якого приймали рішення про вірогідність впливу.

Результати досліджень та їх обговорення. У педоземах максимальна гігроскопічна вологість (МГВ) є однорідною ознакою по всьому профілю: $F = 0,89$; $p = 0,55$. Гомогенні групи не виділяються, середнє значення МГВ для всього профілю становить 5,98 %.

Відповідно до розподілу значень максимальної гігроскопічної вологи за профілем розподіляється і волога в'янення рослин. Середнє значення цього показника становить 8,01 %.

Польова вологість розподілена за профілем неоднорідно ($F = 9,43$; $p = 0,00$). За цією ознакою можна встановити декілька гомогенних груп ґрунтових шарів. У верхніх шарах (0–40 см), які можна розглядати як гомогенні, спостерігається тенденція до збільшення вмісту польової вологості. На глибині 30–40 см польова вологість досягає максимального значення. Шар 40–50 см є перехідним, поєднує дану гомогенну групу з наступною 50–100 см. На глибині 50–60 см знаходиться мінімальне значення вмісту польової вологості. Можливо, це пов'язано з високою щільністю ґрунту у цьому шарі, за рахунок ущільнення його під час проведення технологічного етапу рекультивації. З подальшим збільшенням глибини спостерігається поступове зростання показників польової вологості.

Максимальною щільністю ґрунту харак-

Динаміка фізичних властивостей педоземів за профілем

Горизонт, см	МГВ, %	ВВР, %	Польова вологість*, %	Щільність ґрунту, г/см ³	Доступна волога*, %	Щільність твердої фази, г/см ³	Шпаруватість, %
0–10	5,89	7,89	10,59	1,25	2,71	2,50	50,12
10–20	5,91	7,92	11,76	1,38	3,84	2,51	44,98
20–30	6,09	8,15	14,06	1,40	5,91	2,50	43,90
30–40	5,79	7,75	18,65	1,43	10,90	2,51	43,11
40–50	6,09	8,16	14,18	1,48	6,01	2,50	40,92
50–60	6,54	8,76	8,71	1,56	-0,05	2,52	38,56
60–70	5,47	7,33	12,71	1,38	5,37	2,52	45,14
70–80	5,99	8,02	12,30	1,49	4,28	2,52	40,92
80–90	5,92	7,93	16,01	1,43	8,08	2,52	45,43
90–100	6,17	8,26	15,73	1,52	7,47	2,53	42,32

*Визначено відразу після відбору проб 19.10.2012 року.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. РОСЛИНИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

Динаміка фізичних та водно-фізичних властивостей
педоземів за профілем
ікопольського марганцеворудного басейну

теризується верхній шар 0–10 см. У ньому утворюється окрема гомогенна група, яка статистично вірогідно відрізняється від сусіднього шару 10–20 см ($F = 212,36$; $p = 0,00$). З глибиною показники щільності можна розділити ще на дві групи за ознакою гомогенності: 10–50; 50–100 см. Однорідність цих шарів підтверджується результатами дисперсійного аналізу ($F = 1,78$; $p = 0,22$ та $F = 3,10$; $p = 0,066$ відповідно). Максимальне значення показника щільності знаходиться на глибині 50–60 см. За класифікацією Качинського, орний шар педоземів дуже ущільнений. За ознакою гомогенності доступна волога за профілем поділяється на такі групи: 0–30; 30–50; 60–80; 80–100 см. У верхніх шарах (0–30 см) відмінності між ними за значенням доступної вологи статистично не вірогідні ($F = 4,60$; $p = 0,061$). Суміжні горизонти (20–30 та 30–40 см) статистично вірогідно відрізняються між со-

бою за цими показниками доступної вологи ($F = 13,06$; $p = 0,022$). Шари 30–50 см статистично вірогідно однотипні ($F = 5,27$; $p = 0,08$), шар 50–60 см є відокремленим. Статистично вірогідно він відрізняється від суміжних шарів 40–50 та 60–70 см за показником доступної вологи. Це підтверджується дисперсійним аналізом ($F = 9,31$; $p = 0,037$ та $F = 20,27$; $p = 0,01$ відповідно). Горизонти 60–80 та 80–100 см статистично вірогідно утворюють гомогенні групи ($F = 0,87$; $p = 0,40$ та $F = 0,24$; $p = 0,64$ відповідно). Порівняння суміжних горизонтів 70–80 та 80–90 см свідчить про їх вірогідну відмінність ($F = 55,18$; $p = 0,002$).

Щільність твердої фази розподіляється рівномірно по всьому горизонту, з глибиною спостерігається незначне підвищення показників. У шарі 90–100 см знаходиться максимальне значення. Згідно зі статистичними даними шпаруватість розподіляється за профілем рівномірно.

Висновки

Показники максимальної гігроскопічної вологи, вологи в'янення рослин і шпаруватості розподіляються рівномірно за профілем. Польова вологість розподіляється по шарах нерівномірно, з найбільшим значенням на глибині 30–40 см. Це свідчить про те, що волога вільно проходить по шпорах до шару 40–50 см, а далі спостерігається більш ущільнений шар, який перешкоджає подальшому руху вологи. Результатом цих про-

цесів може бути утворення анаеробних умов у кореновому шарі. Показник шпаруватості найвищий у шарі 0–10 см, на глибині 50–60 см – мінімальний. Показник щільності ґрунту розподілений навпаки. Це підтверджує, що на цій глибині знаходиться більш ущільнений прошарок педозему.

Фізичні та водно-фізичні властивості педоземів володіють високою просторовою мінливістю.

Бібліографія

1. Соколова І.В. Фізические свойства рекультивационных почвенных конструкций с дифференцированными по гранулометрическому составу слоями: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук: спец. 06.01.03 / И.В. Соколова. – К., 2009. – 40 с.
2. Дідух О.І. Фізичні властивості ґрунтів у межах посттехногенного ландшафту Яворівського ДГХП “Сірка” / О.І. Дідух, М.С. Мальований, І.М. Шпаківська // Вісн нац. ун-ту “Львів. Політехніка”. – 2008. – № 609. – С. 225–232.
3. Жуков А.В. Агрегатная структура техноземов Нікопольського марганцево-рудного басейна / А.В. Жуков, Г.А. Задорожная, І.В. Лядская // Біологічний вісник МГПУ. – 2013. – Т. 3, № 3. – С. 274–286.
4. Демидов О.А. Рекультивация земель: агроекологічний напрям досліджень / О.А. Демидов // Вісник Дніпропетр. держ. аграрного ун-ту. – 2012. – № 1. – С. 11–16.
5. Жуков А.В. Пространственные паттерны инфильтрации почвы на склоне балки / А.В. Жуков, Г.А. Задорожная, И.В. Лядская // Вісник Харківського нац. аграрн. ун-ту ім. В.В. Докучаєва. – 2013. – № 2. – С. 22–27. – (Серія: Ґрунтознав-

- ство, агрохімія, землеробство, лісове господарство).
6. Андроханов В.А. Техноземы: свойства, режимы, функционирование / Андроханов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. – Новосибирск : Наука, 2000. – 200 с.
7. Медведев В.В. Водные свойства почв Украины и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур / Медведев В.В., Лактионова Т.Н., Донцова Л.В. – Харьков: Апостроф, 2011. – 224 с.
8. Етеревская Л.В. Почвообразование и рекультивация земель в техногенных ландшафтах Украины: автореф. дис. на соиск. ученой степени доктора с.-х. наук: спец. 06.01.03. / Л.В. Етеревская. – Харьков, 1989. – 42 с.
9. Пространственная агроэкология и рекультивация земель: монография / [Демидов А.А., Кобец А.С., Грицан Ю.И., Жуков А.В.]. – Днепропетровск : Изд-во “Свидлер А.Л.”, 2013. – 560 с.
10. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
11. Качинский Н.А. Физика почв. Водно-физические свойства и режимы почв / Н.А. Качинский. – М.: Высшая школа, 1970. – 182 с.

Рецензент – доктор біологічних наук, професор **О.В. Жуков**