
FOREST BIOGEOCENOLOGY

УДК 504.3.06:631.43

В. А. Горбань, канд. біол. наук

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, м. Дніпропетровськ,
Україна, e-mail: vad01@ua.fm*

ЕКОЛОГО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІМПУЛЬВЕРИЗАЦІЙНО- ГРУНТОВОГО МАТЕРІАЛУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО

V. A. Gorban, Cand. Sci. (Biol.)

*Oles Gonchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine,
e-mail: vad01@ua.fm*

ECOLOGICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF IMPULVERIZATION AND SOIL MATERIAL OF FOREST ARTIFICIAL BIOGEOCENOSES OF PRYSAMARYA DNIPROVSKE

In the article the relationship between impulverization (at G. N. Vysotsky) and wind erosion of soil in the steppe zone is examined. General propositions of the impulverizatsion and soil material formation in the forest-steppe artificial biogeocenoses are presented.

The analysis of the environmental and physical properties (grain-size composition, general physical, physical-mechanical, water-physical and thermal-physical properties) of impulverization deposits and buried soils has been performed. These properties cause significantly the expression of their main ecological functions.

The studied sediments of impulverization material and buried forest-improved chernozem differ in sandy-loam and lightly loamy grain-size composition (physical clay content is 15–32 %), which indicate their positive growth conditions, since all the other physical properties depend precisely on the grain-size composition. Statistical processing of the results of the grain-size composition study (assessment of mean difference using the Student's test and evaluation of the relationship of the sample variance using the Fisher's test) indicates that the deposition of the impulverization material of different power does not lead to significant changes of size composition in the buried soil. Single-factor dispersion analysis use has revealed a difference of buried soils with deposits of various capacities on grain-size composition. The power of influence of impulverization-soil deposits of various capacities is 58 %.

Impulverization and soil material is characterized by minimal values of density (1.03 g/cm³) and the maximal values of porosity (55.3 %) compared to the buried soils, which provides the formation of favorable conditions for the development of aerobic soil microorganisms. Soil deposits are characterized by lower values of density of the solid phase compared with the buried soils.

Soil material has a more favorable physical and mechanical properties compared to the buried soils, which appears in smaller quantities of stickiness, connection and resistance to compression. This creates favourable conditions for the formation of the root system of higher plants (phytocenosis).

Impulverization deposits are characterized by higher values of maximum hygroscopic moisture content (7.3 %) and wilting point (11 %) relative to the buried soils. At the same time, the soil material is characterized by high values of field water capacity (50.5 %) and a range of active

moisture content (39.8 %), which ensures the formation of considerable productive reserves available to plants humidity. This also contributes to increased water permeability values, whereby the runoff transfers in depth.

The impulverization-soil material characteristic for increment of thermal diffusivity values ($2,699 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$), thermal conductivity values ($0.342 \text{ J}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{K})$), and lower values of the specific heat ($1.073 \text{ MJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$) compared with buried soils. This accounts for differences in their grain-size composition and for characteristics of the distribution of organic matter in the steppe soil profile.

As a result of the research it can be concluded that the impulverization and soil material is characterized by more favorable environmental and physical properties compared to the buried soils of forest artificial biogeocenosis.

Key words: ecological and physical properties, impulverization and soil material, buried soils, forest artificial biogeocenosis.

В. А. Горбань, канд. біол. наук

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, м. Дніпропетровськ,
Україна, e-mail: vad01@ua.fm*

ЕКОЛОГО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІМПУЛЬВЕРИЗАЦІЙНО-ГРУНТОВОГО МАТЕРІАЛУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО

Розглянуто взаємозв'язок імпульверизації (за Г. М. Висоцьким) та вітрової ерозії ґрунтового покриву в умовах степової зони.

Виконано аналіз еколого-фізичних властивостей (гранулометричний склад, загальні фізичні, фізико-механічні, водно-фізичні та тепло-фізичні властивості) імпульверизаційних відкладів та похованих ґрунтів, які в значному ступені обумовлюють прояв їх основних екологічних функцій.

Встановлено, що імпульверизаційно-ґрунтовий матеріал характеризується більш сприятливими еколого-фізичними властивостями порівняно з похованими ґрунтами лісових культурбіогеоценозів.

Ключові слова: еколого-фізичні властивості, імпульверизаційно-ґрунтовий матеріал, поховані ґрунти, лісовий культурбіогеоценоз.

В. А. Горбань, канд. биол. наук

*Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, г. Днепропетровск,
Украина, e-mail: vad01@ua.fm*

ЕКОЛОГО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИМПУЛЬВЕРИЗАЦИОННО-ПОЧВЕННОГО МАТЕРИАЛА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРБИОГЕОЦЕНОЗОВ ПРИСАМАРЬЯ ДНЕПРОВСКОГО

В статье рассмотрена взаимосвязь импульверизации (по Г. Н. Высоцкому) и ветровой эрозии почвенного покрова в условиях степной зоны.

Выполнен анализ эколого-физических свойств (гранулометрический состав, общие физические, физико-механические, водно-физические и тепло-физические свойства) импульверизационных отложений и погребенных почв, которые в значительной мере обуславливают проявление их основных экологических функций.

Установлено, что импульверизационно-почвенный материал характеризуется более благоприятными эколого-физическими свойствами по сравнению с погребенными почвами лесных культурбиогеоценозов.

Ключевые слова: эколого-физические свойства, импульверизационно-почвенный материал, погребенные почвы, лесной культурбиогеоценоз.

Степова зона України характеризується широким проявом процесу імпульверизації, під яким розуміють привнесення вітром до екосистеми розпилених

мінеральних та органічних речовин (Высоцкий, 1962). Протилежним явищем імппульверизації є експульверизація – винесення вітром з екосистем розпиленних мінеральних та органічних речовин.

Зазначені явища тісно пов'язані з проявом вітрової ерозії ґрунтового покриву, яка в останній час охопила значні площі ґрунтів, що формуються на лесових материнських породах (Catt, 2001; Offer, 2001; Hoffmann, 2011). Імппульверизація зумовлює акумуляцію продуктів вітрової ерозії, внаслідок чого відбувається привнесення речовин та енергії (гумус та інші органічні речовини, що містяться в ґрунті) до лісового культурбіогеоценозу. Експульверизація пов'язана безпосередньо з процесами дефляції – видування ґрунту, внаслідок чого відбувається втрата лісовим культурбіогеоценозом речовин та енергії.

Як відомо, дефляція складається з трьох стадій – видування ґрунтових часток, їх транспортування та наступне відкладання ґрунтового матеріалу (Гендугов, 2007). Виходячи з цього, імппульверизацію можна вважати однією зі стадій дефляції, за якої відбувається акумуляція імппульверизаційно-ґрунтового матеріалу.

Найбільшою інтенсивністю акумуляційних процесів в умовах степової зони характеризуються лісові захисні культурбіогеоценози, відклади в яких досягають потужності 1,5 м та більше (Высоцкий, 1983; Можейко, 2000; Травлев, 2008; Горбань, 2009). Імппульверизаційно-ґрунтовой матеріал, внаслідок своєї специфічної природи утворення, характеризується особливими екологічними властивостями (Горбань, 2007а), які зумовлюють та визначають їх основні екологічні функції (Карпачевский, 2005; Добровольский, 2006). Імппульверизаційні процеси мають важливе значення в генезисі степових ґрунтів (Белова, 1999).

Метою роботи є дослідження основних еколого-фізичних властивостей імппульверизаційно-ґрунтового матеріалу, який утворився внаслідок пилових бур у лісових культурбіогеоценозах Присамар'я Дніпровського.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконували в умовах Присамар'я Дніпровського, розташованого в Новомосковському р-ні Дніпропетровської обл. на 25-кілометровому II генеральному екологічному профілі Комплексної експедиції ДНУ ім. О. Гончара з дослідження лісів степової зони.

Лісотипологічна формула лісового культурбіогеоценозу (за О. Л. Бельгардом, 1971): $\frac{СГ_1}{тін. - III} 7Д.зв.2К.г.1Яс.зв.$

Тип лісорослинних умов – суглинок сухуватий (СГ₁).

Тип світлової структури – тіньовий.

Тип деревостану – 7Д.зв.2К.г.1Яс.зв., III ступінь розвитку, зімкнутість 0,8, середня висота 10 м.

Чагарниковий підлісок представлений бруслиною європейською (*Euonymus europaea* L.).

У трав'яному покриві домінує тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), також трапляється пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), фіалка дивна (*Viola mirabilis* L.).

Детальну макроморфологічну характеристику ґрунтових розрізів наведено в нашій попередній роботі (Горбань, 2011).

Дослідження виконувалися в лабораторії фізики ґрунтів кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології та Науково-дослідного інституту біології Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара. Гранулометричний склад досліджували ареометричним методом (Вадюнина, 1986), щільність – методом парафінування, щільність твердої фази – пікнометрично, загальну пористість – розрахунково (Качинский, 1965). Із фізико-механічних властивостей досліджували

липкість із використанням приладу KPGi-2295, зв'язність – приладу ZE-400 (Олег, 1997), опірність до здавлювання – приладу PPGi-2292 (Горбань, 2007в). Польову вологу визначали ваговим методом (Качинский, 1970). Максимальну гігроскопічну вологість визначали шляхом максимального насичення з використанням 10%-ного розчину H_2SO_4 (Вадюнина, 1986), вологість в'янення – розрахунково (Качинский, 1970), найменшу вологоємність, водопроникність та водопідйомну здатність – методом трубок, діапазон активної вологи – розрахунково (Вадюнина, 1986). Температуропровідність, теплоємність та теплопровідність визначали методом імпульсного нагрівання (Нерпин, 1967) в модифікації Ю. О. Созіна (1990) з використанням спеціально розробленої установки та програмного забезпечення (Горбань, 2007б). Статистичну обробку отриманих результатів виконували за Є. А. Дмитрієвим (2009).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Еколого-фізичні властивості ґрунтів відіграють дуже важливу роль в житті та існуванні всього біогеоценозу. В умовах степової зони від цих властивостей, зокрема водно-фізичних, залежить забезпечення фітоценозу вологою, яка є основним лімітуючим екологічним фактором даної фізико-географічної зони (Бельгард, 1971).

При дослідженнях еколого-фізичних властивостей імпульверизаційного матеріалу встановлено, що його поверхневий шар H_1eol пробної площі 203–С характеризується супіщаним гранулометричним складом, а шар H_2eol – середньосуглинним (табл. 1), що можна пояснити вимиванням глинистих часток з поверхневого шару у нижній. Збагачення нижнього шару матеріалу фізичною глиною відбувається також за рахунок похованого гумусового горизонту, разом з висхідними потоками ґрунтовою вологою. Гумусовий горизонт [Н] похованого чорнозему звичайного відрізняється супіщаним гранулометричним складом. Зменшення вмісту фізичної глини у горизонті [Н] пояснюється також її вимиванням у нижні горизонти.

Величина щільності скелету імпульверизаційного матеріалу та похованих ґрунтів пробної площі 203–С збільшується з глибиною (табл. 1), що зумовлено тиском поверхневих шарів ґрунту на нижні (Качинский, 1965; Воронин, 1986). Розподіл величин щільності твердої фази залежить від мінералогічного складу матеріалу та похованих ґрунтів. Максимальна величина ($2,44 \text{ г/см}^3$) спостерігається у перехідному горизонті похованого ґрунту [Нр], а мінімальна ($2,17 \text{ г/см}^3$) – у нижньому шарі матеріалу H_2eol . Величина загальної пористості зменшується з глибиною, так само як і величина щільності скелету.

Для імпульверизаційного матеріалу пробної площі 203–Ц виявлено міграцію фізичного піску з поверхневого шару H_1eol в нижній шар H_2eol та похований гумусовий горизонт [Н], які відрізняються супіщаним гранулометричним складом (табл. 1). Збагачення верхнього шару матеріалу фізичною глиною відбувається за рахунок похованого гумусового горизонту, що стає можливим при зменшенні потужності відкладів.

Величина щільності скелету з глибиною поступово збільшується, що є характерним для степових ґрунтів. Максимальна величина щільності твердої фази ($2,39 \text{ г/см}^3$) спостерігається у нижньому шарі матеріалу H_2eol , мінімальна ($2,22 \text{ г/см}^3$) – у поверхневому шарі H_1eol , що пояснюється сепарацією ґрунтових часток при їх відкладанні поблизу механічною перешкоди, якою є полежахисна лісосмуга. При цьому важчі частки відкладаються ближче і раніше порівняно з легшими ґрунтовими частками (Высоцкий, 1962; Долгилевич, 1978; Гендугов, 2007). Величина загальної пористості поступово зменшується з глибиною.

Імпульверизаційний матеріал пробної площі 203–З характеризуються супіщаним гранулометричним складом (табл. 1). Спостерігається збагачення

гумусового горизонту [Н₁] похованого чорнозему звичайного фізичним піском за рахунок відкладів.

Величина щільності скелету поступово збільшується з глибиною. Максимальна величина щільності твердої фази (2,41 г/см³) спостерігається у перехідному горизонті [Нр] похованого ґрунту, а мінімальна (2,17 г/см³) – у шарі матеріалу Neol. Величина загальної пористості поступово зменшується з глибиною.

Таблиця 1

**Гранулометричний склад та загальні фізичні властивості
імпульверизаційно-ґрунтового матеріалу та похованих чорноземів звичайних
лісового культурбіогеоценозу**

Генетичний горизонт	Вміст фізичної глини, %	Назва ґрунту за гранулометричним складом (за Н. А. Качинським, 1965)	Щільність скелету, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Загальна пористість, %
Пробна площа 203–С					
H ₁ еol	14,79	супісок	1,03	2,30	55,3
H ₂ еol	31,37	суглинок середній	1,17	2,17	46,0
[Н]	15,46	супісок	1,36	2,35	42,2
[Нр]	32,01	суглинок середній	1,53	2,44	37,2
[Ph]	30,20	суглинок середній	1,55	2,30	32,6
Пробна площа 203–Ц					
H ₁ еol	21,63	суглинок легкий	1,16	2,22	47,9
H ₂ еol	17,61	супісок	1,26	2,39	47,4
[Н]	15,11	супісок	1,31	2,27	42,4
[Нр]	30,29	суглинок середній	1,36	2,27	40,0
[Ph]	31,92	суглинок середній	1,30	2,25	42,3
Пробна площа 203–З					
Neol	16,15	супісок	1,14	2,17	47,6
[Н ₁]	15,69	супісок	1,24	2,22	44,3
[Н ₂]	23,99	суглинок легкий	1,30	2,22	41,4
[Нр]	24,36	суглинок легкий	1,44	2,41	40,4
[Ph]	24,75	суглинок легкий	1,48	2,27	34,9
[Pk]	25,91	суглинок легкий	1,43	2,20	35,0

При статистичній обробці отриманих результатів дослідження гранулометричного складу похованих ґрунтів з імпульверизаційним матеріалом використовували оцінку різниці середніх за допомогою критерію Стьюдента, яка показала відсутність різниці між похованими ґрунтами з матеріалом різної потужності ($\alpha = 0,05$). Такий самий результат отримано при оцінці відношень вибірових дисперсій з використанням критерію Фішера ($\alpha = 0,05$). Це свідчить, що відкладання імпульверизаційного матеріалу різної потужності не призводить до суттєвих змін у похованих чорноземах звичайних за гранулометричним складом.

Використання однофакторного дисперсійного аналізу виявило відмінність похованих ґрунтів з відкладами різної потужності за гранулометричним складом ($\alpha = 0,05$). Сила впливу імпульверизаційного матеріалу різної потужності складає 58 %.

За фізико-механічними властивостями поверхневий шар H₁еol матеріалу пробної площі 203–С є сприятливим для росту деревостану. Нижній шар H₂еol створює механічну перешкоду для розповсюдження кореневої системи фітоценозу внаслідок збільшених величин липкості, зв'язності та опірності до здавлювання порівняно з

верхнім шаром відкладів та похованим гумусовим горизонтом (табл. 2), що можна пояснити збільшеним вмістом в цьому шарі фізичної глини.

Поверхневий шар H_1eol матеріалу пробної площі 203–Ц характеризується гіршим механічним станом порівняно з нижнім шаром H_2eol та похованим гумусовим горизонтом [Н], що пояснюється його більш важким гранулометричним складом.

Шар матеріалу $Neol$ та похований гумусовий горизонт [Н] пробної площі 203–3 відрізняються покращеними фізико-механічними властивостями порівняно з горизонтами, що знаходяться нижче. Це зумовлює оптимальні умови для розвитку вторинної кореневої системи дерев, що спостерігається після їх засипання імпульверизаційним матеріалом значної потужності (Можейко, 1974).

Величина максимальної гігроскопічної вологи (МГВ) відкладів пробної площі 203–С залежить від їх гранулометричного складу (табл. 3). МГВ визначає запас вологи в ґрунті, який є недоступним для використання рослинами – вологість в'янення. Величини вологості в'янення матеріалу та похованого гумусового горизонту складають 10,16–10,94 %. Величини польової вологості цих горизонтів зумовлюють формування значних запасів продуктивної вологи, яка відображається величиною діапазону активної вологи (ДАВ). В цілому ДАВ матеріалу та похованих ґрунтів складає 73–79 % від польової вологості, що свідчить про їх сприятливі лісорослинні властивості. Підвищені величини водопроникності імпульверизаційного матеріалу, порівняно з горизонтами похованого ґрунту, сприяють переведенню поверхневого стоку на глибинний, що зумовлює створення додаткових запасів продуктивної вологи в ґрунті. Відклади також відрізняються збільшеними величинами водопідйомної здатності порівняно з похованими горизонтами.

Таблиця 2

Фізико-механічні властивості імпульверизаційно-ґрунтового матеріалу та похованих чорноземів звичайних лісового культурбіогеоценозу

Генетичний горизонт	Липкість, г/см ²	Зв'язність, Н/см ²	Опірність до здавлювання, г/см ²
Пробна площа 203–С			
H_1eol	455	13,3	653
H_2eol	487	18,7	793
[Н]	455	15,9	684
[Нр]	493	19,3	768
[Ph]	425	14,1	770
Пробна площа 203–Ц			
H_1eol	400	19,8	743
H_2eol	355	13,2	658
[Н]	365	14,9	705
[Нр]	495	19,1	793
[Ph]	390	13,2	720
Пробна площа 203–3			
$Neol$	330	14,6	602
[Н ₁]	398	15,2	654
[Н ₂]	425	16,9	643
[Нр]	405	17,2	670
[Ph]	415	16,4	695
[Pk]	463	19,2	705

Відклади пробної площі 203–Ц характеризуються зменшеними величинами МГВ порівняно з похованим гумусовим горизонтом, що зумовлює формування в цих утвореннях збільшених запасів продуктивної вологи, яка в поверхневому шарі H_1eol

досягає величини 32,5 %. ДАВ матеріалу та похованих ґрунтів складає 73–76 % від польової вологоємності. Поверхневий шар відрізняється збільшеною величиною водопроникності порівняно з горизонтами, що знаходяться нижче. Також для цього шару характерна збільшена водопідйомна здатність порівняно з іншими горизонтами.

Максимальну величину МГВ виявлено в відкладах пробної площі 203–3, з глибиною її величина зменшується. Незважаючи на це, в цьому шарі формуються значні запаси продуктивної вологи (32,7 %), що зумовлено збільшеною величиною польової вологоємності. ДАВ матеріалу та похованих ґрунтів складає 74–78 % від польової вологоємності. Імпульверизаційні відклади відрізняються зменшеною величиною водопроникності порівняно з похованим гумусовим горизонтом [Н₁], однак така величина водопроникності не є критичною, тобто глибинний стік за цих умов переважає над поверхневим. Шар відкладів та похований гумусовий горизонт відрізняються збільшеними величинами водопідйомної здатності порівняно з іншими горизонтами.

Таблиця 3

Водно-фізичні властивості імпульверизаційно-ґрунтового матеріалу та похованих чорноземів звичайних лісового культурбіогеоценозу

Генетичний горизонт	Максимальна гігроскопічна вологість, %	Вологість в'янення, %	Польова вологоємність, %	Діапазон активної вологи, %	Водопроникність, мм/хв.	Водопідйомна здатність, мм/хв.
Пробна площа 203–С						
H _{1eol}	6,77	10,16	46,4	36,2	1,52	1,93
H _{2eol}	7,29	10,94	50,5	39,8	1,78	2,07
[Н]	7,22	10,82	39,3	28,5	1,04	1,68
[Нр]	6,19	9,28	40,5	31,2	0,91	1,68
[Ph]	5,70	8,55	33,8	25,2	0,95	1,72
Пробна площа 203–Ц						
H _{1eol}	6,84	10,26	42,8	32,5	0,78	1,23
H _{2eol}	6,19	9,28	34,2	24,9	0,76	1,07
[Н]	7,29	10,94	40,2	29,3	0,73	1,12
[Нр]	6,25	9,38	38,6	29,3	0,89	1,10
[Ph]	5,70	8,55	33,3	24,7	1,01	1,35
Пробна площа 203–3						
Neol	7,14	10,71	43,4	32,7	0,90	1,85
[Н ₁]	6,81	10,21	39,4	29,2	1,08	1,78
[Н ₂]	6,74	10,10	43,4	33,3	0,91	1,18
[Нр]	6,81	10,21	39,6	29,4	0,82	1,50
[Ph]	6,00	9,00	40,0	31,0	0,97	1,65
[Pк]	5,70	8,55	37,3	28,7	1,02	1,56

Таким чином, ґрунтові відклади та гумусовий горизонт похованих чорноземів звичайних лісових культурбіогеоценозів характеризуються сприятливими водно-фізичними властивостями, які зумовлюють накопичення в ґрунті запасів продуктивної вологи. Збільшені величини водопроникності та водопідйомної здатності матеріалу та похованого гумусового горизонту сприяють інтенсивному водообміну між цими горизонтами, разом з яким відбувається переміщення гранулометричних фракцій, мінералів та інших речовин (Ногн, 1994). Все це забезпечує формування з часом певної гомогенізації між імпульверизаційним матеріалом та похованим гумусовим горизонтом.

Імпульверизаційні відклади пробної площі 203–С відрізняються збільшеними величинами теплофізичних властивостей порівняно з горизонтами похованого ґрунту (табл. 4). Особливо це характерно для нижнього шару Н₂еol, що зумовлено його більш важким гранулометричним складом. Похований гумусовий горизонт [Н] відрізняється мінімальними величинами теплофізичних властивостей.

Для ґрунтових відкладів та похованого гумусового горизонту пробної площі 203–Ц характерне зменшення різниці за величинами теплофізичних властивостей порівняно з пробною площею 203–С, що зумовлено меншою потужністю матеріалу.

Таблиця 4

Тепло-фізичні властивості імпульверизаційно-ґрунтового матеріалу та похованих чорноземів звичайних лісового культурбіогеоценозу

Генетичний горизонт	Температуропровідність, 10 ⁻⁷ м ² /с	Теплоємність, МДж/(м ³ ·К)	Теплопровідність, Дж/(м·с·К)
Пробна площа 203–С			
Н ₁ еol	2,249	1,141	0,257
Н ₂ еol	2,298	1,169	0,269
[Н]	2,070	1,163	0,241
[Нр]	2,699	1,269	0,342
[Ph]	2,635	1,200	0,316
Пробна площа 203–Ц			
Н ₁ еol	2,388	1,163	0,278
Н ₂ еol	2,514	1,175	0,295
[Н]	2,475	1,216	0,301
[Нр]	2,303	1,203	0,277
[Ph]	2,370	1,143	0,271
Пробна площа 203–З			
Неol	2,222	1,073	0,239
[Н ₁]	2,121	1,083	0,230
[Н ₂]	2,022	1,120	0,226
[Нр]	2,203	1,159	0,255
[Ph]	2,202	1,202	0,265
[Pk]	2,246	1,225	0,275

Мінімальна різниця за теплофізичними властивостями між ґрунтовими відкладами та похованим гумусовим горизонтом характерна для пробної площі 203–З, яка також відрізняється мінімальною потужністю шару ґрунтового відкладу.

Таким чином, зі збільшенням потужності імпульверизаційного матеріалу збільшується різниця між ними та похованими ґрунтами за величинами теплофізичних властивостей.

ВИСНОВКИ

1. Імпульверизаційні процеси (за Г. М. Висоцьким) є складовою частиною вітрової ерозії (дефляції) ґрунтового покриву в умовах степової зони.
2. Еколого-фізичні властивості імпульверизаційних відкладів і похованих ґрунтів значною мірою обумовлюють прояв їх основних екологічних функцій.
3. Відклади імпульверизаційного матеріалу і поховані чорноземи звичайні лісопокрашені відрізняються супіщаним та легкосуглинистим гранулометричним складом (вміст фізичної глини 15–32 %), що свідчить про їх позитивні лісорослинні умови, оскільки саме від гранулометричного складу в значній мірі залежать всі інші фізичні властивості.

4. Імпульверизаційно-грунтовий матеріал характеризується мінімальними величинами щільності ($1,03 \text{ г/см}^3$) і максимальними величинами пористості (55,3 %) порівняно з похованими ґрунтами, що забезпечує формування сприятливих умов для розвитку аеробних ґрунтових мікроорганізмів. Ґрунтові відкладення характеризуються меншими величинами щільності твердої фази відносно похованих ґрунтів.

5. Ґрунтовий матеріал відрізняється більш сприятливими фізико-механічними властивостями в порівнянні з похованими ґрунтами, що проявляється в менших величинах липкості, зв'язності і опірності до здавлювання. Це створює сприятливі умови для формування кореневої системи вищої рослинності (фітоценозу).

6. Імпульверизаційні відклади характеризуються підвищеними величинами максимальної гігроскопічної вологості (7,3 %) і вологості в'янення (11 %) порівняно з похованими ґрунтами. У той же час ґрунтовий матеріал відрізняється високими значеннями польової вологоємності (50,5 %) і діапазону активної вологості (39,8 %), що забезпечує формування значних запасів продуктивної, доступної для рослин, вологості. Цьому сприяють також підвищені значення водопроникності, в результаті чого поверхневий стік переводиться в глибинний.

7. Для імпульверизаційно-грунтового матеріалу властиві підвищені величини температуропровідності ($2,699 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$) і теплопровідності ($0,342 \text{ Дж}/(\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{К})$), а також знижені значення теплоємності ($1,073 \text{ МДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$) порівняно з похованими ґрунтами, що пояснюється відмінностями в їх гранулометричному складі та особливостями розподілу органічної речовини за профілем степових ґрунтів.

8. Імпульверизаційно-грунтовий матеріал характеризується більш сприятливими еколого-фізичними властивостями порівняно з похованими ґрунтами лісових культурбіогеоценозів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Белова Н. А. Естественные леса и степные почвы (экология, микроморфология, генезис) / Н. А. Белова, А. П. Травлев. – Д. : ДГУ, 1999. – 348 с.

Belova, N. A., Travleyev, A. P., 1999, "Forest and steppe soils", Dnepropetrovsk, Dnepropetrovsk State University, 348 p.

Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 335 с.

Belgard, A. L., 1971, "Steppe Forestry", Moscow, Forest Industry, 335 p.

Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М. : Агропромиздат, 1986. – 416 с.

Vadyunina, A. F., Korchagina, Z. A., 1986, "Methods of study of the physical properties of the soil", Moscow, Agropromizdat, 416 p.

Воронин А. Д. Основы физики почв / А. Д. Воронин. – М. : МГУ, 1986. – 240 с.

Voronin, A. D., 1986, "Fundamentals of Soil Physics", Moscow, Moscow State University, 240 p.

Высоцкий Г. Н. Защитное лесоразведение: Избр. тр. / Г. Н. Высоцкий. – К. : Наук. думка, 1983. – 208 с.

Vysotsky, G. N., 1983, "Protective afforestation", Kyiv, Naukova Dumka, 208 p.

Высоцкий Г. Н. Материалы по изучению черных бурь в степях России / Г. Н. Высоцкий // Избранные сочинения. Т. 2. Почвенные и почвенно-гидрологические работы. – М. : АН СССР, 1962. – С. 9-18.

Vysotsky, G. N., 1962, "Materials for the Study of black storms in the steppes of Russia", Selected Works, 2, Moscow, USSR Academy of Sciences, pp. 9–18.

Гендугов В. М. Ветровая эрозия почвы и запыление воздуха / В. М. Гендугов, Г. П. Глазунов. – М. : Физматлит, 2007. – 240 с.

Gendugov, V. M., Glazunov, G. P., 2007, "Wind erosion and dust-laden air", Moscow, Fizmatlit, 240 p.

Горбань В. А. Вплив еолово-грунтових відкладів на компоненти та структурні елементи лісових культурбіогеоценозів степової зони України // *Грунтознавство*. – 2009. – Т. 10, № 1-2 (14). – С. 90-94.

Gorban, V. A., 2009, "Influence of the eolian sediments on the components and structural elements of the artificial forest ecosystems in the Ukrainian steppe areas", *Gruntoznavstvo*, 10, no. 1-2, pp. 90-94.

Горбань В. А. Екологічні властивості ґрунтів: теоретичні аспекти // *Екологія та ноосферологія*. – 2007а. – Т. 18, № 3-4. – С. 53-60.

Gorban, V. A., 2007, "Ecological properties of soils: Theoretical aspects", *Ecology and Noospherology*, 18, no. 3-4, pp. 53-60.

Горбань В. А. Исследование теплофизических свойств почвы методом импульсного нагрева / В. А. Горбань, А. А. Горбань // *Грунтознавство*. – 2007б. – Т. 8, № 3-4. – С. 95-99.

Gorban, V. A., Gorban, A. A., 2007, "Investigation of the thermalphysic soil properties with the help of an impulse heating method", *Gruntoznavstvo*, 8, no. 3-4, pp. 95-99.

Горбань В. А. Лісознавчі дослідження мікоморфології еолових відкладів у лісових культурбіогеоценозах Присамар'я Дніпровського / В. А. Горбань, О. В. Стрижак // *Екологія та ноосферологія*. – 2011. – Т. 22, № 3-4. – С. 109-118.

Gorban, V. A., Strizhak, O. V., 2011, "Silvicultural research of micromorphology of eolian deposits in forest artificial biogeocenoses of Dnieper Prysamarja", *Ecology and Noospherology*, 22, no. 3-4, pp. 109-118.

Горбань В. А. Опірність здавлюванню ґрунтів: методика дослідження та екологічне значення / В. А. Горбань // *Грунтознавство*. – 2007в. – Т. 8, № 1-2. – С. 101-104.

Gorban, V. A., 2007, "Soils squeezing resistance: Research methods and ecological value", *Gruntoznavstvo*, 8, no. 1-2, pp. 101-104.

Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении / Е. А. Дмитриев. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 328 с.

Dmitriev, E. A., 2009, "Mathematical Statistics in Soil Science", Moscow, LIBROKOM, 328 p.

Добровольский Г. В. Экология почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М. : МГУ; Наука, 2006. – 364 с.

Dobrovolsky, G. V., Nikitin, E. D., 2006, "Soil Ecology", Moscow, Moscow State University, Nauka, 364 p.

Долгилевич М. И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия / М. И. Долгилевич. – М. : Колос, 1978. – 160 с.

Dolgilevich, M. I., 1978, "Dust storms and agroforestry activities", Moscow, Kolos, 160 p.

Карпачевский Л. О. Экологическое почвоведение / Л. О. Карпачевский. – М. : ГЕОС, 2005. – 336 с.

Karpachevskii, L. O., 2005, "Ecological Soil Science", Moscow, GEOS, – 336 p.

Качинский Н. А. Физика почвы / Н. А. Качинский. – М. : Высш. шк., 1965. – 323 с.

Kaczynski, N. A., 1965, "Soil Physics", Moscow, Higher school, 323 p.

Качинский Н. А. Физика почвы / Н. А. Качинский. – М. : Высш. шк., 1970. – 357 с.

Kaczynski, N. A., 1970, "Soil Physics", Moscow, Higher school, 357 p.

Можейко Г. А. Лесо-аграрные ландшафты Южной и Сухой Степи Украины / Г. А. Можейко. – Х. : Эней, 2000. – 312 с.

Mozheuko, G. A., 2000, "Timber agricultural landscapes of the South and the dry steppe of Ukraine", Kharkov, Eney, 312 p.

Можейко Г. А. О некоторых свойствах наносов мелкозема и их влиянии на древесные породы / Г. А. Можейко // *Лесоводство и агролесомелиорация*. – Вып. 39: Защитное лесоразведение. – К. : Урожай, 1974. – С. 40-47.

Mozheuko, G. A., 1974, "Some properties of sediment silt and their impact on tree species", *Forestry and agroforestry*, 39, Kyiv, pp. 40-47.

Нерпин С. В. Физика почвы / С. В. Нерпин, А. Ф. Чудновский. – М. : Наука, 1967. – 580 с.

Nerpin, S. V., Chudnovsky, A. F., 1967, "Soil Physics", Moscow, Nauka, 580 p.

Олег И. Е. К итогам исследования связности и липкости лесных почв Присамарского биосферного стационара / И. Е. Олег // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Д. : ДГУ, 1997. – Вып. 1. – С. 98-105.

Oleg, I. E., 1997, "To the study of connectivity and stickiness of forest soils Prsamarskiy Biosphere Station", *Problems of Forest steppe and forest land reclamation*, Dnepropetrovsk, Dnepropetrovsk State University, 1, pp. 98–105.

Созин Ю. А. Определение теплофизических свойств почвы методом импульсного нагрева / Ю. А. Созин // Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны. – Д. : ДГУ, 1990. – С. 95-101.

Sozin, Yu. A., 1990, "Determination of thermal properties of the soil by pulsed heating", *Human impacts on forest ecosystems of the steppe zone*, Dnepropetrovsk, Dnepropetrovsk State University, pp. 95–101.

Травлеев А. П. Лес как фактор почвообразования / А. П. Травлеев, Н. А. Белова // Грунтознавство. – 2008. – Т. 9, № 3-4 (13). – С. 6-26.

Travleyev, A. P., Belova, N. A., 2008, "Forest as a soil-forming factor", *Gruntoznavstvo*, 9, no. 3–4, pp. 6–26.

Catt, J. A., 2001, "The agricultural importance of loess", *Earth-Science Reviews*, 54, 1–3, pp. 213-229.

Hoffmann, C., Funk, R., Reiche, M., Li, Y., 2011, "Assessment of extreme wind erosion and its impacts in Inner Mongolia, China", *Aeolian Research*, 3, 3, pp. 343–351.

Horn, R., Taubner, H., Wuttke, M., Baumgartl, T., 1994, "Soil physical properties related to soil structure", *Soil and Tillage Research*, 30, 2–4, pp. 187–216.

Offer, Z. Y., Goossens, D., 2001, "Ten years of aeolian dust dynamics in a desert region (Negev desert, Israel): analysis of airborne dust concentration, dust accumulation and the high-magnitude dust events", *Journal of Arid Environments*, 47, 2, pp. 211–249.

Рекомендує до друку
чл.-к. НАНУ, д-р біол. наук А. П. Травлеев

Надійшла до редколегії 18.01.13