

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕОЛОВИХ ВІДКЛАДІВ
ТА ЕДАФОТОПІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ
АСКАНІЇ-НОВА**

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Наведено результати дослідження фізико-хімічних властивостей (ємність поглинання, гідролітична кислотність, ступінь насиченості, склад обмінних катіонів та їх сума) еолових відкладів та едафотопів лісових культурбіогеоценозів в умовах Асканії-Нова. Встановлено, що еолові відклади та едафотопи характеризуються значними величинами ємності поглинання (32,0–40,3 мг-екв.) та високим ступенем насиченості (91,9–96,4 %). Серед обмінних катіонів еолових відкладів та едафотопів домінують двовалентні катіони Ca^{2+} та Mg^{2+} , а одновалентні катіони K^+ та Na^+ містяться в незначній кількості. Еолові відклади та едафотопи характеризуються більшими величинами ємності поглинання, суми обмінних катіонів та ступеня насиченості порівняно з зональними темно-каштановими ґрунтами. В цілому еолові відклади та едафотопи лісових культурбіогеоценозів та зональні темно-каштанові ґрунти характеризуються сприятливими фізико-хімічними властивостями.

Ключові слова: ємність поглинання, гідролітична кислотність, ступінь насиченості, обмінні катіони, еолові відклади, зональні темно-каштанові ґрунти.

В. А. Горбань

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭОЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ЭДАФОТОПОВ
ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРБИОГЕОЦЕНОЗОВ АСКАНИИ-НОВА**

Представлены результаты исследования физико-химических свойств (емкость поглощения, гидролитическая кислотность, степень насыщенности, состав обменных катионов и их сумма) эоловых отложений и эдафотопов лесных культурбиогенезов в условиях Аскании-Нова. Установлено, что эоловые отложения и эдафотопы характеризуются значительными величинами емкости поглощения (32,0–40,3 мг-экв.) и высокой степенью насыщенности (91,9–96,4 %). Среди обменных катионов эоловых отложений и эдафотопов доминируют двухвалентные катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а одновалентные катионы K^+ и Na^+ содержатся в незначительном количестве. Эоловые отложения и эдафотопы характеризуются большими величинами емкости поглощения, суммы обменных катионов и степени насыщенности по сравнению с зональными темно-каштановыми почвами. В целом эоловые отложения и эдафотопы лесных культурбиогенезов, зональные темно-каштановые почвы характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами.

Ключевые слова: емкость поглощения, гидролитическая кислотность, степень насыщенности, обменные катионы, эоловые отложения, зональные темно-каштановые почвы.

V. A. Gorban

O. Gonchar Dnipropetrovsk National University

**PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF EOLIAN DEPOSITS
AND FOREST ARTIFICIAL BIOGECENOSIS EDAPHOTOPES OF ASKANIA-NOVA**

Physicochemical properties (adsorptive capacity, hydrolytic acidity, degree of saturation, exchangeable cation structure and sum) of eolian deposits and forest artificial biogeocenosis edaphotopes in Askania-Nova were examined. The research findings are presented in the paper. It is determined that eolian deposits and forest artificial biogeocenosis edaphotopes are characterized by considerable quantity of adsorptive capacity (32,0–40,3 mg eq.) and high degree of saturation (91,9–96,4 %). Among exchangeable cations of eolian deposits and edaphotopes bivalent cations Ca^{2+} and Mg^{2+} prevail, univalent cations K^+ and Na^+ appear insignificantly. Eolian deposits and edaphotopes are

characterized by considerable quantity of adsorptive capacity, sum of exchangeable cations and degree of saturation in comparison with zonal dark brown soils. In the large eolian deposits and forest artificial biogeocenosis edaphotopes, zonal dark brown soils are characterized by favourable physicochemical properties.

Key words: adsorptive capacity, hydrolytic acidity, degree of saturation, exchangeable cations, eolian deposits, zonal dark brown soils.

Як відомо, ерозія є найголовнішим фактором деградації ґрунтового покриву планети. При цьому на водну ерозію припадає 56 % загальної площі деградованих ґрунтів, а на вітрову ерозію (дефляцію) – 28 % (Белова, 1999; Деградация и охрана почв, 2002; Кузнецов, 2004; Лисецкий, 2012). Проблема дефляції ґрунтового покриву для степової зони України є особливо актуальною, де її згубного впливу зазнає територія 6 млн. гектарів, а в роки з катастрофічними пиловими бурями – 20 млн. гектарів (Концепція охорони ґрунтів..., 2008; Чорний, 2011).

В останні роки спостерігається інтенсифікація процесів дефляції степових ґрунтів. Пиловою бурею 2007 року було охоплено 125 тис. км² – половину загальної території степу України (Чорний, 2008; Травлев, 2008). У південних регіонах пилові бурі після 2007 року виникають майже кожного року, що свідчить про незадовільний стан системи полезахисних лісосмуг на цих територіях.

Пилові бурі супроводжуються руйнуванням найродючішого верхнього шару чорноземних ґрунтів, транспортуванням та наступним відкладанням еолово-ґрунтового матеріалу поблизу різноманітних перешкод. Особливої потужності (до 2 м та більше) еолові відклади досягають поблизу лісових захисних культурбіогеоценозів.

Метою роботи є дослідження фізико-хімічних властивостей еолово-ґрунтових відкладів та едафотопів лісових культурбіогеоценозів в умовах Асканії-Нова.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження виконували в буферній зоні Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна НААН України, розташованого в Чаплинському р-ні Херсонської обл., де було закладено 4 ключові пробні площі та 12 додаткових з ґрунтовими розрізами, що дало можливість дослідити еолово-ґрунтові відклади різного віку.

Лісовий культурбіогеоценоз розташований на відстані 2 км на схід від с.м.т. Асканія-Нова Чаплинського р-ну Херсонської обл.

Лісотипологічна формула (за О. Л. Бельгардом, 1971): $\frac{СГ_{0-1}}{тін. - III} 10 Д. зв.$

Тип лісорослинних умов – суглинок сухий (СГ₀₋₁).

Тип світлової структури – тіньовий, з підсиленням світловим станом.

Тип деревостану – 10 д. зв., III ступінь розвитку, віком 30–40 років, знаходиться у пригніченому стані, зімкненість 0,4, середня висота 3 м.

Чагарниковий підлісок відсутній.

У серпні 2007 р. трав'янистий покрив був представлений пирієм повзучим (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), тонконогом вузьколистим (*Poa angustifolia* L.), підмаренником м'яким (*Galium mollugo* L.) (поодинокі). Загальне проективне покриття складає приблизно 60 %.

Макроморфологічна характеристика ґрунтового розрізу ПП АН-07

Neol	0–30 см	Еоловий відклад, темно-сірий, сухий, пілоподібного складення, супіщаний, шаруватий. Перехід чіткий за структурою та щільністю.
[Н(е)]	30–80 см	Гумусовий, темно-сірий, сухий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, значно насичений корінням, наявні ходи коренів та черв'яків. Перехід за забарвленням та структурою.
[Нрк(і)]	80–90 см	Сухий, сірий, грудкуватий, глинистий, зустрічається коріння дерев, суглинистий. Перехід за забарвленням та щільністю.
[Ph]	90–110 см	Сухий, сірий, грудкуватої структури, суглинистий, інколи зустрічається коріння дерев. Перехід за забарвленням. Скипання з глибини 110 см.

Ґрунт – темно-каштановий сильновилугований малогумусовий важкосуглинистий на лесоподібних суглинках з еоловими відкладами потужністю 30 см.

У листопаді 2008 р. шар еолового відкладу був майже суцільно покритий пирієм повзучим (*Elytrigia repens* L.), з проективним покриттям приблизно 85 %.

Макроморфологічна характеристика ґрунтового розрізу ПП АН-08

Neol	0–28 см	Еоловий відклад, сухий, темно-сірий, спостерігаються зачатки дрібногрудкуватої структури, суглинистий, дещо ущільнений, значна насиченість корінням трав'янистої рослинності. Перехід чіткий за щільністю.
[Н(е)]	28–50 см	Похований гумусовий горизонт, сухий, сірий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, щільний, значно насичений корінням. Перехід за забарвленням.
[Нрк(і)]	50–90 см	Сухий, світло-сірий, дрібногрудкуватий, суглинистий, щільний. Скипання з глибини 70 см.
[Pk]	90–150 см	Палевий, сухий, щільний, включення білоочки, материнська порода – лесоподібний суглинок.

Ґрунт – темно-каштановий слабковилугований малогумусовий суглинистий на лесоподібних суглинках із еоловими відкладами потужністю 28 см.

У вересні 2009 р. шар еолового відкладу був покритий пирієм повзучим (*Elytrigia repens* L.), з проективним покриттям приблизно 95 %.

Макроморфологічна характеристика ґрунтового розрізу ПП АН-09

Neol	0–8 см	Еоловий відклад, вологуватий, темно-сірий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, значна насиченість корінням трав'янистої рослинності. Перехід чіткий за щільністю та шаром мінералізованої трав'янистої рослинності.
[Н(е)]	8–46 см	Похований гумусовий горизонт, сухий, сірий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, щільний, значно насичений корінням. Перехід за щільністю та насиченню корінням.

[Hpk(i)]	46–70 см	Сухий, світло-сірий, дрібногрудкуватий, суглинистий, ущільнений. Перехід за забарвленням та щільністю. Скипання з глибини 60 см.
[Pk]	70–120 см	Палевий, сухий, щільний, включення білоочки, материнська порода – лесоподібний суглинок.

Ґрунт – темно-каштановий слабковилугований малогумусовий суглинистий на лесоподібних суглинках з еоловими відкладами потужністю 8 см.

Контрольну пробну площу АН–09к закладено на вільному полі на відстані 50 м на захід від лісосмуги.

Трав'янистий покрив представлений злинкою канадською (*Erigeron canadensis* L.) з проективним покриттям 70 % та пириєм повзучим (*Elytrigia repens* L.) з проективним покриттям 25 %.

Макроморфологічна характеристика ґрунтового розрізу ПП АН–09к

Нор	0–10 см	Орний горизонт, гумусовий, сухий, сірий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, пухкий, значна насиченість корінням трав'янистої рослинності. Перехід чіткий за щільністю та насиченістю коріннями трав'янистої рослинності.
Нр	10–36 см	Гумусовий горизонт, сухий, сірий, дрібногрудкуватої структури, суглинистий, ущільнений, насичений корінням. Перехід за щільністю та забарвленням.
Phk	36–56 см	Сухий, світло-сірий, дрібногрудкуватий, суглинистий, ущільнений, суглинистий. Перехід за забарвленням та щільністю. Скипання з глибини 47 см.
Pks	56–120 см	Палевий, сухий, щільний, включення білоочки, материнська порода – лесоподібний суглинок.

Ґрунт – темно-каштановий карбонатний малогумусовий суглинистий на лесоподібних суглинках.

Дослідження фізико-хімічних властивостей еолово-ґрунтових відкладів та едафотопів виконували за загальноприйнятими методиками (Аринушкіна, 1970; Воробьева, 1998).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні однорічних еолових відкладів та едафотопів пробної площі АН–07 виявлено, що максимальна величина ємності поглинання (37,5 мг-екв.) характерна для перехідного ілювіального горизонту [Hpk(i)], що пояснюється значним вмістом фізичної глини в цьому горизонті (Горбань, 2010). Збільшені величини ємності поглинання в горизонтах Neol та [H(e)] (табл. 1) зумовлені підвищенням вмістом органічної речовини порівняно з нижнім горизонтом [Ph]. Еолові відклади відрізняються збільшеною величиною гідролітичної кислотності (2,62 мг-екв.) порівняно з іншими горизонтами. В цілому спостерігається зменшення величин гідролітичної кислотності з глибиною. Встановлено, що величина ступеня насиченості збільшується з глибиною, досягаючи максимальної величини (95,3 %) в нижньому горизонті [Ph]. Серед обмінних катіонів переважає Ca^{2+} , досягаючи максимального вмісту (26,9 мг-екв./100 г ґрунту) в горизонті [Hpk(i)] (табл. 2). Друге місце посідає Mg^{2+} , максимальний вміст якого (9,8 мг-екв./100 г ґрунту) виявлено в шарі еолових відкладів Neol. Одновалентні катіони K^+ та Na^+

містяться в незначній кількості. Максимальна величина суми обмінних катіонів (35,8 мг-екв./100 г ґрунту), як і ємності поглинання, спостерігається в горизонті [Hrk(i)].

Таблиця 1

Ємність поглинання, гідролітична кислотність та насиченість еолово-ґрунтових відкладів та едафотопів лісового культурбіогеоценозу

Генетичний горизонт	Ємність поглинання, мг-екв.	Гідролітична кислотність, мг-екв.	Ступінь насиченості, %
Пробна площа АН-07			
Neol	36,5	2,62	92,8
[H(e)]	36,7	1,99	94,6
[Hrk(i)]	37,5	1,66	95,6
[Ph]	32,0	1,49	95,3
Пробна площа АН-08			
Neol	32,5	2,62	91,9
[H(e)]	32,1	1,49	95,4
[Hrk(i)]	35,1	1,33	96,2
[Ph]	40,3	1,99	95,1
Пробна площа АН-09			
Neol	32,1	1,16	96,4
[H(e)]	36,5	1,66	95,4
[Hrk(i)]	40,3	1,66	95,9
[Ph]	38,4	2,66	93,1

Дослідження дворічних еолових відкладів та едафотопів пробної площі АН-08 показали, що величина ємності поглинання збільшується з глибиною (табл. 1). Максимальну величину ємності поглинання (40,3 мг-екв.) виявлено в нижньому горизонті [Ph]. З глибиною спостерігається зменшення величин гідролітичної кислотності. Максимальна ступінь насиченості (96,2 %) характерна для горизонту [Hrk(i)]. Серед обмінних катіонів переважають Ca^{2+} та Mg^{2+} , максимальний вміст яких (28,0 та 9,8 мг-екв./100 г ґрунту відповідно) виявлено в нижньому горизонті [Ph] (табл. 2). Обмінні K^+ та Na^+ містяться в незначній кількості. Максимальна величина ємності поглинання (38,2 мг-екв./100 г ґрунту) характерна для нижнього горизонту [Ph].

При дослідженні трирічних еолових відкладів та едафотопів пробної площі АН-09 виявлено, що величина ємності поглинання поступово збільшується з глибиною, досягаючи максимальної величини (40,3 мг-екв.) в горизонті [Hrk(i)] (табл. 1), який характеризується збільшеним вмістом фізичної глини. Величини гідролітичної кислотності збільшуються з глибиною. Максимальну величину (2,66 мг-екв.) виявлено в нижньому горизонті [Ph]. Величина ступеня насиченості зменшується з глибиною. Максимальна величина (96,4 %) характерна для шару еолових відкладів Neol. Дослідження обмінних катіонів показало, що максимальний вміст домінуючих обмінних Ca^{2+} та Mg^{2+} (28,4 та 9,8 мг-екв./100 г ґрунту відповідно) спостерігається в горизонті [Hrk(i)] (табл. 2). Одновалентні обмінні катіони містяться в незначній кількості.

Максимальна величина суми обмінних катіонів (38,6 мг-екв./100 г ґрунту) характерна для горизонту [Hpk(i)].

Таблиця 2

Катіонообмінна здатність еолово-ґрунтових відкладів та едафотопів лісового культурбіогеоценозу

Генетичний горизонт	Обмінні катіони, мг-екв./100 г ґрунту				Сума обмінних катіонів, мг-екв. / 100 г ґрунту
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	
Пробна площа АН-07					
Neol	23,6	9,8	0,24	0,19	33,8
[H(e)]	25,5	8,9	0,16	0,14	34,7
[Hpk(i)]	26,9	8,5	0,20	0,22	35,8
[Ph]	22,1	8,0	0,20	0,18	30,5
Пробна площа АН-08					
Neol	20,2	9,2	0,27	0,24	29,9
[H(e)]	21,7	8,6	0,21	0,12	30,6
[Hpk(i)]	24,8	8,4	0,26	0,29	33,8
[Ph]	28,0	9,8	0,24	0,22	38,2
Пробна площа АН-09					
Neol	22,1	8,4	0,22	0,2	30,9
[H(e)]	25,8	8,7	0,17	0,15	34,8
[Hpk(i)]	28,4	9,8	0,21	0,21	38,6
[Ph]	26,3	9,1	0,19	0,18	35,8

При порівнянні фізико-хімічних властивостей еолових відкладів різного віку встановлено, що однорічні відклади пробної площі АН-07 відрізняються збільшеними величинами ємності поглинання порівняно з дво- та трирічними (табл. 1). Г. О. Можейко (2000) пояснює підвищену ємність поглинання свіжих відкладів збільшеним вмістом мулу та пилу. Однорічні відклади характеризуються максимальною ємністю поглинання, мінімальною – трирічні, дворічні займають проміжне положення. На третій рік спостерігається зменшення гідролітичної кислотності еолових відкладів, що зумовлює максимальну ступінь насичення трирічних відкладів. Однорічні відклади відрізняються максимальною сумою обмінних катіонів, мінімальною – дворічні, трирічні займають проміжне положення.

Для контролю було досліджено фізико-хімічні властивості зональних темно-каштанових ґрунтів. З глибиною спостерігається збільшення величини ємності поглинання (табл. 3), що зумовлено зростанням вмісту фізичної глини. Темно-каштанові ґрунти характеризуються високим ступенем насиченості (92,3–95,1 %).

При дослідженні катіонообмінної здатності зональних темно-каштанових ґрунтів встановлено, що серед обмінних катіонів домінують Ca²⁺ та Mg²⁺, обмінні K⁺ та Na⁺ містяться в незначній кількості. (табл. 4).

Таблиця 3

**Ємність поглинання, гідролітична кислотність та насиченість
зональних темно-каштанових ґрунтів (ПП АН-09к)**

Генетичний горизонт	Ємність поглинання, мг-екв.	Гідролітична кислотність, мг-екв.	Ступінь насиченості, %
Нор	34,8	2,66	92,3
Нр	35,0	2,06	94,1
Phk	37,3	1,83	95,1
Pks	29,5	1,66	94,4

Таблиця 4

Катіонообмінна здатність зональних темно-каштанових ґрунтів (ПП АН-09к)

Генетичний горизонт	Обмінні катіони, мг-екв./100 г ґрунту				Сума обмінних катіонів, мг-екв. / 100 г ґрунту
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	
Нор	22,7	9,1	0,15	0,14	32,1
Нр	23,4	9,3	0,12	0,11	32,9
Phk	25,5	9,7	0,11	0,11	35,4
Pks	19,4	8,2	0,11	0,09	27,8

При порівнянні еолових відкладів та едафотопів (пробна площа АН-09) з зональними темно-каштановими ґрунтами (пробна площа АН-09к) за фізико-хімічними властивостями виявлено, що ґрунтам з відкладами характерні більші величини ємності поглинання. Також цим ґрунтам притаманні більші величини суми обмінних катіонів та менші величини гідролітичної кислотності, що зумовлює більші величини ступеня насиченості порівняно з зональними темно-каштановими ґрунтами.

ВИСНОВКИ

1. Досліджені еолові відклади та едафотопи лісових культурбіогеоценозів характеризуються значними величинами ємності поглинання (32,0–40,3 мг-екв.) та високим ступенем насиченості (91,9–96,4 %).

2. Серед обмінних катіонів еолових відкладів та едафотопів домінують двовалентні катіони Ca²⁺ та Mg²⁺, одновалентні катіони K⁺ та Na⁺ містяться в незначній кількості.

3. Еолові відклади та едафотопи лісових культурбіогеоценозів характеризуються більшими величинами ємності поглинання, суми обмінних катіонів та ступеня насиченості порівняно з зональними темно-каштановими ґрунтами.

4. Еолові відклади та едафотопи лісових культурбіогеоценозів, зональні темно-каштанові ґрунти характеризуються сприятливими фізико-хімічними властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Аринушкіна Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкіна. – М. : МГУ, 1970. – 478 с.

- Белова Н. А.** Естественные леса и степные почвы (экология, микроморфология, генезис) / Н. А. Белова, А. П. Травлеев. – Д. : ДГУ, 1999. – 348 с.
- Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 335 с.
- Воробьева Л. А.** Химический анализ почв / Л. А. Воробьева. – М. : МГУ, 1998. – 217 с.
- Горбань В. А.** Екологічна зумовленість фізичних властивостей еолово-грунтових відкладів позахисних лісосмуг Асканії-Нова // Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова. – 2010. – Т. 12. – С. 89-95.
- Деградація и охрана почв** / Под общ. ред. Г. В. Добровольского. – М. : МГУ, 2002. – 654 с.
- Кузнецов М. С.** Эрозия и охрана почв / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – М. : МГУ, КолосС, 2004. – 352 с.
- Лисецкий Ф. Н.** Современные проблемы эрозиоведения / Ф. Н. Лисецкий, А. А. Светличный, С. Г. Чорный / Под ред. А. А. Светличного. – Белгород : Константа, 2012. – 456 с.
- Можейко Г. А.** Лесо-аграрные ландшафты Южной и Сухой Степи Украины / Г. А. Можейко. – Х. : Эней, 2000. – 312 с.
- Травлеев А. П.** Лес как фактор почвообразования / А. П. Травлеев, Н. А. Белова // Грунтознавство. – 2008. – Т. 9, № 3-4 (13). – С. 6-26.
- Чорний С. Г.** Пилова буря 23-24 березня 2007 року на Півдні України: поширення, метеорологічні та ґрунтові чинники, втрати ґрунту / С. Г. Чорний, О. М. Хотиненко, О. В. Письменний та ін. // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 9. – С. 46-51.
- Чорний С. Г.** Про взаємозв'язок між різними параметрами протидефляційної стійкості ґрунтів степу України / С. Г. Чорний, О. В. Письменний // Екологія та ноосферологія. – 2011. – Т. 22, № 3-4. – С. 43-47.

Рекомендує до друку
А. П. Травлеев

Надійшла до редколегії 08.10.12