

УДК 631.472

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.34>

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ОРНИХ ҐРУНТІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Ожован О.О. – к.біол.н., завідувач кафедри польових і овочевих культур,
Одеський державний аграрний університет

Уведений у науку В.В. Докучаєвим профільний метод вивчення ґрунтів використовується як найбільш раціонально та науково обґрунтований, а також відповідає природним закономірностям вертикальної анізотропності ґрунтів. Морфологічні особливості ґрунтів території досліджень вивчено досить добре, і про них накопичено значний фактичний матеріал. Так, відомо, що чорноземні ґрунти за будовою профілю характеризуються ясно вираженою верхньою товщею накопичення гумусу, обмінних основ та біогенних зольних елементів, глибше якої знаходиться карбонатно-ілювіальна товща, яка поступово переходить у породу. Однак територія досліджень характеризується інтенсивними темпами дегуміфікації, відзначається нівелювання гумусової зональності характерної для чорноземів звичайних південної смуги їх розповсюдження та чорноземів південних. Основною метою наших досліджень було встановлення впливу зональних, фаціальних та антропогенних чинників на формування особливостей морфологічної будови ґрунтів. Об'єкт досліджень: автоморфні ґрунти північно-західного Причорномор'я. Основні методи: порівняльно-географічний, профільний та статистичний. Проаналізовано особливості морфологічної будови автоморфних ґрунтів північно-західного Причорномор'я. У польових умовах встановлено генетичні горизонти ґрунтів, їх потужність, забарвлення, гранулометричний склад, структуру, наявність включень та новоутворень, характер закипання. Проведено статистичну обробку даних морфологічних показників. Усі досліджувані ґрунти характеризуються типовою для чорноземів будовою ґрунтового профілю. Потужність горизонтів у зональних ґрунтах змінюється не суттєво. Чорноземи південні, виведені зі зрошення, відзначаються розтягнутим гумусово-аккумулятивним горизонтом порівняно з незрошуваними ґрунтами. У диференціації ґрунтового покриву території дослідження відіграє значну роль зволоженість, про що свідчить зменшення потужності гумусового шару з півночі на південь. Фаціальні особливості проявляються у збільшенні гумусованої частини профілю в чорноземах звичайних міцелярно-карбонатних порівняно з модальними аналогами. Незважаючи на значний антропогенний вплив, досліджувані ґрунти зберігають параметри чорноземного типу ґрунтоутворення.

Ключові слова: чорноземи, ґрунтовий профіль, генетичний горизонт, морфологічні ознаки, північно-західне Причорномор'я.

Ozhovan O.O. Features of the morphological structure of soils of the North-West Black Sea region

Introduced into science by V.V. Dokuchaev, the profile method of soil study is used as the most rational and scientifically substantiated, and it also corresponds to the natural laws of vertical anisotropy of soils. The morphological features of the soils of the study area have been studied quite well and considerable factual material has been accumulated about them. It is known that chernozem soils are characterized by a pronounced upper layer of humus, exchange bases and biogenic ash elements, below which is the carbonate-illuvial layer, which gradually turns into rock. However, the study area is characterized by intensive rates of dehumification, there is a leveling of humus zonation characteristic of ordinary chernozems of the southern strip of their distribution and southern chernozems. The main goal was to determine the effect of zonal, facies and anthropogenic factors on the formation of features of soil morphological structure. Object of study: automorphic soils of the Northwest Black Sea region. The main methods are comparative-geographical, profile and statistical. The peculiarities of the morphological structure of the automorphic soils of the Northwest Black Sea region are analyzed. In the field, the soil genetic horizons, their power, coloration, granulometric texture, structure, presence of inclusions and neoformation, the character of boiling are established. Morphological indicators were statistically processed. All the soils under study are characterized by the typical soil structure of the soil profile. The depth of horizons in zonal soil does not change significantly. The southern chernozem, which is derived from irrigation, is characterized by a stretched humus-accumulative horizon compared to unrigated soils. Moisture plays a significant role in the differentiation of the soil cover of the study area, as

evidenced by the decrease in the humus layer thickness from north to south. Facies features are manifested in the increase of the humus portion of the profile in the chernozem of conventional micellar-carbonate compared to modal analogues. Despite the significant anthropogenic impact, the studied soils retain the parameters of chernozem type soil formation.

Key words: chernozems, soil profile, genetic horizon, morphological features, north-western Black Sea region.

Постановка проблеми. Найбільш удалим методом установлення закономірностей вертикальної анізотропності ґрунтів є профільний метод дослідження. Профіль ґрунту утворюється в результаті диференціації вихідної ґрунтоутворюючої породи під впливом ґрунтоутворення на генетичні горизонти. Він являє собою не плоску стінку ґрунтового розрізу, а реальне тіло природи в трьох вимірах, головною особливістю якого є його генетична цілісність.

У профілі ґрунту спостерігається закономірна зміна всіх його властивостей по вертикалі: фізичних, хімічних, фізико-хімічних, а також гранулометричного, мінералогічного та хімічного складу. Ці зміни можуть бути поступовими або одноманітними та мати різкі відмінності у складі та властивостях горизонтів профілю. Головні чинники, які визначають утворення ґрунтового профілю – це вертикальні потоки речовини та енергії, а також вертикальний розподіл живої органічної речовини в масі ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морфологічні особливості ґрунтів території досліджень вивчено досить добре, і про них накопичений значний фактичний матеріал у працях М.К. Крупського, М.І. Полупана, Н.М. Бреуса, Н.Б. Вернандер, І.М. Гоголева, С.П. Позняка та ін. [1–7]. Однак у сучасних умовах агресивного природокористування вивчення морфологічних ознак ґрунту є актуальним, оскільки характеризує особливості розвитку ґрунтового покриву. Важливість дослідження морфологічної будови та її трансформації підтверджено багатьма сучасними авторами [8–10].

Постановка завдання. Метою наших досліджень є встановлення особливостей морфологічної будови автоморфних ґрунтів північно-західного Причорномор'я.

Об'єктом дослідження є автоморфні ґрунти північно-західного Причорномор'я. Предмет дослідження – морфологічні особливості ґрунтів. Вивчення морфологічних ознак автоморфних ґрунтів північно-західного Причорномор'я проводили порівняльно-географічним, профільним та статистичним методами. Досліджували морфологічні ознаки в розрізах та напіврозрізах у межах ключових ділянок «Роздільна» (чорноземи звичайні модальні, рілля), «Малоярославець» (чорноземи звичайні міцелярно-карбонатні, рілля), «Молодіжне» (чорноземи південні модальні, рілля), «Глибоке» (чорноземи південні, рілля, 15 років тому виведені зі зрошення) та «Ізмаїл» (чорноземи південні карбонатні, рілля). Обстеження проводилися навесні перед початком вегетаційного періоду. Таке розташування ключових ділянок дасть змогу встановити вплив зональних, фаціальних та локальних ґрунтоутворюючих чинників на формування морфологічної будови ґрунтів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналізуючи літературні дані щодо морфологічної будови чорноземів, передусім слід зазначити: вони характеризуються потужним шаром накопичення гумусу, обмінних основ та біогенних зольних елементів, глибше якого знаходиться карбонатно-ілювіальна товща, яка поступово переходить у породу. Характерною ознакою зональних чорноземів звичайних є наявність карбонатів у вигляді білозірки або псевдоміцелію, рідше – прожилок. Зональні особливості проявляються у потужності гумусованої частини профілю, так, відзначається тренд зменшення гумусового шару з півночі на південь і становить 65–85 та 45–65 см відповідно [7; 11]. Нами досліджено

морфологічні особливості чорноземів звичайних модальних. Розріз закладений на ріллі, поблизу м. Роздільна Одеської області (табл. 1).

Таблиця 1
Морфологічні особливості чорноземів звичайних модальних

Гене- тичний горизонт	Гли- бина	Забарвлення	Грануло- метричний склад	Структура	Щільність	Перехід
H	0–34	темно-сірий	важко- суглинковий	грудкувато- брилуватий	ущільнений	поступовий
H _p	34–56	темно-сірий	важко- суглинковий	грубозерни- стий	злегка ущільнений	поступовий
H _P	56–64	темно-сірий з темно-бурими плямами	важко- суглинковий	грудкуватий	ущільнений	поступовий
H _{pk}	64–74	темно-сірий, гумусові пательки	важко- суглинковий	грудкувато- зернистий	ущільнений	поступовий
P(h) _k	74–104	палево-бурий із темно-сіри- ми плямами	важко- суглинковий	стовпчасто- грудкуватий	ущільнений	поступовий

Географо-генетичні особливості морфологічної будови ґрунтів проявляються й у широтному напрямі, зумовлюючи фаціальні їхні відмінності. Так, для чорноземів звичайних міцелярно-карбонатних характерна більша (65–130 см) потужність гумусованої частини профілю. Непромивний тип водного режиму та посушливий клімат сприяє насиченню ґрунтів кальцієм, що забезпечує добру структурованість і зумовлює їх високу родючість [11–13].

Фаціальні особливості прояву ґрунтоутворних чинників на морфологічну будову чорноземів звичайних досліджували поблизу с. Малоярославець Другий Тарутинського району Одеської області (табл. 2).

Чорноземи південні характеризуються зменшенням кількості гумусу із глибиною; ущільненням у перехідних горизонтах та деяким збільшенням умісту мулистих часток; чіткою вираженістю горизонту білозірки і обов'язковою присутністю гіпсу на глибині 180–200 см. Потужність гумусового профілю коливається в межах 65–70 см, порівняно коротко переходить у породу. Морфологічна будова чорноземів південних представлена розрізом, який закладений на ріллі поблизу с. Молодіжне Овідіопольського району Одеської області (табл. 3).

Аналізуючи літературні джерела, слід відзначити зміни морфологічних показників чорноземів південних під час зрошення. Відзначається збільшення гумусово-акумулятивного та перехідних горизонтів, забарвленість горизонтів стає більш однорідною та темною; чітко виділяється горизонт гумусових пательок; зниження лінії скипання від 10% НСІ та верхньої границі залягання карбонатів [4]. Ґрунти, які виведені зі зрошення, мають свої особливості морфологічної будови Морфологічні характеристики чорноземів південних, які 15 років тому були виведені зі зрошення, досліджували поблизу с. Глибоке Татарбунарського району Одеської області (табл. 4).

Таблиця 2

Морфологічні особливості чорноземів звичайних міцелярно-карбонатних

Гене- тичний горизонт	Гли- бина	Забарвлення	Грануло- метричний склад	Структура	Щільність	Перехід
H	0–40	темно-сірий	важко-суглинковий	горіхувато-грудкуватий	злегка ущільнений	хвилястий
Hp	40–61	темно-сірий	важко-суглинковий	стовпчасто-грудкуватий	злегка ущільнений	поступовий
Phk	61–90	сірий з буруватим відтінком	важко-суглинковий	стовпчасто-грудкуватий	злегка ущільнений	поступовий
P(h)k	90–110	палево-бурий із сірими плямами	важко-суглинковий	стовпчасто-грудкуватий	ущільнений	поступовий
Pk	110–130	темно-бурий	важко-суглинковий			

Таблиця 3

Морфологічні особливості чорноземів південних

Гене- тичний горизонт	Гли- бина	Забарвлення	Грануло- метричний склад	Структура	Щільність	Перехід
H	0–34	темно-сірий з буруватим відтінком	важко-суглинковий	стовпчас-то-дрібно-брилуватий	злегка ущільнений	рівний
Hp	34–47	плями темно-сірі з бурим та сірувато-бурим відтінком	важко-суглинковий	грудкувато-дрібнобрилуватий	ущільнений	хвилястий
HP	47–64	сірий з буруватим відтінком	важко-суглинковий	грудкувато-дрібнобрилуватий	ущільнений	поступовий
Phk	64–75	плямистий, плями темно-сірі та сіро-бурі	важко-суглинковий	горіхувато-грубобрилуватий	ущільнений	поступовий
P(h)k	75–91	бурий з палево-бурими плямами та буро-сірими гумусованими патьоками	важко-суглинковий	грудкувато-зернистий	ущільнений	поступовий
Pk	91–130	палево-бурий	важко-суглинковий			

Таблиця 4

Морфологічні особливості чорноземів південних виведених зі зрошення

Гене-тичний горизонт	Гли-бина	Забарвлення	Грануло-метричний склад	Структура	Щільність	Перехід
Н	0–44	темно-сірий з бурим відтінком	важко-суглинковий	горіхувато-грудкуватий	ущільне-ний	ясний за кольором
Нр	44–52	темно-сірий з бурим відтінком	важко-суглинковий	грудкуватий	ущільне-ний	хвилястий
Phk	52–67	бурий з сіруватим відтінком	важко-суглинковий	стовпчасто-грудкуватий	ущільне-ний	поступовий
P(h)k	67–98	темно-бурий	важко-суглинковий	грудкувато-зернистий	ущільне-ний	поступовий
Pk	98–120	бурий	важко-суглинковий			

Дослідження морфологічних особливостей будови ґрунтів північно-західного Причорномор'я у локальному аспекті проводили на прикладі чорноземів південних карбонатних нижньодунайських надзаплавних терас. Було закладено розріз на ріллі неподалік м. Ізмаїл Одеської області (табл. 5).

Таблиця 5

Морфологічні особливості чорноземів звичайних міцелярно-карбонатних

Гене-тичний горизонт	Гли-бина	Забарвлення	Грануло-метричний склад	Структура	Щільність	Перехід
Нк	0–37	темно-сірий	середньо-суглинковий	дрібно-грудкува-то-пилюватий	пухкий	рівний
Нрк	37–49	бурувато-сірий	середньо-суглинковий	грудкувато-грубо-брилуватий	ущільне-ний	рівний
Phk	49–72	сірувато-буруватий	середньо-суглинковий	горіхуватий	ущільне-ний	поступо-вий
Pk	72–130	палево-бурий	середньо-суглинковий			

Усі досліджувані ґрунти характеризуються типовою для чорноземів будовою ґрунтового профілю: наявністю потужного гумусово-акумулятивного горизонту, гумусового перехідного та перехідного до породи горизонту з наявністю білозірки. Потужність горизонтів у зональних ґрунтах змінюється не суттєво.

Установлено, що середньостатистична глибина гумусово-акумулятивного горизонту становить 34,5 см. Чорноземи південні, виведені зі зрошення, відзначаються розтягнутим гумусово-акумулятивним горизонтом до 44 см (табл. 6, рис. 1).

Таблиця 6

**Статистична обробка морфологічних показників орних ґрунтів
північно-західного Причорномор'я**

Морфологічний показник	Число повторностей	Середнє арифметичне значення	Помилка середньої арифметичної	Відносна помилка вибіркової середньої	Коефіцієнт варіації	Критерій Ст'юдента	Довірчий інтервал
Нижня границя гумусово-аккумулятивного горизонту Н, см	13	34,5	1,1	3,3	11,94	2,18	32,0–36,9
Нижня границя верхнього перехідного гумусового горизонту Н _р (Н _Р), см	13	53,2	2,1	3,7	13,96	2,18	48,7–57,6
Нижня границя нижнього перехідного горизонту Р _н , см	13	71,6	2,4	3,3	12,17	2,18	66,3–76,9
Глибина закипання, см	13	50,6	5,2	9,7	36,97	2,18	39,3–61,9

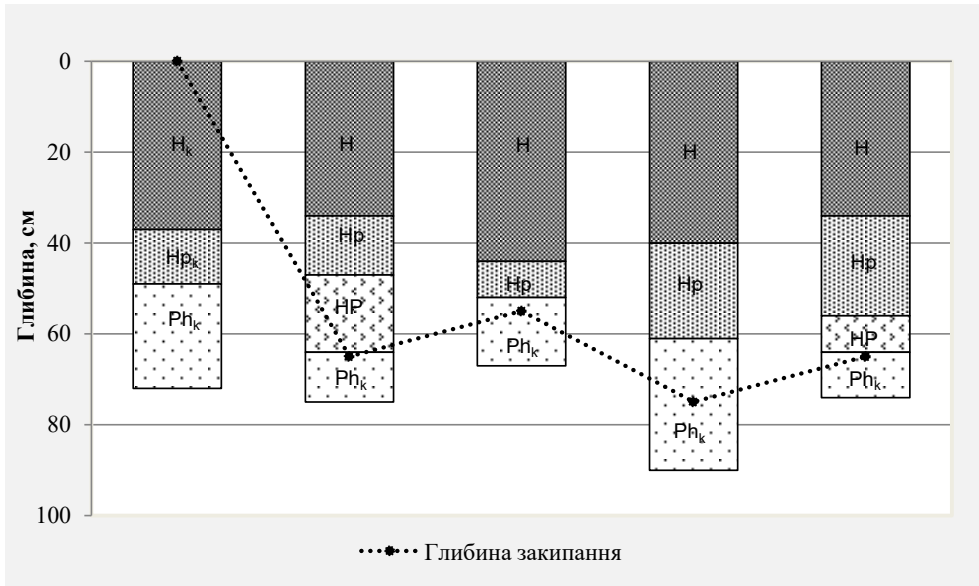


Рис. 1. Потужність генетичних горизонтів автоморфних ґрунтів північно-західного Причорномор'я: 1 – чорнозем південний карбонатний; 2 – чорнозем південний; 3 – чорнозем південний постзрошуваний; 4 – чорнозем звичайний міцелярно-карбонатний; 5 – чорнозем звичайний

Середньостатистична глибина гумусового шару (Н+Нр+НР) досліджуваних ґрунтів становить 53,2 см. У диференціації ґрунтового покриву території дослідження за цим показником значну роль відіграє зволоженість, про що свідчить зменшення потужності гумусового шару з півночі на південь. У такому ж напрямку змінюється потужність профілю, яка у чорноземах звичайних модальних та міцелярно-карбонатних становить 101–110 см, у чорноземах південних – 91–98 см, найменшими значеннями характеризуються чорноземи південні карбонатні нижньодунайських надзаплавних терас – 72 см.

Потужність гумусованої частини профілю (Н+Нр+НР+Ph) у досліджуваних чорноземах досягає у середньому 72 см. Фаціальні особливості проявляються у збільшенні гумусованої частини профілю в чорноземах звичайних міцелярно-карбонатних порівняно з чорноземами звичайними (90 та 74 см відповідно).

Глибина закипання досліджуваних чорноземів відзначається у межах нижнього перехідного горизонту за винятком чорноземів південних карбонатних нижньодунайських надзаплавних терас, які закипають із поверхні.

Висновки і пропозиції. Досліджувані автоморфні ґрунти північно-західного Причорномор'я, які представлені чорноземами звичайними, чорноземами звичайними міцелярно-карбонатними, чорноземами південними та чорноземами південними карбонатними, характеризуються типовою для них потужністю гумусованої частини профілю (Н+Нр+НР+Ph) – 67–75 см та гумусово-аккумулятивного горизонту – 34–44 см. Геоморфологічні та кліматичні умови досліджуваної території впливають не лише на зональні закономірності процесу ґрунтоутворення, а й формують фаціальні особливості ґрунтів. Так, чорноземи звичайні міцелярно-карбонатні мають відносно більш потужну гумусовану частину профілю та високу мобільність карбонатів у профілі. Антропогенний чинник, зокрема зрошення, зумовив розтягування ґрунтових горизонтів чорноземів південних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Крупский Н.К., Полуван Н.И. Атлас почв Украинской ССР. Киев : Урожай, 1979. 160 с.
2. Бреус Н.М., Дусановский Д.Л., Джмаль Л.А. Атлас почв Украинской ССР. Киев : Урожай, 1979. 157 с.
3. Ґрунти Одеської області. Одеса, 1969. 50 с.
4. Позняк С.П. Орошаемые чернозёмы юго-запада Украины. Львов : ВНТЛ, 1997. 240 с.
5. Полуван Н.И. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т. 1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты. Киев : Урожай, 1988. 296 с.
6. Вернандер Н.Б., Гоголев И.Н., Ковалишин Д.И. Природа Украинской ССР. Почвы. Киев : Наукова думка, 1986. 216 с.
7. Чернозёмы СССР (Украина). Москва : Колос, 1981. 256 с.
8. Войтків П., Іванов Є. Морфологічні особливості буроземів (Cambisols) пралісів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. *Фізична географія. Наукові записки*. 2019. № 1. С. 39–46. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.5>.
9. Яковенко В.М. Макро- та мікроморфологічна диференціація гумусово-аккумулятивного горизонту лісових ґрунтів. *Ґрунтознавство*. 2016. Вип. 17. № 3–4. С. 64–80. DOI: 10.15421/041614.
10. Підкова О. Морфологічна будова і мікроморфологічні особливості дерново-підзолистих ґрунтів, ґрунтоутворних і підстилаючих порід Розточчя. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 275–285.

11. Полупан Н.И., Носко Б.С., Кузмичев В.П. Полевой определитель почв. Киев : Урожай, 1981. 320 с.
12. Кисіль В.Д. Агрогрунтові райони степової чорноземної зони *Агрохімія і ґрунтознавство*. 1969. Вип. 12. С. 109–137.
13. Кисіль В.Д., Платонова Г.Ю. Природа та агровиробничі властивості чорноземів звичайних південно-західних районів Степу Української РСР. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 1978. Вип. 36. С. 23–27.

УДК 504.054

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.35>

НАПРЯМИ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ

Писаренко П.В. – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології,
збалансованого природокористування та захисту довкілля,
Полтавська державна аграрна академія

Диченко О.Ю. – к.с.-г.н., доцент кафедри екології,
збалансованого природокористування та захисту довкілля,
Полтавська державна аграрна академія

Цьова Ю.А. – к.с.-г.н., доцент кафедри екології,
збалансованого природокористування та захисту довкілля,
Полтавська державна аграрна академія

Середа М.С. – аспірант кафедри екології,
збалансованого природокористування та захисту довкілля,
Полтавська державна аграрна академія

Дослідження напрямів очистки і відновлення техногенно забруднених ґрунтів біологічними методами, зокрема пробіотичними препаратами, є одним з актуальних питань сьогодення, тому головним завданням даних досліджень стало оцінити фітотоксичність ґрунту, забрудненого важкими металами та нафтопродуктами, до і після очистки води пробіотичними препаратами та обґрунтувати напрями біоремедіації техногенно забруднених ґрунтів.

У статті проведено оцінку фітотоксичності техногенно забрудненого ґрунту, відібраного на різних відстанях від звалища твердих побутових відходів. Для оцінки фітотоксичної ефекту впливу нафтопродуктів та важких металів використано показники: висота проростків, довжина коренів, фітомаса проростків і кореневої системи рослин. В експерименті були використані тест-культури: горох посівний (*Pisum sativum*), овес звичайний (*Avena sativa*).

Отримані результати показали, що практично за всіх концентрацій нафтопродуктів та важких металів за допомогою пробіотику ґрунт відновлено до 5-го класу токсичності – токсичність відсутня. Тільки у досліді на гороху посівному у ґрунті з 5-ї ділянки по масі коренів і по масі наземної частини фітотоксичний ефект очистки за допомогою пробіотику становив понад 20% – слабка токсичність. Середній ефект чистки пробіотиком за висівання гороху посівного становив 75%, овесу звичайного – 74%.

В умовах польового досліді встановлено, що під час використання Світеко-Агробіотик-01 розбавленням 1:1000 концентрація нафтопродуктів знизилася на 1-й пробі – на 85% (50 м від звалища), на 2-й пробі – на 87% (500 м від звалища). Таким чином, даний експеримент підтвердив високу ефективність біоремедіації (понад 80%) у польових умовах порівняно із самоочищенням ґрунту від нафтопродуктів.

Установлено, що в результаті проведення фіторемедіації забруднених ґрунтів нафтопродуктів за допомогою рослин та пробіотичних препаратів найбільш високу здатність