



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.436.5.6:631.
423.2(477.54)
© 2026

СЕЗОННІ ЗМІНИ ВОЛОГИ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ В УМОВАХ РІЗНОЇ ЕКСПОЗИЦІЇ РЕЛЬЄФУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.Б. Соловей¹, О.О. Троценко²

*¹кандидат сільськогосподарських наук
Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства
та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
вул. Михайля Семенка, 4, м. Харків, 61024, Україна
e-mail: ¹gruntpokrov@ukr.net, ²trea140981@gmail.com
ORCID: ¹0000-0001-9820-1780, ²0009-0007-0317-2907*

Надійшла 03.09.2025

Мета. Оцінити сезонну динаміку ґрунтової вологи на елементах рельєфу схилової системи балки — північно-західному й південно-східному схилах, її днищі та на прилеглий рівнинній території в умовах лісостепової зони. **Методи.** Польовий — для відбору ґрунтових проб; інструментальний — для вимірювання температури ґрунту; лабораторний — для визначення вмісту вологи ґрунту та камерального підрахунку кількості опадів за допомогою мірної склянки; абстрактно-логічний — для формулювання теоретичних висновків; математико-статистичний — для обробки та аналізу отриманих даних. **Результати.** Дослідження проводили (навесні 2023 р. — влітку 2025 р.) в межах лісостепової зони в Харківській обл. поблизу с. Коротич на 4 формах рельєфу, сформованих унаслідок дії річкової та балкових систем. Ґрунт на схилах і плакорі — темно-сірий опідзолений, у балці — лучний опідзолений. Доведено, що сезонна динаміка вологості ґрунту визначається погодними умовами та типом рельєфу, утворюючи класичний цикл зимово-весняного накопичення, літнього висихання й осіннього її поповнення, проте з різними кількісними значеннями, різниця становить 20–55 мм продуктивної вологи. Ґрунти північно-західних схилів стабільно акумулюють вологу навесні та восени, частково зберігаючи її влітку. Підтверджено швидке висихання верхніх шарів ґрунту на південно-східних схилах через підвищену інсоляцію та нагрівання, що призводить до контрастності вмісту вологи за профілем. Встановлено, що ґрунти рівнини і днища балки мають значну профільну неоднорідність із низькими показниками вологи влітку в період екстремальної посухи. **Висновки.** Місцеположення ґрунтів у рельєфі

зумовлює їх диференціацію за параметрами вологості. Максимум вираженості цих відмінностей властивий для 2-ї частини теплого періоду, діапазон продуктивної вологи сягає 55 мм. Підвищеною зволоженістю за сезонами вирізняються ґрунти північно-західної експозиції, зниженою — південно-східної. Опідзолені ґрунти на плакорі і в днищі балки характеризуються нестабільним водним режимом.

Ключові слова: вологість, дно балки, експозиція схилу, опідзолені ґрунти, рівнина, сезонна динаміка.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202601-08>

Сучасні зміни ландшафтів, передусім рівнинних територій, які використовують для сільськогосподарського виробництва, призводять до закономірного зниження їх біологічного різноманіття. Це багато в чому зумовлено специфікою застосовуваних агротехнічних заходів, які змінюють просторову та екологічну неоднорідність. На цьому фоні ґрунти схилових територій і балок набувають особливої значущості як території природної гетерогенності, що збереглися, якщо вони не були залучені до активного агрокористування. Їх цінність полягає в рельєфній розмаїтості, яка формує своєрідні екологічні ніші через гідротермічні особливості (інсоляцію, вологість, тривалість (у годинах) високих температур (60,0–65,0 °C) на поверхні ґрунту впродовж доби, глибину зимового промерзання).

Контраст між екологічними нішами (вологими північними та сухими південними, а також потенційно обводненими балками) є фундаментальним механізмом стійкості ландшафтної системи. Це узгоджується із законом необхідного розмаїття Вінера — Шеннона — Ешбі, який свідчить про те, що лише внутрішня різноманітність системи може нейтралізувати коливання (вплив), спричинені різним тиском зовнішнього середовища. У балкових системах відмінності в зволоженні між північними й південними схилами та дном балки сприяють зменшенню впливу кліматичних стресів — посухи, високих температур (65,0 °C на поверхні) або нерівномірного випадання опадів.

Авторами [1] встановлено, що північні схили — більш вологі й прохолодні, південні — більш сухі та теплі, що свідчить про просторову неоднорідність рослинних угруповань. На схилах пагорбів їх експозиція, положення та глибина ґрунту мають значну варіабельність умісту вологи в ґрунті (у просторі й часі). Крім того, склад ґрунтових частинок та вміст органічної речовини відіграють основну роль у формуванні просторово-часового розподілу вологи, що підтверджує важливість обліку мікрорельєфу в різних ландшафтах. Встановлено, що експозиція схилу може змінювати характер взаємозв'язку між кліматичними факторами та зростанням рослин — лісових насаджень [2]. На горбистих ділянках північно-східного Китаю річний приріст дерев на схилах сильніше корелював із літніми температурами, а на вершинах — із зимово-весняними. Відмінності між сонячними та тіньовими схилами визначали за інтенсивністю опадів, на сонячних схилах дерева були менш стійкими до посухи, ніж на тіньових. Відзначено різницю в зростанні лісових насаджень між різними елементами рельєфу (вершинами і схилами), зумовленими температурними факторами, тоді як відмінності між експозиціями схилів пов'язані з варіацією інтенсивності опадів [3]. Дослідження штучних рослинних угруповань показали, що розподіл ґрунтової вологи та сприйнятливості рослин до опадів залежать від їх видового складу. Змішані рослинні угруповання

використовували вологу більш рівномірно за профілем і (рослини) були менш чутливими до коливань опадів на відміну від чистих (незмішаних) насаджень [4]. Це свідчить про значущість видового різноманіття для сталого розвитку (закон Вінера — Шеннона — Ешбі) за умов нестабільного зволоження.

Автори [5] зазначають, що стійкість до посух — це головний чинник виживання деревних рослин. Деревя, які загинули в умовах дефіциту вологи, були менш стійкими до екстремальних (попередніх) посух, ніж рослини, які вижили, що може свідчити про накопичувальний ефект стресів (посух). Дослідження лісової екосистеми показали, що рельєф впливає на структуру ґрунтових мікробних угруповань через зміни гідротермічного режиму [6]. У нижніх частинах схилів із більш вологим середовищем домінують грибні угруповання, у середній частині схилу та хребтах (більш «сухі» умови) переважають бактеріальні спільноти. Одним із важливих елементів функціонування (розвитку) ґрунту є мікроорганізми, що створюють просторову мозаїчність, зумовлену гідротермічними відмінностями та особливостями рельєфу.

Автори сучасних робіт [7–14] наголошують на необхідності розроблення стратегій сталого водокористування, адаптації рослин, сільськогосподарських практик і територій до змін клімату. У цьому контексті важливими є дослідження, спрямовані на розуміння впливу мікрорельєфу та термодинаміки ґрунту, зокрема температури й вологості, на розвиток рослин і збереження біорізноманіття з урахуванням просторової неоднорідності та особливостей рельєфу. Особливо важливим є можливий перехід схилових земель із сільськогосподарського використання в режим землекористування, що сприяють збільшенню й збереженню їх біорізноманіття. Про це також свідчать сучасні напрями досліджень, визначених як пріоритетні в межах європейських

ініціатив (Ґрунтової місії ЄС і програми «Горизонт Європа»), а саме: створення живих лабораторій для відновлення ґрунтів, вивчення взаємозв'язку в системі «ґрунт — водний режим ґрунту», впливу землекористування на вуглецевий баланс і продуктивність.

Отже, дослідження сезонної динаміки ґрунтової вологи на різних елементах рельєфу не лише фіксують режими зволоження, а й формують наукову основу для розроблення заходів, спрямованих на збереження стійкості цих ландшафтів в умовах природного й антропогенного тиску.

Мета досліджень — оцінити сезонну динаміку ґрунтової вологи в елементах рельєфу схилової системи балки — північно-західному та південно-східному схилах, її днищі та на прилеглий рівнинній території в умовах лісостепової зони.

Матеріали та методи досліджень. *Об'єкти.* Дослідження проводили (навесні 2023 р. — влітку 2025 р.) в межах лісостепової зони в Харківській обл. поблизу с. Коротич на 4 формах рельєфу, сформованих унаслідок дії річкової та балкової систем. Спостереження здійснювали на схилах із північно-західною (Пн-Зх) та південно-східною (Пд-Сх) експозиціями в межах 1 балки, в її днищі та на прилеглий рівнинній ділянці. Схили класифікували на основі морфологічних характеристик — крутості, протяжності та форми [15].

Схил із північно-західною орієнтацією належить до пологих (2,0–2,5°), має пряму форму та середню довжину (50–500 м). На схилі сформувався ґрунт — темно-сірий опідзолений підвищено зволожений важкосуглинковий на лесі [16]. Поверхня характеризується наявністю елементів погорбованого нанорельєфу, який виник унаслідок життєздатності ґрунторійних тварин. Малорозмірні підвищення (діаметром 10–50 см і висотою 20–30 см), що трапляються на поверхні, є результатом активності мурах (мурашники),

польових мишей роду *Microtus* й іноді сліпаків (*Spalax spp.*). Ці біотурбаційні процеси сприяють формуванню мікрорельєфу й перемішуванню ґрунтової маси. Частина ґрунтових викидів не закріплюється рослинністю та з часом розмивається опадами, що призводить до поступового вирівнювання поверхні. У зниженнях між елементами нанорельєфу формуються мікропотоки, які є каналами для стоку талих вод у бік балки.

Схил південно-східної експозиції має опуклий профіль, більшу крутість (4,0–5,0°) і середню довжину. На схилі сформувався ґрунт — темно-сірий опідзолений сильноксероморфний (сильнозмитий) важкосуглинковий на лесі [16]. Його нижня межа розташована біля підніжжя схилу, де він круто обривається в напрямку балки, приблизно за 12 м до її днища. У нижній частині схилу, у зоні його переходу в балку, також було зафіксовано поодинокі елементи нанорельєфу. Вони траплялися зрідка й вирізнялися меншими розмірами — їх діаметр і висота в середньому були вдвічі меншими порівняно з аналогічними утвореннями на схилі південно-західної експозиції.

Рівнинна (плакорна) ділянка представлена майже горизонтальною поверхнею (нахил 0–1°). На плакорі сформувався ґрунт — темно-сірий опідзолений важкосуглинковий на лесі [16]. Дно балки вирізняється плоскою формою, яка приймає поверхневий стік під час весняного сніготанення та значних опадів. Балкова система виконує дренажну функцію і здійснює орографічний перерозподіл вологи й тепла схилових ділянок. У її межах сформувався ґрунт — лучний опідзолений намитий важкосуглинковий на делювії [16]. Під час закладання ґрунтового розрізу 24.04.2023 р. на глибині 163 см було виявлено воду, упродовж 2024–2025 рр. у межах досліджуваної ділянки ґрунтових вод не зафіксовано.

Рельєфні умови значною мірою впливають на рівень вологозабезпечення і визначають характер формування

ґрунтового профілю. Основні морфометричні елементи рельєфу — крутість, експозиція, наявність плоских знижень (папілярів стоку) — встановлюють ступінь накопичення чи втрати вологи [17]. На всіх досліджуваних ділянках переважала злаково-різнотравна рослинність із проєктивним покривом у межах 75–85%. Домінантами угруповань є костриця лучна (*Festuca pratensis*), молочай степовий (*Euphorbia seguieriana*), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia*), тонконіг лучний (*Poa pratensis*), астрагал волохатоцвітий (*Astragalus dasyanthus*), полинець австрійський (*Artemisia austriaca*), стоколос безостий (*Bromus inermis*), шавлія лучна (*Salvia pratensis*) та конюшина лучна (*Trifolium pratense*). Коренева система зазначених видів проникає на глибину 0,8–1,2 м, утворюючи біогенні канали, які сприяють міграції вологи та повітря в ґрунтовому профілі.

Досліджувана територія відповідно до ґрунтово-екологічного районування розташована в межах зволоженої підзони Лісостепу (ПЛС-5), де гідротермічний коефіцієнт (ГТК V–IX (місяці)) варіює в межах 1,00–1,20. Упродовж травня — липня спостерігається підвищений рівень вологозабезпечення (ГТК V–VII — 1,10–1,20), тоді як у серпні — вересні переважає відносна нестача вологи (ГТК VIII–IX — 0,81–0,90). За осінньо-зимовий період (листопад — березень) сумарна кількість опадів становила 160–180 мм [18].

У дослідженнях застосовано польовий, інструментальний, лабораторний методи та статистичну обробку даних. Польовий метод передбачав відбір ґрунтових проб із глибини 0–120 см із кроком 10 см для подальшого лабораторного аналізу. Відбір проводили згідно з ДСТУ [19] у характерні фази гідротермічного режиму: після сходження снігу (березень), після весняних і літніх опадів в умовах літньої та ранньоосінньої посухи, а також після осінніх дощів і перед настанням стійкого зимового періоду

(листопад). Лабораторний метод полягав у визначенні вмісту вологи ґрунту гравіметричним (термостатно-ваговим) методом відповідно до ДСТУ [20]. Кількість атмосферних опадів вимірювали за допомогою стандартного опадоміра, який складався з циліндричного приймача з площею отвору 200 см² та мірної склянки на 100 поділок, у мм з урахуванням допустимої похибки ($\pm 0,2$ мм) [21]. Щоденні спостереження за температурою ґрунту і ґрунтового покриву на глибинах 0–120 см здійснювали з використанням термосенсорів, розміщених на майданчиках спостережень: у нижній частині схилу північно-західної експозиції, на схилі південно-східної експозиції, на її опуклій частині, на плакорі та в днищі балки. Сенсори оснащені цифровими датчиками температури DS18B20 (точність вимірювання — $\pm 0,5$ °C в діапазоні від -55 до $+125$ °C), розміщеними вертикально на інструменті з кроком 10 см (глибина спостережень за температурою ґрунту — 10–120 см), та 1 датчиком температури на гнучкому дроті для вимірювання температури

на поверхні ґрунту (0 см), яке виконували з інтервалом 30 хв упродовж доби [22]. Обробку даних проводили методом описової статистики з використанням програми Microsoft Excel 2007.

Результати досліджень. Результати прямих вимірів температури ґрунту підтверджують, що експозиція схилів є одним із факторів диференціації термічного режиму ґрунту [23]. Найбільш виразні відмінності фіксують на поверхні (0 см). На південно-східному схилі, якому властива більша інсоляція, абсолютний максимум становив 65,9 °C, що на 17,7 °C вище, ніж на північно-західному схилі (48,2 °C) у липні 2023 р. Із заглибленням вплив експозиції поступово зменшується: на глибині 10 см різниця в сумі активних температур (VI, VII, VIII (міс. 2023 р.) становить менше 1%, що свідчить про тенденцію до вирівнювання термічного режиму із глибиною.

У холодний сезон контраст між експозиціями також є істотним [23]. На поверхні ґрунту північно-західного схилу зафіксовано мінімальні значення температури ($-9,6$ °C), найбільшу

1. Основні показники описової статистики ґрунтової вологи за формами рельєфу (2023 р.)

Форма рельєфу	Середнє 0–120 см	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Інтервал	Мінімум	Максимум	Рівень надійності (95,0%)
22.06										
Пн-Зх	18,84	0,57	19,15	–	1,98	3,94	5,5	15,8	21,3	1,26
Пд-Сх	17,03	0,59	16,95	–	2,07	4,30	6,0	13,9	19,9	1,31
Рівнина	15,92	0,89	15,8	18,7	3,11	9,68	9,1	11,0	20,1	1,97
Балка	16,92	0,86	17,0	–	2,98	8,92	9,1	12,6	21,7	1,89
04.08										
Пн-Зх	19,07	0,48	18,65	21,7	1,66	2,78	4,7	17,0	21,7	1,05
Пд-Сх	16,85	0,33	16,2	16,2	1,16	1,35	3,1	15,8	18,9	0,73
Рівнина	17,64	0,77	16,5	15,3	2,68	7,22	6,7	15,3	22,0	1,70
Балка	15,93	0,52	16,1	17,4	1,83	3,35	6,6	12,2	18,8	1,16
18.11										
Пн-Зх	24,07	0,93	24,8	25,1	3,25	10,58	10,4	18,8	29,2	2,06
Пд-Сх	23,25	0,88	24,5	24,5	3,06	9,41	8,9	17,6	26,5	1,94
Рівнина	21,69	1,29	23,6	–	4,48	20,14	10,2	16,5	26,7	2,85
Балка	20,96	0,80	21,2	21,2	2,78	7,75	9,5	16,3	25,8	1,76

2. Основні показники описової статистики ґрунтової вологи за формами рельєфу (2024 р.)

Форма рельєфу	Середнє 0–120 см	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Інтервал	Мінімум	Максимум	Рівень надійності (95,0%)
14.03										
Пн-Зх	23,85	0,34	23,3	–	1,21	1,46	3,3	22,6	25,9	0,76
Пд-Сх	24,07	0,23	24,0	24,3	0,80	0,64	2,5	22,9	25,4	0,50
Рівнина	24,10	0,28	24,0	25,4	0,96	0,94	2,6	22,9	25,5	0,61
Балка	22,70	0,25	22,85	22,9	0,89	0,80	3,4	20,4	23,8	0,57
03.07										
Пн-Зх	15,73	0,39	16,0	–	1,38	1,91	4,2	13,6	17,8	0,87
Пд-Сх	16,25	0,42	16,8	17,0	1,47	2,1	4,7	12,9	17,6	0,94
Рівнина	14,51	0,58	14,8	–	2,03	4,12	6,4	10,8	17,2	1,29
Балка	15,90	0,50	15,8	15,8	1,73	3,0	5,5	13,1	18,6	1,10
22.07										
Пн-Зх	14,00	0,74	14,05	–	2,59	6,74	7,1	10,8	17,9	1,64
Пд-Сх	14,45	0,63	15,45	16,0	2,20	4,86	6,8	9,5	16,3	1,40
Рівнина	12,61	0,48	12,7	–	1,66	2,76	5,6	9,0	14,6	1,05
Балка	13,25	0,46	13,05	–	1,61	2,62	6,3	10,2	16,5	1,02
04.10										
Пн-Зх	12,70	0,58	13,65	11,0	2,02	4,11	5,6	9,5	15,1	1,28
Пд-Сх	13,07	0,71	14,40	14,5	2,48	6,19	8,3	6,4	14,7	1,58
Рівнина	12,29	0,31	12,65	12,9	1,08	1,18	4,0	9,1	13,1	0,69
Балка	10,41	0,45	10,5	10,5	1,57	2,48	6,1	6,7	12,8	1,00
17.11										
Пн-Зх	15,68	0,72	15,2	16,3	2,50	6,27	10,0	12,8	22,8	1,59
Пд-Сх	14,95	0,49	14,45	14,1	1,71	2,94	6,3	13,9	20,2	1,09
Рівнина	14,05	0,43	13,3	12,9	1,52	2,32	4,9	12,7	17,6	0,96
Балка	12,46	0,86	11,75	–	2,99	8,98	11,2	9,8	21,0	1,90

тривалість періоду з мінусовими температурами (104 дні) та промерзанням на глибину 30 см (2023–2024 рр.). На південно-східному схилі зберігався режим мінусових температур тривалістю 84 дні, а промерзання ґрунту обмежувалося глибиною 10 см. Рівнинні (плакорні) ділянки та дно балки мали проміжні значення.

Сезонна динаміка вологості ґрунту як відображення особливостей зволоження та евапотранспірації на різних формах рельєфу (табл. 1–3) показує, що експозиція схилу є одним із факторів визначення рівня ґрунтової вологи.

Дослідження вологості ґрунту (2023–2025 рр.) підтверджують, що фактор експозиції відіграє значну роль у водному режимі (див. табл. 1–3). Ґрунт

північно-західного схилу стабільно акумулює вологу навесні й восени, оскільки є територією її максимального накопичення, та зберігає найвищий рівень зволоження в літній період. Ґрунт південно-східного схилу через максимальну інсоляцію та нагрівання характеризується посиленням процесом випаровування, швидкою втратою вологи та вираженою контрастністю за профілем (скажімо, 0–10 см — 6,4% на 04.10.2024 р.).

Кількісні відмінності у зволоженні між локаціями можуть досягати 55 мм продуктивної вологи, особливо у II половині періоду вегетації. У 2023 р. різниця між вологістю ґрунтів залишалася стабільною, еквівалентною 40–53 мм атмосферних опадів (див. табл. 1). Ґрунт північно-західного схилу незмінно мав

3. Основні показники описової статистики ґрунтової вологи за формами рельєфу (2025 р.)

Форма рельєфу	Середнє 0–120 см	Статистична похибка	Медіана	Мода	Статистичне відхилення	Дисперсія	Інтервал	Мінімум	Максимум	Рівень надійності (95,0%)
21.03										
Пн-Зх	24,57	0,88	25,95	26,7	3,07	9,48	8,5	19,3	27,8	1,95
Пд-Сх	21,73	1,02	23,35	–	3,56	12,70	9,4	16,3	25,7	2,26
Рівнина	21,35	1,46	20,80	16,9	5,08	25,82	13,3	15,6	28,9	3,22
Балка	22,46	0,90	23,30	23,3	3,14	9,86	10,2	16,5	26,7	1,99
02.06										
Пн-Зх	20,64	0,40	20,80	21,9	1,40	1,98	4,9	17,8	22,7	0,89
Пд-Сх	19,82	0,30	20,05	18,0	1,06	1,12	3,4	18,0	21,4	0,67
Рівнина	19,44	0,80	19,5	–	2,79	7,80	7,3	16,3	23,6	1,77
Балка	18,73	0,43	18,5	–	1,50	2,26	5,7	17,0	22,7	0,95

найвищу середню вологість (24,07% на 18.11), тоді як дно балки було найсухішою ділянкою влітку (15,93% на 04.08).

Через ранню весну та екстремально спекотне літо посуха 2024 р. (див. табл. 2) вплинула на сезонну динаміку вологості ґрунту.

У липні 2024 р. ґрунт південно-східного схилу виявився незначно вологішим за ґрунт північно-західного схилу (різниця — майже 0,5%; 16,25 проти 15,73% на 03.07.2024 р.), що, ймовірно, пов'язане з раннім припиненням вегететації, але продовженням транспірації на північно-західному схилі. Максимальне висихання ґрунтів (до рівня в'янення) спостерігали в жовтні (04.10.2024 р.), водночас балка виявилася найбільш сухою (середнє значення за глибини ґрунту 0–120 см становило 10,41%). Осіннє накопичення вологи у 2024 р. було значно меншим з абсолютною різницею до –8,5% залежно від локації, ніж у 2023 р. Особливістю 2025 р. була тепла й суха зима 2024–2025 рр., що не забезпечило повного весняного відновлення вологи (див. табл. 3).

ґрунт північно-західного схилу навесні мав найвищий уміст вологи (24,57% на 21.03), що, можливо, зумовлено пізнім і повільним сніготаненням. Плакор був найменше насиченим вологою й найбільш неоднорідним за профілем (інтервал 13,3%), тоді як дно балки відновило запас вологи до 22,46%. Плакор і дно балки різняться глибинною неоднорідністю зволоження. Дно балки через менший уміст фізичної глини (46%) порівняно з іншими локаціями (54–56%) має знижену вологоємність. ґрунт балки у 2024–2025 рр. характеризувався значним висиханням, ґрунтові води на його профіль (0–120 см) не впливали.

Схили північно-західної експозиції завдяки стабільному зволоженню можуть бути рефугіумами (притулками), де зберігаються види, чутливі до посухи, навіть у спекотне літо, що підтверджується поширенням мурашників, чия життєздатність залежить від стабільної вологості ґрунту. Плакор і балка за їх поточним станом мають обмежену цінність для збереження біорізноманіття через сильне висихання та нестабільний водний режим.

Висновки

Різниця у вологозабезпеченні ґрунтів різного місцеположення була найбільш виразною у II половині теплового

періоду 2023–2024 рр., а також навесні й улітку 2025 р. після теплої та малосніжної зими. Мінімальні відмінності

властиві весняному й ранньовесняному сезонам у періоді прохолодної весни 2024 р., коли до липня різниця у вологості не перевищувала 28 мм. У жовтні 2024 р. після посушливого сезону вологість ґрунтів на всіх ділянках досягла мінімальних значень, зберігаючи експозиційні особливості.

Місцеположення ґрунтів у рельєфі визначає їх диференціацію за параметрами вологості. Найбільший

контраст спостерігали у II половині теплої періоду, коли діапазон продуктивної вологи сягнув 55 мм. Ґрунти північно-західної експозиції характеризуються підвищеним і стабільним рівнями вологи впродовж сезону, тоді як південно-східні схили мають нижчий рівень вологості. Опідзоленим ґрунтам на плакорі та в днищі балки притаманний нестабільний водний режим.

Solovei V.¹, Trotsenko O.²

National Scientific Center «O.N. Sokolovsky Institute for Soil Science and Agrochemistry», 4 Mykhaila Semenka Str., Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: ¹gruntpokrov@ukr.net, ²trea140981@gmail.com; ORCID: ¹0000-0001-9820-1780, ²0009-0007-0317-2907

Seasonal changes in the moisture of dark gray podzolized soil in conditions of different exposure of the relief of the Kharkov region

Goal. To assess the seasonal dynamics of soil moisture on the relief elements of the slope system of the beam — the north-western and south-eastern slopes, its bottom, and on the adjacent plain territory in the conditions of the Forest-Steppe zone. **Methods.** Field — for soil sampling; instrumental — for measuring soil temperature; laboratory — to determine the moisture content of the soil; office calculation of the amount of precipitation using a measuring cup; abstract — to formulate theoretical conclusions; mathematical and statistical — for processing and analysis of the data received. **Results.** The study was conducted (in the spring of 2023 — summer 2025) within the boundaries of the Forest-Steppe zone in the Kharkiv region near the village Korotych on 4 landforms formed as a result of the action of river and beam systems. The soil on the slopes and plane was dark-gray podzolized, in the beam — meadow podzolized. It was proved that the seasonal dynamics of soil

moisture were determined by weather conditions and the type of relief, forming a classic cycle of winter-spring accumulation, summer drying, and autumn replenishment, but with different quantitative values; the difference was 20–55 mm of productive moisture. Soils of the north-western slopes stably accumulated moisture in spring and autumn, partially preserving it in summer. The rapid drying of the upper soil layers on the south-eastern slopes was confirmed due to increased insolation and heating, which led to a contrast in the moisture content along the profile. It was found that the soils of the plain and the bottom of the beam had significant profile heterogeneity with low moisture in the summer during the period of extreme drought. **Conclusions.** The location of soils in the relief determines their differentiation by humidity parameters. The maximum expression of these differences is characteristic of the 2nd part of the warm period, the range of productive moisture reaches 55 mm. The soils of the north-western exposition are distinguished by high moisture content in seasons, and the soils of the south-eastern exposition are reduced. The podzolized soils on the plain and in the bottom of the beam are characterized by an unstable water regime.

Key words: beam bottom, humidity, plain, podzolized soils, seasonal dynamics, slope exposure.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202601-08>

Бібліографія

1. Wang G., Chen Z., Shen Y., Yang X. Efficient prediction of profile mean soil water content for hillslope-scale Caragana korshinskii plantation using temporal stability analysis. *CATENA*. 2021. 206. doi: 10.1016/j.catena.2021.105491

2. Wang Y., Shao M., Sun H. et al. Response of deep soil drought to precipitation, land

use and topography across a semiarid watershed. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2020. 282–283:107866. doi: 10.1016/j.agrformet.2019.107866

3. Zhao H., Wu J., Wang A. et al. Microtopography mediates the climate–growth relationship and growth resilience to drought of

Pinus tabulaeformis plantation in the hilly site. *Frontier Plant Science*. 2022. 13. doi: 10.3389/fpls.2022.1060011

4. Zhang T., Liu Y., Guo J. et al. Soil moisture characteristics of four artificial plant communities in aerial seeding afforestation area and their response to different levels of rainfall. *Frontiers in Forester Global Change*. 2024. 7. doi: 10.3389/ffgc.2024.1457776

5. DeSoto L., Cailleret M., Sterck F. et al. Low growth resilience to drought is related to future mortality risk in trees. *Nature Communications*. 2020. 11(1):545. doi: 10.1038/s41467-020-14300-5

6. Li J., Li X., Guo S. et al. Soil microorganism distributions depend on habitat partitioning of topography in a temperate mountain forest. *Environmental Microbiology*. 2025. 13(7). doi: 10.1128/spectrum.02056-24

7. Saeed F.H., Al-Khafaji M.S., Al-Faraj F. Hydrologic response of arid and semi-arid river basins in Iraq under a changing climate. *Journal of Water and Climate Change*. 2022. 13(3). P. 1225–1240. doi: 10.2166/wcc.2022.418

8. Iancu T., Tudor V.C., Dumitru E.A. et al. A scientometric analysis of climate change adaptation studies. *Sustainability*. 2022. 14(19). doi: 10.3390/su141912945

9. Vujadinović Mandić M., Vuković Vimić A., Ranković-Vasić Z. et al. Observed changes in climate conditions and weather-related risks in fruit and grape production in Serbia. *Atmosphere*. 2022. 13(6). doi: 10.3390/atmos13060948

10. Medda S., Fadda A., Mulas M. Influence of climate change on metabolism and biological characteristics in perennial woody fruit crops in the mediterranean environment. *Horticulturae*. 2022. 8(4). doi: 10.3390/horticulturae8040273

11. Rodríguez A., Pérez-López D., Centeno A., Ruiz-Ramos M. Viability of temperate fruit tree varieties in Spain under climate change according to chilling accumulation. *Agricultural Systems*. 2021. 186(2). doi: 10.1016/j.agsy.2020.102961

12. Antolín M.C., Toledo M., Pascual I. et al. The exploitation of local *Vitis vinifera* L. Biodiversity as a valuable tool to cope with climate change maintaining berry quality. *Plants*. 2021. 10(1). doi: 10.3390/plants10010071

13. Fadón E., Fernandez E., Behn H. et al. A conceptual framework for winter dormancy in deciduous trees. *Agronomy*. 2020. 10(2). doi: 10.3390/agronomy10020241

14. Venios X., Korkas E., Nisiotou A. Grapevine responses to heat stress and global warming. *Plants*. 2020. 9(12). doi: 10.3390/plants9121754

15. *Guidelines for soil description*. Fourth edition, corrected and supplemented. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome (in Russian). 2012. <https://www.fao.org/4/a0541r/a0541r.pdf>

16. Соловей В.Б., Троценко О.О. Порівняльна морфолого-генетична характеристика опідзолених ґрунтів плакорного і схилкових місцеположень. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2024. № 97. С 4–17. doi: 10.31073/acss97-01

17. Полупан М.І., Балюк С.А., Соловей В.Б. та ін. Природний механізм захисту схилкових ґрунтів від водної ерозії: моногр.; за ред. М.І. Полупана. Київ: Фенікс, 2011. 144 с.

18. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України; за ред. М.І. Полупана. Київ: Аграрна наука, 2005. 300 с.

19. *Якість ґрунту*. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 2005-07-01] Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.

20. *Якість ґрунту*. Визначення сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод: ДСТУ ISO 11465:2001. [Чинний від 2001-28-12] Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 10 с.

21. *Настанова* гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. Київ: Державна гідрометеорологічна служба. 2011. 280 с.

22. Соловей В.Б., Троценко О.О. Сучасні підходи та інструменти для вимірювання температури ґрунту та ґрунтового покриву. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2025. № 1(59). С. 109–116. doi: 10.32782/agrobio.2025.1.14

23. Соловей В.Б., Троценко О.О. Термічні режими опідзолених ґрунтів схилкових та рівнинних місцеположень. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2024. № 2(56). С. 57–66. doi: 10.32782/agrobio.2024.2.8