

---

---

# РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

---

---

УДК 627.533.2:631.41

## ЗМІНИ СОЛЬОВОГО РЕЖИМУ ТА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ЛУЧНИХ ГЛЕЙОВИХ ЛЕГКОСУГЛИНКОВИХ ҐРУНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ОСУШЕННЯ І ТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ

С.М. Черствий<sup>1</sup>, М.М. Селінний<sup>1</sup>, М.П. Мукосій<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Чернігівський національний технологічний університет

<sup>2</sup> Чернігівська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

*Дослідженнями морфологічних ознак та сольового режиму лучних ґрунтів осушувальної системи «Смолянка» встановлено, що під впливом осушення сизуватість ґрунту, яка спостерігалась до меліорації з глибини 10–20 см, значно послабилась, і з'явилися новоутворення у вигляді вохристих плям та бурих залізо-марганцевих ущільнень. Активізувались процеси капілярного підйому мінералізованих підґрунтових вод, що зумовило поступове накопичення солей у ґрунтовій товщі і засолення ґрунтів. У водній витяжці підвищився вміст іонів  $\text{HCO}_3$  та  $\text{O}_3$  понад поріг токсичності. За сумарним ефектом токсичних іонів ступінь засолення варіює у межах від слабкого – до середнього. Тип засолення – гідрокарбонатний з умістом соди.*

**Ключові слова:** лучні ґрунти, осушення, використання, засолення, оглеєння.

---

Лучні ґрунти належать до дернового типу ґрунтоутворення. Формуються в умовах надлишкового ґрунтового та поверхневого зволоження, переважно під трав'янистою рослинністю [1]. Від дернових відрізняються глибшим гумусовим профілем та дещо більшим умістом гумусу [2]. За даними В.І. Дмитрієвої [3] лучні ґрунти становлять 10% площі ґрунтового покриву Чернігівської обл. Характеризуються оглеєністю не тільки ґрунтоутворювальної породи, але й частини ґрунтового профілю. Водно-фізичні властивості лучних ґрунтів мають негативні показники (пептизованість, ущільненість, оглеєність), що зумовлено неглибоким заляганням підґрунтових мінералізованих гідрокарбонатно-магнієвих вод, а особливість їх мінералізації впливає на процес ґрунтоутворення. За неглибокого залягання вода швидко піднімається капілярами до поверхні ґрунту, зумовлюючи надмірне зволоження верхніх горизонтів, що призводить до розвитку процесів оглеєння, заболочування. За таких умов добре розвивається трав'яниста рослинність, що

забезпечує верхні шари ґрунту органічною речовиною.

У минулому ці ґрунти були меліоровані матеріальним дренажем, після чого використовувались як покращені сіножаті і пасовища, рідше – для вирощування зернових культур. Останнім десятиріччям, за переважно екстенсивного використання меліорованих систем, в області сформувався природний ценоз бобово-злакових трав із незначною кількістю осоки на перезволожених ділянках.

Метою досліджень було виявити зміни морфологічних особливостей лучних ґрунтів та їх сольового режиму внаслідок тривалого осушення та використання.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом досліджень були лучні глейові легкосуглинкові ґрунти на мергельних суглинках осушувальної системи «Смолянка» з такими морфологічними ознаками:

Hd 0–2 см – дернина;

Hks/gl 2–24 см – гумусовий, темно-сірий, вологий, легкосуглинковий, грудкуватобрилястий, пептизований, щільний, кар-

бонатний, засолений, оглеєний з глибини 10 см, оглеєння у вигляді вохристих плям та залізо-марганцевих ущільнень, перехід поступовий;

Phksgl 24–61 см – гумусовий, перехідний, темно-сірий, вологий, легкосуглинковий, дрібнозернистий, щільний карбонатний, засолений, оглеєний, перехід поступовий;

Phksgl 61–72 см – перехідний, слабогумусовий, бурувато-сірий, вологий, легкосуглинковий, горіхувато-грудкуватий, щільний, карбонатний, засолений, оглеєний, перехід поступовий;

Pksgl 72–98 см – білясто-сизий, мергельний, засолений, оглеєний, сирий, щільний суглинок.

За агрохімічними показниками досліджувани ґрунти характеризуються підвищеним вмістом гумусу та фосфору у верхньому гумусовому горизонті, відповідно – 3,9% і 3,5 мг/100 ґрунту, середнім забезпеченням калію – 10,4 мг/100 ґрунту; з глибиною ці показники дещо зменшуються – до 2,2%, 3,4 і 9,8 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – лужна ( $pH_{\text{вод.}}$  8,2–8,3).

Площа меліорованих земель – 530 га. Осушення здійснювали відкритими магістральними каналами у сполученні із матеріальним дренажем.

Ця меліоративна система визначена базовою для проведення моніторингу гідрологічного режиму, агрохімічних властивостей ґрунтів та дренажних вод.

Зразки ґрунту відбирали на ділянці, яку використовували для спостережень під час проведення ґрунтово-меліоративних обстежень у 1979 р. до меліорації. Викопували три розрізи на відстані трьох метрів один від одного.

У кожному розрізі відбирали зразки із трьох точок на глибині 0–20 і 30–50 см. Зразки кожного горизонту із трьох розрізів змішували, потім із змішаного зразка відбирали три проби для визначення вмісту гумусу та рухомих форм фосфору і калію.

Зразки дренажних вод відбирали, усереднювали і аналізували у трьох повтореннях із гирла дренажних колекторів ДК-3 і ДК-7, в які більше ніж з половини площі осушувальної системи стікають дренажні води.

У відібраних пробах визначали аніонний і катіонний склад дренажних вод та аналіз водної витяжки ґрунтів за рекомендацією О.В. Аринушкіної [4], ступінь засолення ґрунтів і порога токсичності солей проводили за класифікацією І.І. Базилевич, О.І. Панкової [5]. Уміст гумусу визначали методом І.В. Тюріна [6], рухомих сполук фосфору і калію – методом Б.П. Мачигіна [7].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати вивчення морфологічних властивостей лучних ґрунтів свідчать, що внаслідок меліоративного впливу впродовж 30 років відбулися значні його зміни: сизуватість, що спостерігалась до меліорації з глибини 10–20 см, значно послабилась, і з'явилися новоутворення у вигляді вохристих плям та бурих залізо-марганцевих ущільнень, як ознаки переваги процесів окислення в ґрунтовому профілі [8, 1].

Поряд із тим лінія скипання внаслідок періодичного випітнього водного режиму піднялась до глибини 10–12 см, що відбувається у весняно-літній період та спричиняє переміщення вуглекислих солей кальцію і магнію у верхні шари ґрунту.

Дослідження сольового режиму лучних глейових легкосуглинкових ґрунтів упродовж п'яти років (2009–2013 рр.) засвідчило, що осушення території змінило напрям цього процесу. Якщо до проведення гідромеліоративних робіт у 1979 р. лучні ґрунти, що характеризувалися гідрокарбонатним складом солей, були незасоленими, – у водній витяжці переважали гідрокарбонати кальцію і магнію в кількостях, що не перевищували поріг токсичності ( $\text{HCO}_3^-$  – 0,68 мг-екв) (табл. 1), – то через тридцять років, крім збільшення іонів  $\text{HCO}_3^-$  до 1,1–1,2 мг-екв, у водній витяжці з'явилися іони  $\text{CO}_3^{2-}$  (0,04–0,1 мг-екв), що свідчить про присутність у ґрунті соди в кількостях, які перевищують поріг токсичності. Згідно з класифікацією І.І. Базилевич, О.І. Панкової [5], такі ґрунти відносяться до солончакових. За сумарним ефектом токсичних іонів  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  ступінь засолення – від слабкого до середнього. Цьому сприяє як наявність солей у ґрунтоутворювальній породі, так і гідрогео-

логічний режим території, що свідчить про віднесення Полісся до зони надмірного живлення підґрунтових вод, які внаслідок незначного дренажування території залягають на глибині 8–10 м і характеризуються сезонними змінами. Весною рівні підвищуються на 0,4–0,8 м, восени – на 0,2–0,4 м. Води – мінералізовані. Мінералізація їх збільшується у південному напрямку від 0,5 до 3,0 г/л. Тип мінералізації – гідрокарбонатно-кальцієвий, кальцієво-магнієвий або кальцієво-натрієвий (табл. 1) [9].

Такі гідрогеологічні умови району досліджень сприяють поступовому перенесенню і накопиченню солей у верхніх горизонтах ґрунту. Зважаючи на сезонні особливості підйому ґрунтових вод і дренажного стоку, процес переносу і накопичення солей у ґрунтовій товщі теж залежить від сезону.

Як засвідчили наші спостереження, максимальний дренажний стік припадає на середину квітня. У цей час температура ґрунту в шарі 0–20 см відповідає 12–15°C, температура дренажної води – 16–18°C, що створює оптимальні умови для розчину і переносу солей з дренажним стоком.

Аналіз кількісного і якісного складу солей водної витяжки (табл. 1) і дренажних вод (табл. 2) засвідчив, що дренажні води більше насичені аніонами і катіонами, а їх мінеральний залишок у 6–10 разів більший порівняно із таким у водній витяжці. Але це не означає, що дренажні води вміщують більше гіпотетичних солей. Збільшення мінерального залишку зумовлено вмістом у дренажних водах мулистої фракції, що вимивається з ґрунту.

Максимальне навантаження на меліоративну систему припадає на початок – середину квітня, коли формується значна кількість снігової води. Здебільшого, це поверхневий стік. Наприкінці квітня розпочинається зниження навантаження на дренажну систему, що продовжується до середини – кінця травня.

Таблиця 1

**Зміни показників водної витяжки лучних ґрунтів осушувальної системи «Смолянка» внаслідок їх осушення і тривалого використання (1979, 2009–2013 рр.)**

Ґрунти	Рік відбору зразка	Глибина відбору зразка, см	pH <sub>вод.</sub>	Аніони, мг-екв				Катіони, мг-екв			Сума іонів, мг/100 г	Мінеральний залишок, мг/100 г		
				CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	сума	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>			Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup> (різниця)	сума
Лучні глейові карбонатні легкоуглишкові	1979	0–20	7,9	–	0,68	0,14	0,15	0,97	0,30	0,49	0,18	0,97	73,53	72,47
		30–50	7,8	–	0,69	0,16	0,17	1,02	0,19	0,62	0,21	1,02	77,32	76,12
	2009	0–20	8,2	0,04	0,72	0,08	0,11	0,95	0,28	0,56	0,11	0,95	72,01	70,16
		30–50	8,3	0,04	0,66	0,10	0,13	0,93	0,20	0,64	0,09	0,93	70,49	61,70
	2010	0–20	8,1	0,10	1,20	0,12	0,15	1,77	1,10	0,10	0,57	1,77	134,17	130,20
		30–50	8,4	0,10	0,70	0,11	0,21	1,13	0,51	0,10	0,52	1,13	85,65	78,14
	2011	0–20	8,2	0,08	1,20	0,46	0,79	2,53	0,16	0,83	0,74	2,53	386,1	101,90
		30–50	8,2	0,07	1,00	0,10	0,33	1,43	0,50	0,30	0,63	1,43	108,39	79,10
	2012	0–20	8,2	0,09	1,20	0,19	0,49	1,97	0,79	0,70	0,48	1,97	142,50	74,12
		30–50	8,2	0,06	1,00	0,23	0,23	1,52	0,90	0,16	0,36	1,52	110,67	85,36
	2013	0–20	8,2	0,10	1,20	0,25	0,29	1,84	1,00	0,40	0,44	1,84	139,47	65,70
		30–50	8,3	0,10	1,10	0,19	0,25	1,63	0,70	0,50	0,44	1,64	124,31	53,60

Таблиця 2

Хімічний аналіз дренажних вод осушувальної системи «Смолянка» (1981, 2008–2013 рр.)

Дата відбору зразка	Місце відбору зразка	pH <sub>вод.</sub>	мг/л											мінеральний залишок
			Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>+++</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub>	
16.04.1981	ДК-7	6,9	85,60	35,14	48,76	0,27	0,37	512,4	22,72	48,04	2,35	0,34	0,029	375,60
	ДК-3	7,2	89,60	21,47	59,57	0,20	0,29	414,8	11,36	80,60	2,70	0,21	0,031	349,97
20.04.2008	ДК-7	7,9	90,18	24,32	31,20	0,57	0,46	402,6	12,30	36,0	0,53	0,46	0,035	366,0
	ДК-3	8,0	77,15	29,79	26,30	0,60	0,24	402,6	6,25	28,0	0,73	0,24	0,133	382,0
22.04.2009	ДК-7	7,8	102,2	26,75	31,70	0,50	0,44	469,7	6,78	42,0	0,47	0,44	0,012	406,0
	ДК-3	8,0	96,20	29,79	46,30	0,21	0,75	475,8	11,27	52,0	0,90	0,75	0,015	466,0
14.04.2010	ДК-7	8,2	110,2	46,20	18,51	0,51	0,90	536,8	6,73	36,0	0,40	0,90	0,40	470,0
	ДК-3	8,2	108,2	35,30	15,11	0,63	0,97	488,0	9,43	32,0	0,55	0,97	0,55	440,0
20.04.2011	ДК-7	8,0	97,20	28,60	51,48	0,43	0,10	439,2	20,21	80,0	0,40	0,10	0,40	490,0
	ДК-3	8,0	96,19	26,70	37,90	0,38	0,05	433,10	13,47	56,0	0,25	0,05	0,25	444,0
23.04.2012	ДК-7	8,1	88,20	29,18	19,02	0,29	1,72	396,5	12,12	28,0	0,52	1,72	0,52	378,0
	ДК-3	8,0	94,20	36,48	30,22	0,40	2,53	475,8	10,77	48,0	0,43	2,53	4,00	466,0
21.04.2013	ДК-7	7,6	86,17	37,69	28,45	0,27	0,06	427,0	22,90	48,0	0,76	0,06	0,76	430,0
	ДК-3	7,9	92,20	26,75	22,33	0,35	0,87	414,8	18,90	24,0	0,35	0,87	0,35	378,0

З підвищенням температури повітря, починаючи з другої половини травня, різко зростає випаровування з поверхні ґрунту, що активізує капілярний підйом мінералізованих ґрунтових вод. За відсутності дренажного стоку в цей період солі разом з водою підіймаються до поверхні ґрунту і з посиленням випаровування нагромаджуються у верхніх шарах, що поступово зумовлює його засолення. Створюється парадоксальна ситуація – за наявності штучного дренажу ґрунту кількість солей у ньому не зменшується, а в деякі посушливі роки, навпаки, різко зростає.

Для солончакових ґрунтів за гідрокарбонатного хімізму засолення ступінь їх насичення основами становить 82–93%, що свідчить про максимальне заміщення у поглинальному комплексі водню кальцієм і магнієм. За таких умов лучні карбонатно-кальцієві солончаки характеризуються більшим збагаченням карбонатними солями кальцію, ніж магнію, відрізняються хорошим розвитком лучної рослинності, доволі високим умістом перегною та підвищеною родючістю. Незважаючи на це, за постійного збагачення ґрунту водорозчинними солями можуть змінюватись його морфологічні ознаки. До ознак дернового процесу ґрунтоутворення додаються ознаки засолення у вигляді вицвітів солей у верхній частині профілю і на поверхні ґрунту, особливо на орних ділянках. Тому необхідно передбачувати підвищення вмісту солей, у т.ч. і соди, що може потребувати в подальшому хімічної меліорації ґрунту шляхом застосування гіпсу.

Отже, досліджувані лучні ґрунти можна класифікувати як лучні глейові солончакові легкосуглинкові на мергельному суглинку.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень лучних ґрунтів меліоратив-

ної системи «Смолянка», які тривалий час перебували під впливом осушення і освоєння, було встановлено таке:

– Процеси оглеєння послабились, сизуватість, що спостерігалась до меліорації з глибини 10–20 см, змінилась проявленням вохристих плям та залізо-марганцевих ущільнень.

– До проведення осушення вміст гідрокарбонатних солей у досліджуваних ґрунтах не перевищував поріг токсичності, ґрунти відносились до карбонатних.

– Осушення активізувало процеси капілярного підйому мінералізованих підґрунтових вод, що зумовило поступове накопичення солей у ґрунтовій товщі і засолення ґрунтів.

– У водній витяжці, крім підвищеного вмісту іонів  $\text{HCO}_3^-$ , були виявлені іони

$\text{CO}_3^{2-}$  у кількостях 0,04–0,1 мг-екв, що перевищує поріг токсичності. За класифікацією І.І. Базилевич, О.І. Панкової ґрунти відносяться до солончакових. За сумарним ефектом токсичних іонів ступінь засолення вимірюється від слабкого до середнього. Тип засолення – гідрокарбонатний, з наявністю соди. Тому досліджувані ґрунти слід класифікувати як лучні глейові солончакові легкосуглинкові на мергельному суглинку.

Унаслідок посилення процесу капілярного підйому мінералізованих підґрунтових вод до ґрунтового профілю і його поступового засолення для досліджуваних лучних ґрунтів може бути необхідним у подальшому проведення хімічної меліорації шляхом застосування гіпсу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ковалишин Д.И. Номенклатура и диагностика почв / Д.И. Ковалишин, Н.Б. Вернандер // Полевой определитель почв. – К.: Урожай, 1981. – С. 22–23, 65–66.
2. Крикунов В.Г. Почвы УССР и их плодородие / В.Г. Крикунов, Н.И. Полулан. – К.: Вища школа, 1987. – 320 с.
3. Дмитрієва В.І. Ґрунти Чернігівської області / В.І. Дмитрієва. – К.: Урожай, 1969. – 62 с.
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – [2-е изд.]. – М.: МГУ, 1970. – 488 с.
5. Базилевич И.И. Опыт классификации почв по засолению / И.И. Базилевич, Е.И. Панкова // Почвоведение. – 1986. – № 11. – С. 3–15.
6. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289-2004. – [Чинний від 2004-30-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 18 с. – (Національний стандарт України).
7. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мацігіна: ДСТУ 4114-2002. – [Чинний від 2002-27-06]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 11 с. – (Національний стандарт України).
8. Высоцкий Т.Н. Глей / Т.Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1905. – № 4. – С. 291–347.
9. Гидрогеология СССР. – Т. V: Украинская ССР. – М.: Недра, 1971. – С. 113–126.

## REFERENCES

1. Kovalishin D.I., Vernander N.B. (1981). Nomenclatura i diagnostika почв [Nomenclature and diagnostics of soils]. Polevoy opredelitel почв [Field identification of soils]. Kiev: Urozhay, pp. 22–23, 65–66 (in Russian).
2. Krikunov V.G., Polupan N.I. (1987). Pochvy USSR i ikh plodorodie [The soils of the USSR and their fertility]. Kyiv: Vishcha shkola, pp. 154–155 (in Ukrainian).
3. Dmytriieva V.I. (1969). Grunty Chernihivskoi oblasti [Soils of Chernihiv region]. Kyiv: Urozhai, 62 p. (in Ukrainian).
4. Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu почв [Guide for soil chemical analysis]. Moscow: MGU, Iss. 2, 1970, pp. 386–426 (in Russian).
5. Bazilevich I.I., Pankova Ye.I. (1986). Opyt klassifikatsii почв po zasoleniyu [Experience of classification of soil salinization]. Pochvovedenie [Pedology], no. 11, pp. 3–15 (in Russian).
6. DSTU 4289-2004. Yakist gruntu. Metody vyznachannia orhanichnoi rehovyny [State Standard 4289–2004. The quality of the soil. Methods for determination of organic matter]. Chynnyi vid 2004-30-04, Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005, 18 p. (in Ukrainian).
7. DSTU 4114-2002. Grunty. Vyznachennia rukhomykh spolk fosforu i kaliu za modyfikovanyim metodom Machyhina [State Standard Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by modified method of Machyhin]. Chynnyi vid 2002-27-06, Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2002, 11 p. (in Ukrainian).
8. Vysotskiy T.N. Gley (1905). Pochvovedenie [Soil Science]. No. 4, pp. 291–347 (in Ukrainian).
9. Sidorenko A.V. Hidrogeologiya SSSR Tom V. Ukrainskaya SSR [Hydrogeology of the USSR. Ukrainian SSR]. Moscow: Nedra, vol. 5, 1971, pp. 113–126 (in Russian).