

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ДЕГРАДАЦІЇ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

М.Ф. Бережняк, Є.М. Бережняк, В.М. Козак

кандидати сільськогосподарських наук

Наведено оцінку ступеня деградації чорнозему звичайного за фізико-хімічними і агрофізичними показниками за різних технологій вирощування сільськогосподарських культур при зрошенні. Встановлено, що п'ятирічне застосування зрошення не призвело до засолення ґрунту, практично відсутня солонцюватість та підлучення ґрунтового розчину. За щільністю складення зрошуваний ґрунт характеризувався в основному як не деградований, а за вмістом агрономічно-цінних структурних агрегатів як слабого та середнього рівня деградації

Ключові слова: *чорноземи звичайні, зрошення, сівозмінна, деградація, технологія вирощування, засолення, вміст гумусу, структурно-агрегатний склад, рівноважна щільність.*

Ґрунтова вода має велике екологічне значення для життєдіяльності рослин і мікроорганізмів та ґрунтоутворення. Вода зумовлює розвиток усіх процесів у ґрунті, а саме інтенсивність, спрямованість і динаміку вивітрювання, ґрунтоутворення, переміщення і акумуляцію речовин та енергії в ґрунтовій товщі. Запаси вологи в ґрунті визначають рівень його ефективної родючості, оскільки ґрунтова волога – основне джерело води для рослин [6].

Близько 70% розорюваних земель України мають непромивний і періодично промивний типи водного режиму, а ґрунти зони Полісся легкого гранулометричного складу характеризуються нестійким режимом зволоження. Важливою особливістю водного режиму цих територій є нерівномірність випадання атмосферних опадів, як в окремі роки, так і впродовж вегетаційного періоду. Все що призводить до дефіциту ґрунтової вологи і зменшення родючості ґрунту та урожаїв вирощуваних культур [8].

У другій половині минулого століття, в республіках колишнього Радянського Союзу, та зокрема в Україні, зокрема, ефективно використовували гідротехнічну меліорацію. Площа зрошуваних земель в нашій державі стрімко

зростала і на кінець 90-х років становила близько 2,6 млн га. При цьому частка вирощеної продукції на меліорованих землях досягала 20% валового сільськогосподарського виробництва. В структурі ґрунтового покриву на зрошуваних землях переважали чорноземні (61%) та каштанові (15% від загальної площі зрошення) ґрунти [4].

За результатами досліджень багатьох авторів [1, 3, 5, 6, 7] у стаціонарних дослідках встановлено, що еволюція ґрунтів за зрошення може йти, як шляхом збереження їх властивостей, так і розвитку деградаційних процесів. Напрямі швидкості ґрунтових процесів при цьому визначається якістю поливних вод, кліматичними та гідрогеологічними умовами регіонів, рельєфом, початковими властивостями ґрунтів, технікою і технологією зрошення та культурою землеробства в цілому. Найчастіше за зрошення проявляються такі деградаційні процеси як підйом рівня ґрунтових вод і посилення процесів підтоплення, перерозподіл і винос солей, підвищення вмісту водорозчинного і ввібраного натрію, підлучення ґрунтів, їх дегуміфікація та агрофізична деградація.

Виходячи зі спрямованості та інтенсивності розвитку ґрунтових процесів за зрошення для оцінки еколого-меліоративного стану зрошуваних земель необхідно проводити комплекс спостережень і досліджень показників: якості зрошувальних вод, глибини залягання та мінералізації ґрунтових вод, ступеня засолення верхнього метрового шару ґрунтів і підґрунтя, рівня солонцюватості ґрунтів та забруднення їх фтором, важкими металами й іншими забруднювачами, вмісту і якості гумусу, а також щільності складення та структурно-агрегатного складу ґрунтів [2]. Це дасть змогу своєчасно і кваліфіковано визначити спрямованість ґрунтових процесів за умов зрошення і розробити корекцію та оптимальні заходи з поліпшення ефективності гідротехнічних меліорацій.

Метою досліджень було виявлення впливу зрошення на ступінь деградаційних процесів чорноземів звичайних за застосування різних технологій вирощування сільськогосподарських культур у ланці сівозміни: кормові буряки – кукурудза на зерно – кукурудза на силос – озима пшениця.

Об'єкти і методи дослідження. Оцінку деградаційних процесів чорноземів звичайних північного Степу України проводили протягом п'яти років у стаціонарних дослідах кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів НУБіП України, закладених у Нікопольському районі Дніпропетровської області. Район досліджень порівняно з іншими районами області характеризувався найбільшими тепловими ресурсами і найменшим атмосферним зволоженням, тому близько третини сільськогосподарських угідь потребували зрошення. Середньо-багаторічні опади становлять 430 мм, сума ефективних температур – 3100–3200°C., гідротермічний коефіцієнт вегетаційного періоду – 0,80–0,83. Зрошення здійснювали дощувальною машиною ДДА-100 МА, поливні норми під сільськогосподарські культури залежно від фази розвитку рослин становили від 400 до 600 м³/га. Воду для зрошення брали з Дніпровської зрошувальної системи, ступінь її мінералізації знаходилася в межах 0,33–0,47 г/л.

Об'єктами дослідження були чорноземи звичайні слабогумусовані мулувато-крупнопилувато середньосуглинкові на лесі. Властивості ґрунтів до початку досліджень наведено в табл. 1.

1. Загальні фізичні та фізико-хімічні властивості
чорнозему звичайного середньосуглинкового на лесі

Глибина відбору зразка, см	Гранулометричний склад		Щільність, г/см ³		Загальна пористість, %	Вміст гумусу, %	Місткість катіонного обміну, мг-екв/100 г ґрунту
	вміст мулу, < 0,001 мм	вміст часток, < 0,01 мм	складення	твердої фази			
0–10	25,4	40,6	1,18	2,60	54,6	2,51	24,9
10–20	25,9	42,3	1,17	2,61	55,2	2,40	24,9
20–30	25,2	40,4	1,24	2,59	52,1	2,31	25,0
30–40	25,3	42,2	1,31	2,60	50,0	2,31	25,7

За гранулометричним складом ґрунт належить до мулувато-крупнопилувато середньосуглинкової відміни з вмістом фізичної глини 40,4–42,3%, у тому числі

мулу – 25,2–25,9%. Вміст гумусу в оброблюваному шарі ґрунту дослідної ділянки невисокий і становив 2,31–2,51%. Місткість обмінних катіонів достатня – 24,9–25,7 м-екв/100 г ґрунту. Насичення сівозміни органічними добривами становило 12,5 т/га гною, мінеральними – $N_{128}P_{60}K_{55}$ і $N_{183}P_{110}K_{65}$, технології вирощування наведені в таблиці 3.

Дослідження рівня деградаційних процесів на зрошуваних землях згідно з методичними рекомендаціями С.А. Балюка (2000) проводили за такими показниками (табл. 2).

2. Діагностичні критерії деградації зрошуваних ґрунтів (за С.А. Балюком, 2000)

Показники	Недегра- дований ґрунт	Ступінь деградації		
		Слабкий	Середній	сильний
Засоленість ґрунтів, вміст солей	Неза- солені	Слабко- засолені	Середньо- засолені	Сильно- засолені
Осолонцювання ґрунтів	Несолон- цюваті	Слабо- солонцюваті	Середньо- солонцюваті	Сильно- солонцюваті
Підлуження ґрунтів	Немає	Слабко- лужні	Середньо- лужні	Сильно- лужні
Зменшення вмісту гумусу, % від початкового	Немає	до 5	5–20	> 20
Структурно-агрегатний склад, %				
Повітряно-сухі агрегати (0,25-10,0 мм), %	> 70	60–70	40–60	< 40
Водостійкі агрегати (> 0,25 мм)	>45	35–45	25–35	<25

Рівноважна щільність, г/см ³ важкі ґрунти	< 1,3	1,3–1,4	1,4–1,6	>1,6
легкі ґрунти	< 1,3	1,3–1,5	1,5–1,6	>1,6
Сумарний показник ступеня забруднення ґрунтів важкими металами	< 16	16–32	32–128	> 128
Вміст водорозчинного фтору, мг/кг ґрунту	< 6	6–10	10–20	> 20

Засолення, осолонцювання та підлучення ґрунтів визначали в шарах 0–30, 30–50 і 50–100 см в трьохразовій повторності, оскільки ці процеси за умов зрошення можуть поширюватися також у глибші шари. Дослідження агрофізичних параметрів, за рекомендаціями В.В. Медведєва і Т.М. Лактіонової [8], проводили у чотириразовій повторності у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 і 30–40 см, що дало можливість охарактеризувати вплив на ці показники різноглибинних систем обробітку. В цілому ж, дослідження ґрунтів проводили за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Вивчення вмісту водорозчинних солей у чорноземі звичайному після п'ятирічного застосування зрошення за різних технологій вирощування сільськогосподарських культур показало, що вміст солей у верхньому шарі 0–30 і 30–50 см був невисоким і становив 0,06–0,07% від маси ґрунту, у нижньому – 50–60 см дещо вищим – 0,09–0,10% (табл. 3). За градацією меліоративного стану зрошуваних земель такий вміст водорозчинних солей характеризує ґрунт як незасолений, а відповідно і недеградований. При визначенні якісного складу солей встановлено, що з аніонів у ґрунті переважають гідрокарбонати, наявність хлоридів і сульфатів незначна і рівномірно розподілена у всьому профілю, тоді як кількість гідрокарбонатів збільшується в шарі 50–100 см. Вміст магнію у ґрунті був низьким і знаходився в межах 0,002–0,017%.

Вміст увібраного натрію в зрошуваному чорноземі знаходився в межах 0,91–1,10 мг-екв/100 г ґрунту, що становить 3,60–4,40% від місткості катіонного

обміну. Отже, цей ґрунт практично незасолений і не потребує хімічної меліорації. Це підтверджують також дані реакції ґрунтового розчину. Практичного підлуження не спостерігали, окрім нижнього 50–100 см шару, де pH_{H_2O} становив 7,70–7,80, що зумовлено карбонатами кальцію, які залягають у нижньому перехідному горизонті.

3. Оцінка ступеня деградації чорнозему звичайного за фізико-хімічними показниками при різних технологіях вирощування сільськогосподарських культур в умовах зрошення

Технологія вирощування	Шар ґрунту, см	Вміст водорозчинних солей, %	Засоленість ґрунтів	Підлуження ґрунтів, (pH_{H_2O})	Ступінь деградації	Зменшення вмісту гумусу, % від початкового	Ступінь деградації
Звичайна, за оранки на глибину 25–27 см	0–30	0,06	Незасол.	7,15	Немає	7,0	Середній
	30–50	0,06	Незасол.	7,30	Немає	–	–
	50–100	0,09	Незасол.	7,80	Слабкий	–	–
Ґрунтозахисна, за плоскорізного обробітку на глибину 25–27 см	0–30	0,06	Незасол.	7,15	Немає	0,6	Не деград.
	30–50	0,06	Незасол.	7,25	Немає	–	–
	50–100	0,09	Незасол.	7,75	Слабкий	–	–
Ґрунтозахисна, за плоскорізного обробітку на глибину 10–12 см	0–30	0,07	Незасол.	7,20	Немає	2,7	Слабкий
	30–50	0,07	Незасол.	7,30	Немає	–	–
	50–100	0,10	Слабкозасолений	7,70	Слабкий	–	–

Вміст гумусу в 0–30 см шарі за оранки зменшився на 7,0 відсотків від початкової кількості, за ґрунтозахисних обробітків плоскорізними знаряддями відповідно на 0,6 і 2,7%. У чорноземі звичайному домінували гумінові кислоти, сума яких становила 60,4–63,1%, переважала їх фракція зв'язана з кальцієм – 47,3–50,1%. Співвідношення $C_{\text{гум}}/C_{\text{фул}}$ залежно від технології вирощування знаходилось в межах 2,2–3,1. На думку С.Ю. Булигіна, та інших авторів [5], дегуміфікація зрошуваних ґрунтів має місце за розвитку ерозійних, лужних та солонцевих процесів при відсутності у сівозмінах багаторічних трав та за низьких доз органічних добрив. Зміна якісного складу гумусу проявляється за осолонцювання ґрунтів і виражається у збільшенні вмісту фульвокислот та звуженні співвідношення $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$. Отже, в наших дослідях, незважаючи на насиченість зрошуваної сівозміни просапними культурами, внесення 12,5 т/га гною на 1 га сівозмінної площі сприяло певній стабілізації вмісту гумусу, особливо за обробітку ґрунту без обертання скиби.

Відомо, що агрофізичну деградацію за діагностичними критеріями оцінюють через втрату структури, переущільнення та зниження інфільтрації. З екологічної точки зору вона призводить до зменшення глибини кореневмісного шару і доступності вологи та елементів живлення для рослин [9]. Наші дослідження структурного складу на чорноземі звичайному середньосуглинковому показали, що за дощування ґрунт має підвищену брилястість. Це вказує на деяку диспергацію ґрунтових агрегатів під дією падаючих крапель води і часткову їх злитизацію. Тому наявність брил вплинула на зменшення вмісту агрономічно цінних агрегатів, який за звичайної технології із застосуванням оранки становив 43,6–60,7% і характеризувався як середній рівень деградації (табл. 4). За застосування ґрунтозахисних технологій структурний склад ґрунту був помітно кращим, відповідно 51,8–73,8% та 53,5–62,7%. Це зумовлено тим, що негативна дія падаючої води зменшується за наявності мульчі на поверхні поля за плоскорізного обробітку, а також орієнтацією вертикальних капілярних пор, які сприяють відтоку води і меншому запливанню ґрунту за зрошення.

Рівноважна щільність чорнозему звичайного за різних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах зрошеної сівозміни для шару 0–30 см була оптимальною, хоча в окремих шарах 20–30 см ґрунту за оранки відмічено ущільнення – 1,34 г/см³, за мілкої плоскорізного обробітку у шарах 10–20 і 20–30 см відповідно 1,32 і 1,31 г/см³.

4. Оцінка ступеня деградації агрофізичних показників чорнозему звичайного за різних технологій вирощування кукурудзи на силос в умовах зрошення

Технологія вирощування	Шар ґрунту, см	Повітряно-сухі агрегати (0,25-10,0 мм), %	Ступінь деградації	Рівноважна щільність, г/см ³	Ступінь деградації
Звичайна, за оранки на глибину 25–27 см	0–10	58,1	середній	1,11	не дегр.
	10–20	60,7	слабкий	1,28	не дегр.
	20–30	43,6	середній	1,34	слабкий
	30–40	50,7	середній	1,20	не дегр.
	0–30	54,1	середній	1,24	не дегр.
Ґрунтозахисна, за плоскорізного обробітку на глибину 25–27 см	0–10	73,8	не дегр.	1,09	не дегр.
	10–20	65,8	слабкий	1,21	не дегр.
	20–30	51,8	середній	1,23	не дегр.
	30–40	54,0	середній	1,19	не дегр.
	0–30	63,8	слабкий	1,18	не дегр.
Ґрунтозахисна, за плоскорізного обробітку на глибину 10–12 см	0–10	62,7	слабкий	1,06	не дегр.
	10–20	54,0	середній	1,32	слабкий
	20–30	53,5	середній	1,31	слабкий
	30–40	47,1	середній	1,24	не дегр.
	0–30	56,6	середній	1,23	не дегр.

Висновки. П'ятирічне застосування зрошення на чорноземах звичайних у ланці сівозміни кормові буряки – кукурудза на зерно – кукурудза на силос – озима пшениця при удобренні 12,5 т/га гною та $N_{128}P_{60}K_{55}$ за різних технологій обробітку не призвело до суттєвих змін фізико-хімічних властивостей ґрунту. Вміст водорозчинних солей в метровому шарі був невисоким (0,06–1,0%), що характеризується як незасолений ґрунт, в якому практично відсутня солонцюватість та підлучення ґрунтового розчину. Рівень гумусу зменшився після оранки на 7 відсотків від початкового вмісту, а за ґрунтозахисного обробітку плоскорізними знаряддями відповідно – на 0,6 і 2,7%.

Вміст агрономічно цінних агрегатів за оранки становив 43,6–60,7% і оцінюється як середній рівень деградації, а за ґрунтозахисних обробіток на глибину 25–27 см і 10–12 см ці показники були помітно кращими відповідно 51,8–73,8% та 53,5–62,7%. За щільністю складення цей ґрунт в основному оцінювався як недеградований.

Список літератури

1. Агроэкологическая концепция орошения черноземов / Под ред. П.И.Коваленко, С.А. Балюка и В.В. Лелявского. – Х., 1997. – 82 с.
2. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / За ред. Патики В.П., Тараріко О. Г. - К.: Фітосоціоцентр, 2002. - 296 с.
3. Балюк С.А. Класифікаційні проблеми зрошуваних ґрунтів України / Балюк С.А., Носоненко О.А., Ладних В.Я. // Вісник Харк. Нац. аграр. ун-у ім. Докучаєва. – Харків. – 2008. – №1. – С.41–56.
4. Балюк С.А. Меліорація ґрунтів в Україні: стан, проблеми, перспективи / С.А. Балюк, Р.С. Трускавецький, М.І. Ромащенко // Спец. Випуск до VIII з'їзду УТГА. – Харків., ПП. «Рута». –Кн. 1., 2010. – С. 24–38.
5. Булигін С.Ю. Оцінка і прогноз якості земель: навч. посібник / [С.Ю.Булигін, А.В.Барвінський, А.О.Ачасова, А.Б.Ачасов] / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х., 2008. – 237 с.

6. Дослідження властивостей ґрунту та метеорологічних умов для удосконалення технології зрошення / [Медведев В.В., Балюк С.А., Лактіонова Т.М. та ін. // Вісник аграрної науки. – 2009. – №8. – С.65–70.

7. Заришняк А.С. Оптимізація системи землеробства в умовах зрошення південного регіону України / Заришняк А.С., Дишлюк В.Є., Нікіщенко В.П. // Вісник аграрної науки. – 2009. – №8. – С.10–15.

8. Медведев В.В. Водные свойства почв Украины и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур / Медведев В.В., Лактіонова Т.Н., Донцова Л.В. – Х., Апостроф, 2011. – 224 с.

9. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

М.Ф. Бережняк, Е.М. Бережняк, В.М. Козак, кандидаты сельскохозяйственных наук

Дается оценка степени деградации чернозема обыкновенного по физико-химическим и агрофизическим показателям при различных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур при орошении. Установлено, что пятилетнее использование орошения не повлияло на засоление почвы, практически отсутствует солонцеватость и подщелачивание почвенного раствора. За плотностью сложения орошаемая почва характеризовалась в основном как не деградированная, а за содержанием агрономически-ценных структурных агрегатов как слабого так и среднего уровня деградации.

Ключевые слова: черноземы обыкновенные, орошение, севооборот, деградация, технология выращивания, засоление, содержание гумуса, структурно-агрегатный состав, равновесное уплотнение.

DEGREE OF DEGRADATION ESTIMATION OF ORDINARY CHERNOZEM AT DIFFERENT TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION

M.F. Berezhniak, Ie.M. Berezhniak, V.M. Kozak, PhD

In the article are shown the degree of degradation estimation ordinary chernozem after physical and chemical and agrophysics indexes at different technologies cultures growing at irrigation.

Key words: ordinary chernozems, irrigation, crop rotation, degradation, growing technologies, salinization, humus content, aggregate compounds, soil density.