

12. Медведєв В.В., Пліско І.В., Накісько С.Г., Тітенко Г.В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків: «Стильна типографія», 2018. 168 с.

13. Господаренко Г.М., Черно О.Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2016. № 1. С. 11–15.

УДК 631.45:631.51

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВМІСТУ РУХОМОГО ФОСФОРУ В ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ЗАЛИШКОВО СЛАБО- І СЕРЕДНЬОСОЛОНЦЮВАТИХ ҐРУНТАХ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ

**Морозов О.В.** – д.с.-г.н., професор,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

**Ісаченко С.О.** – аспірант,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

*У статті розглядаються особливості формування вмісту рухомого фосфору в темно-каштанових залишково слабо- і середньосолонцюватих ґрунтах за різних систем обробітку ґрунту. Визначено, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів у поливних і неполивних умовах після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту (No-till, Mini-till) є збільшення вмісту рухомого фосфору щодо контролю. Швидкість та інтенсивність цих ґрунтоутворних процесів залежить, передусім, від властивостей ґрунтів, системи удобрення, сівозміни, якості поливної води та кліматичних показників.*

**Ключові слова:** обробіток ґрунту, ґрунтозберігаюча технологія, родючість, вміст рухомого фосфору, зрошення.

**Морозов А.В., Исаченко С.А. Особенности формирования содержания подвижного фосфора в темно-каштановых остаточо слабо- и среднесолонцеватых почвах при различных системах обработки**

*В статье рассматриваются особенности формирования содержания подвижного фосфора в темно-каштановых остаточо слабо- и среднесолонцеватых почвах при различных системах обработки почвы. Определено, что общей тенденцией эволюции свойств почв в поливных и неполивных условиях после внедрения почвосберегающей технологии обработки почвы (No-till, Mini-till) является увеличение содержания подвижного фосфора относительно контроля. Скорость и интенсивность этих почвообразующих процессов зависят, прежде всего, от свойств почв, системы удобрения, севооборота, качества поливной воды и климатических показателей.*

**Ключевые слова:** обработка почвы, почвосберегающая технология, плодородие, содержание подвижного фосфора, орошение.

**Morozov O.V., Isachenko S.O. Specific features of the formation of the content of mobile phosphorus in dark chestnut residually weakly and medium solonized soils under different treatment systems**

*In the article, specific features of the formation of the content of mobile phosphorus in dark chestnut residually weakly and medium solonized soils under various soil treatment systems are considered. It is determined that the general tendency of the evolution of soil properties under irrigated and non-irrigated conditions after the introduction of soil-saving tillage technology (No-till, Mini-till) is an increase in the content of mobile phosphorus relative to control. The speed and intensity of these soil-forming processes depend primarily on the properties of soils, the fertilizer system, crop rotation, quality of irrigation water and climatic indexes.*

**Key words:** soil cultivation, soil-saving technology, fertility, content of mobile phosphorus, irrigation.

**Постановка проблеми.** Останніми роками нульовий обробіток ґрунту у світі стрімко поширюється. Загальна площа з таким способом обробітку наближається до 100 млн га. Але переважно (більше 60 %) це – всього лише шість країн, а саме: США, Бразилія, Аргентина, Канада, Австралія і Парагвай. Зростає інтерес до нульового обробітку в Азії та Африці [1, с. 9].

В Європі темпи впровадження цього способу залишаються мінімальними, за винятком Іспанії та Італії, де його застосовують на площі близько 300 і 100 тис. га відповідно. Майже така сама ситуація в Україні. Лише в «Агросоюзі» Дніпропетровської області є відносно тривалий і успішний експеримент із впровадження нульового обробітку [2, с. 77].

Прибічники нульового обробітку стверджують, що нульова технологія ефективна за будь-яких ґрунтово-кліматичних і господарських умов. Але питання зміни водно-фізичних, хімічних властивостей ґрунтів під час упровадження нульового обробітку ґрунтів для умов Степу України є не досить вивченим.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За визначенням S. Philips та інших науковців, нульова технологія – це висаджування насіння у необроблений ґрунт шляхом нарізання борозни потрібної ширини і глибини, достатньої для заглиблення насінини. Інші види обробітку не застосовуються. Допускається лише обробіток під посівний шар у разі його переущільнення, але такий обробіток проводять спеціальними знаряддями, і надґрунтовий рослинний покрив у цей час не порушується [4, с. 120].

Вважається, що нульовий обробіток має агрономічні, екологічні, соціальні й екологічні переваги, порівняно з традиційним обробітком ґрунту.

В.Ф. Сайко та А.М. Малієнко, узагальнюючи європейський досвід, виділили такі позитивні чинники нульового обробітку ґрунту:

- підвищення продуктивності праці майже у 3–5 разів;
- можливість здійснення сівби польових культур у найкращі агротехнічні строки;
- захист ґрунтів від ерозії, дефляції й антропогенного ущільнення;

Таблиця 1

**Стадії освоєння нульового обробітку та їх вплив на хімічні, водно-фізичні властивості ґрунтів**

Початкова стадія	Перехідна стадія	Стадія утвердження	Стадія підтримки
0–5 років	5–10 років	10–20 років	> 20 років
Відновлення ґрунтових агрегатів	Збільшення щільності будови	Значне накопичення рослинних решток	Значне накопичення рослинних решток
Низький вміст органічної речовини	Початок накопичення рослинних решток	Високий вміст органічної речовини	Безперервний цикл N і C
Незначне накопичення рослинних решток	Початок накопичення органічної речовини	Поліпшення водного режиму	Дуже високий вміст органічної речовини
Відновлення мікробіальної маси	Незначне збільшення фосфору у ґрунті	Імобілізація азоту менша за мінералізацію	Оптимальний цикл поживних елементів
Незначне збільшення азоту у ґрунті	Імобілізація азоту більша або дорівнює мінералізації	Поліпшення циклу поживних речовин	Зменшення використання N і P

– підвищення вмісту в ґрунті органічної речовини і гумусу;  
 – збереження ґрунтової вологи від втрат на фізичне випаровування;  
 – можливість за певних умов підвищення врожайності сільськогосподарських культур і зниження собівартості продукції рослинництва [3, с. 26].

Водночас основними чинниками, які стримують впровадження нульового обробітку ґрунту, є такі:

- кліматичні умови – холодна волога весна, що затримує процеси нітрифікації та спричиняє азотне голодування;
- організаційні умови – відсутність відповідної техніки, потреба значних коштів на придбання відповідної техніки та засобів хімізації;
- технологічні фактори – забур'яненість полів, наявність мишоподібних гризунів і хвороб;
- невіршені питання адаптації технології нульового обробітку ґрунту до ґрунтово-кліматичних умов зони Степу України [3, с. 17].

Стадії поступового освоєння нульової технології, їх часова тривалість і поступове формування більш сприятливих для ґрунту й сільськогосподарських рослин циклів і основних режимів представлено в таблиці 1.

**Постановка завдання.** Метою досліджень було визначення формування вмісту рухомого фосфору в темно-каштанових залишково слабо- і середньосолонцюватих ґрунтах за різних систем обробітку.

Об'єктом досліджень був фосфорний режим темно-каштанових залишково слабо- і середньосолонцюватих ґрунтів за різних систем обробітку на території товариства з обмеженою відповідальністю (далі – ТОВ) «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області.

Дослідження проводились у системі режимних спостережень, які передбачають оцінювання стану ґрунтів, вивчення та контролювання змін окремих параметрів ґрунтів у просторі та часі, просторове оцінювання змін якості та властивостей об'єктів контролю з подальшим розробленням ситуаційних моделей розвитку процесів трансформації за конкретних умов.

Уміст поживних макроелементів вивчався в шарі 0–50 см. Відбір проб проводився ручним буром за шарами з інтервалами 0–10, 10–25, 25–50 см (точки 1, 3–12) згідно з відомчим нормативним документом «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України» ВНД 33-5.5-11-02 (табл. 2, рис. 1) [5, с. 3; 6, с. 13].

Таблиця 2

Схема дослідю

Моніторингова мережа		Система обробітку ґрунту
№ поля	(точки спостережень)	
1	1, 2, 3	20 років ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till (без зрошення)
2	4, 5, 6	12 років ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till (без зрошення)
3	7, 8, 9	6 років ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till (зрошення)
4	10, 11, 12	Традиційний обробіток ґрунту (контроль)

Полив проводиться способом дощування. Джерелом зрошення є води Каховського водосховища, які потрапляють у Головний Каховський магістральний канал, потім – у канал Р-8-1. Згідно з ДСТУ 2730.2015, поливна вода обмежено придатна для зрошення за небезпечною підлуження ґрунту (рН 8,68, присутній іон нормальної соди  $\text{CO}_3^{2-}$ ) і токсичного впливу на рослини.

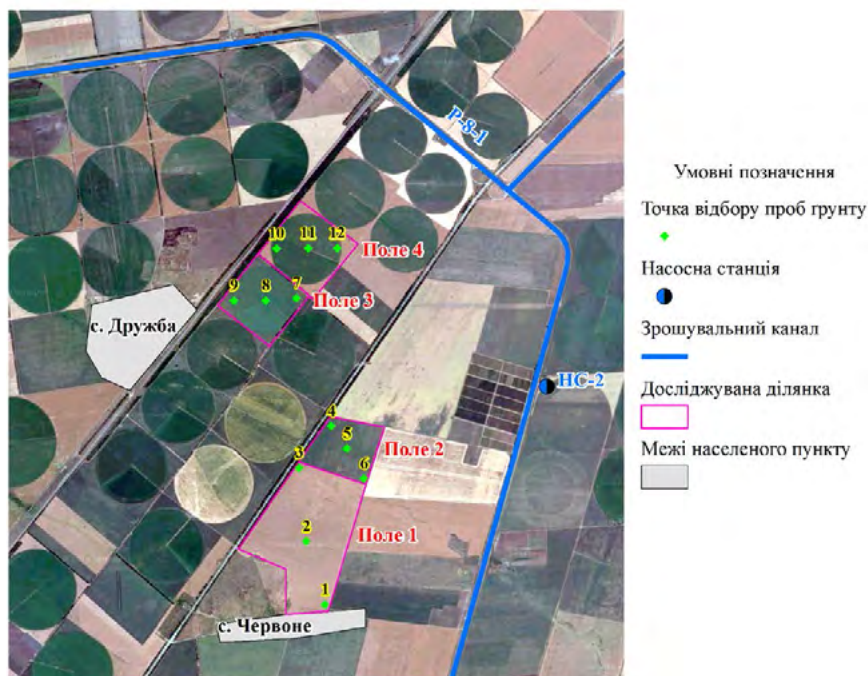


Рис. 1. Карта-схема розташування моніторингової мережі на досліджуваних ділянках ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області

Для виконання роботи було зібрано та проаналізовано інформацію щодо геоморфологічних, гідрогеологічних і гідрохімічних умов території, вивчено ґрунтові карти.

У геоморфологічному аспекті територія розташована на акумулятивно-лесовій рівнині міжріччя Дніпро – Молочна та характеризується пласкою поверхнею з ухилом із півночі на південь. Абсолютні відмітки рельєфу поверхні землі, де відбирались проби, коливаються в межах від 23 м (т. 11) до 13 м (т. 3, 5, 6) (рис. 2).

Землі ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області розташовані в межах степової зони на Причорноморській низовині на території Каховської зрошувальної системи. Згідно з фізико-географічним районуванням Причорноморська низовина в геоморфологічному аспекті є провінцією, яка сформувалась на кристалічному фундаменті південного схилу Українського щита. У сучасному вигляді рельєфу Причорноморської низовини провідну роль відіграють акумулятивні лесові рівнини.

Зазначається загальна вирівненість поверхні масиву, незважаючи на те, що рельєф місцевості дуже стародавній, вироблений тривалими процесами ерозії.

Ділянки, які відібрані для агрохімічного дослідження, приурочені переважно до великих рівнин, майже пласких вододільних плато та слабкопологіх схи-

лів. Правобережні надзаплавні тераси р. Молочної дуже рівні. Слабко розвинені на цих терасах замкнені й напівзамкнені депресії, неясно виявлені у рельєфі балки стоку. На нижчих рівнях терас розвинений мікрорельєф у вигляді невеликих, дуже мілких, часто візуально нерозрізнених мікронижень – западин.

Ґрунтовий покрив досліджуваної території представлений переважно темно-каштановими залишково слабо- і середньосолонцюватими ґрунтами. За гранулометричним складом ґрунти – легкоглинисті.

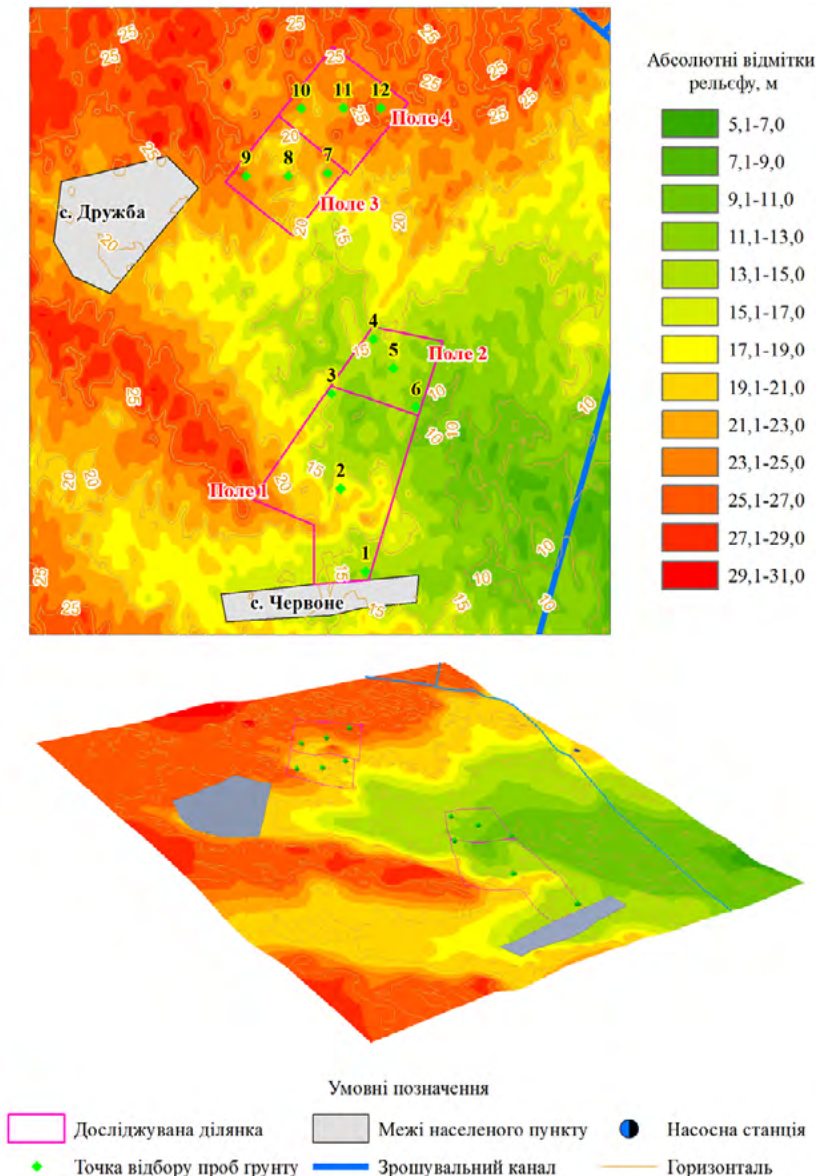


Рис. 2. Рельєф дослідної ділянки на території ТОВ «Агролюкс» Якимівського району Запорізької області

Рівні ґрунтових вод залягають на глибинах до 5,0 м (т. 2, 3, 4, 5, 6) та більше 5,0 м від поверхні землі. Мінералізація ґрунтових вод коливається в межах від 4,5 до 5,0 г/дм<sup>3</sup>, тип води за іонним складом – гідрокарбонатно-хлоридно-натрієвий.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Фосфор є одним із важливих елементів у живленні рослин. Після органічної речовини й азоту фосфор часто буває найдефіцитнішим елементом під час вирощування сільськогосподарських культур. Він входить до складу нуклеопротейдів, цукрофосфатів, фосфатидів та інших сполук, бере активну участь у процесах обміну речовин і синтезу білка, визначає енергетику клітини, впливає на ріст рослин. Значна частина доступного фосфору ґрунту присутня в органічній речовині. Коли органічна речовина вичерпується за інтенсивного обробітку ґрунту, ерозії, а також із виносом урожаю, дефіцит фосфору стає актуальною проблемою. Значна частина його міститься в ґрунтоутвірній породі.

Фосфор міститься в ґрунті в різних формах: органічній і неорганічній, рухомій і нерухомій. Вміст рухомого фосфору в ґрунті – одна з найважливіших характеристик його родючості. Рухомими сполуками фосфору прийнято вважати ті сполуки, які доступні рослинам, тобто ті, що порівняно швидко можуть переходити в ґрунтовий розчин. Виснаженню ґрунту фосфором неможливо запобігти тільки коротким «відпочинком» ґрунту, прийомами обробітку, вирощуванням бобових культур. Сьогодні ефективний шлях поповнення запасів фосфору – це внесення фосфору в ґрунт у вигляді різних добрив. Тому, незважаючи на велике значення у формуванні врожаю залишкових фосфатів, що містяться в ґрунті, найбільш високі врожаї сільськогосподарських культур формуються лише у разі,

Таблиця 3

**Вміст рухомого фосфору в ґрунті за різних систем обробітку ґрунту (осінь 2017 р.)**

Варіант	Шар ґрунту, см	Вміст рухомого фосфору, мг/кг ґрунту	Ступінь забезпеченості
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту Mini-till (20 років, без зрошення)	0-10	191	високий
	10-25	152	високий
	0-25	172	високий
	25-50	97	середній
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту No-till (12 років, без зрошення)	0-10	443	дуже високий
	10-25	242	дуже високий
	0-25	343	дуже високий
	25-50	103	підвищений
Ґрунтозберігаюча технологія обробітку ґрунту Mini-till через рік із традиційним обробітком ґрунту (6 років, зрошення)	0-10	156	високий
	10-25	123	підвищений
	0-25	140	підвищений
	25-50	98	підвищений
Традиційний обробіток ґрунту (контроль, зрошення)	0-10	114	підвищений
	10-25	88	середній
	0-25	101	підвищений
	25-50	42	низький

якщо вносяться фосфорні добрива. Це підтверджується високою ефективністю передпосівного внесення фосфорних добрив.

За впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till (20 років, без зрошення) вміст рухомого фосфору в орному шарі (0–25 см) становив 172 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – високий. Приріст вмісту рухомого фосфору в умовах ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till щодо контролю становить 103 мг/кг ґрунту.

Вміст рухомого фосфору в шарі 25–50 см становив 97 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – середній. Приріст вмісту рухомого фосфору в умовах ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till щодо контролю дорівнює 55 мг/кг ґрунту.

Зазначається тенденція до зниження вмісту рухомого фосфору за ґрунтовим профілем (табл. 3).

В умовах багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till (12 років, без зрошення) вміст рухомого фосфору в орному шарі (0–25 см) становив 343 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – дуже високий.

Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту рухомого фосфору щодо контролю на 242 мг/кг ґрунту (табл. 3).

Вміст рухомого фосфору в шарі 25–50 см становив 103 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – підвищений. Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту рухомого фосфору щодо контролю на 61 мг/кг ґрунту.

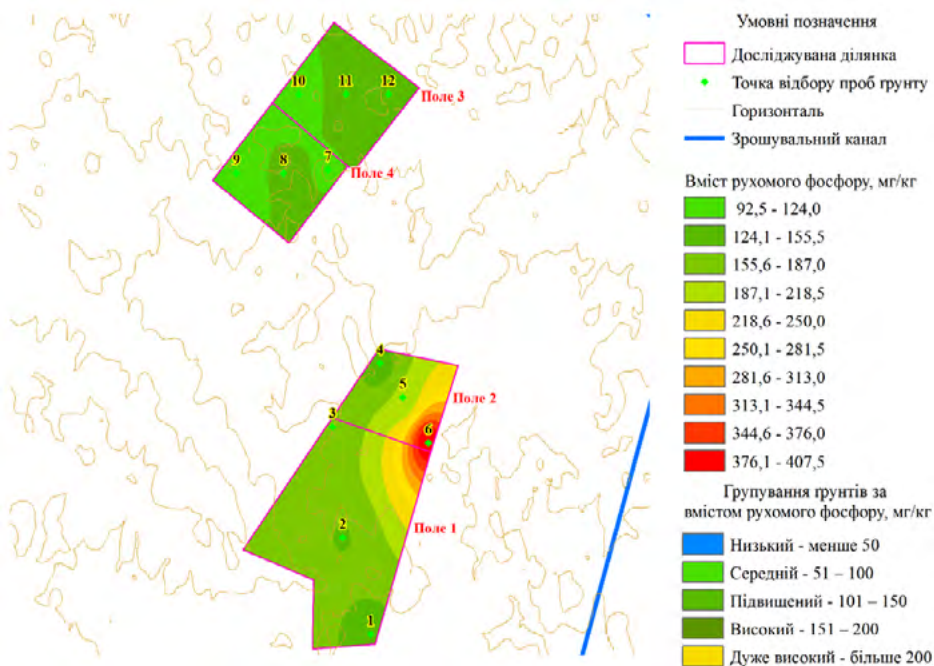


Рис. 3. Групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору за методом Чирикова, % (шар 0–25 см)

Зазначається тенденція до зниження вмісту рухомого фосфору за ґрунтовим профілем (табл. 3).

За впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till в умовах зрошення вміст рухомого фосфору в орному шарі (0–25 см) становив 140 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – підвищений. Приріст вмісту рухомого фосфору в умовах зрошення щодо контролю дорівнює лише 39 мг/кг ґрунту, оскільки в умовах зрошення винос фосфору відбувається значно інтенсивніше (табл. 3).

Вміст рухомого фосфору в шарі 25–50 см становив 98 мг/кг ґрунту, ступінь забезпеченості – підвищений. Після впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till визначається тенденція до збільшення вмісту гумусу щодо контролю на 56 мг/кг ґрунту.

Спрямованість і швидкість перетворень ґрунтів під впливом зрошення визначаються якістю поливних вод, початковим станом ґрунтів, ступенем природної дренажності територій, технологією зрошення, культурою землеробства тощо. Зазначається тенденція до зниження вмісту рухомого фосфору за ґрунтовим профілем (табл. 3).

Групування ґрунтів за агрохімічною класифікацією забезпечення вмістом рухомого фосфору в шарі 0–25 см наведено на рисунку 3.

**Висновки і пропозиції.** Дослідженнями встановлено, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів у неполивних умовах після багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту No-till є збільшення вмісту рухомого фосфору щодо контролю на 242 мг/кг ґрунту (шар 0–25 см) та 61 мг/кг ґрунту (шар 25–50 см).

Також встановлено, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів у неполивних умовах після багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till є збільшення вмісту рухомого фосфору щодо контролю на 103 мг/кг ґрунту (шар 0–25 см) та 55 мг/кг ґрунту (шар 25–50 см).

Варто зазначити таку саму закономірність збільшення вмісту рухомого фосфору в умовах зрошення після багаторічного впровадження ґрунтозберігаючої технології обробітку ґрунту Mini-till на 39 мг/кг ґрунту (шар 0–25 см) та 56 мг/кг ґрунту (шар 25–50 см) щодо контролю. Швидкість та інтенсивність цих ґрунтотворних процесів залежать, передусім, від властивостей зрошуваних ґрунтів, системи удобрення, сівозміни, якості поливної води та кліматичних показників.

Позитивні зміни вмісту рухомого фосфору у ґрунті від застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту в довгостроковому періоді пов'язані з акумуляцією рослинних рештків на поверхні та в поверхневому шарі ґрунту, зменшенням завдяки цьому поверхневого і внутрішньоґрунтового стоку, покращенням балансу біогенних елементів, гальмуванням процесів дегуміфікації, низхідного перерозподілу речовин тощо.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків: ТОВ «ЕДЕНА», 2010. 202 с.
2. Prospect for conservation agriculture in northern and European countries, lessons of KASSA. / R. Lanmar, S.de Tourdonnet, P. Barz, R.-A. Düring, M. Frielinghaus, R. Kolli, J. Kubat, V. Medvedev, D. Picard // Bibliotheca fragmenta agronomica. Pulawy-Warszawa, 2006. 11. P. 77–88.
3. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.



4. Philips S.H., Young H.M. No-tillage farming. Reiman ssociates, Milwaukee, Wisconsin, 1973. 224 p.

5. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. [Чинний від 30 квітня 2004 р.]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с. (Національний стандарт України).

6. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях (до ВНД 33–5.5–11–02). К.: Державний комітет України по водному господарству, 2002. 40 с.

УДК 631.412

## ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ СХИЛОВИХ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Садова Д.Ш.* – аспірант,

*Миколаївський національний аграрний університет*

*Досліджено схилі чорноземні ґрунти Миколаївської області. Проведено лабораторні дослідження для визначення фізичних, фізико-хімічних і хімічних показників ґрунту. Визначено, що схилі ґрунти мають менші показники вмісту гумусу, рухомих форм фосфору та калію, порівняно з вододілом.*

**Ключові слова:** *ерозія, чорноземні ґрунти, вододіл, схил, гумус, щільність.*

**Садова Д.Ш. Основные свойства склоновых черноземных почв Правобережной Степи Украины**

*Исследовано склоновые черноземные почвы Николаевской области. Проведены лабораторные исследования для определения физических, физико-химических и химических показателей почвы. Определено, что склоновые почвы имеют меньшие показатели содержания гумуса, подвижных форм фосфора и калия, по сравнению с водоразделом.*

**Ключевые слова:** *эрозия, черноземные почвы, водораздел, склон, гумус, плотность.*

**Sadova D.Sh. The main properties of slope black soils of the right-bank Steppe of Ukraine**  
*Slope black soils of the Mykolaiv region are investigated. Laboratory research was carried out to determine physical, physical-chemical and chemical parameters of the soil. It has been determined that slope soils have lower values of humus content, moving forms of phosphorus and potassium in comparison with the watershed.*

**Key words:** *erosion, black soils, watershed, slope, humus, density.*

**Постановка проблеми.** Чорноземні ґрунти України займають близько 24 млн га. Найбільшу площу займають так звані звичайні чорноземи – 10,5 млн га, типові чорноземи становлять 5,8 млн га, південні – 3,6 млн га, опідзолені – 3,4 млн га. Це – основний фонд для одержання сільськогосподарської продукції. Чорноземи відрізняються від інших ґрунтів більш сприятливими для рослин структурою та водним режимом, переважно нейтральною реакцією ґрунтового розчину, високою біологічною активністю, великими запасами поживних речовин і гумусу [1, с. 59].

За своїми природними властивостями чорноземні ґрунти належать до ґрунтів із високим рівнем родючості, однак зараз спостерігається негативна тенденція до їх погіршення під впливом тривалого сільськогосподарського використання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Актуальність проблеми розвитку ерозійних процесів, особливості цього явища та заходи з його зменшення стали