

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИДЕРАЦІЇ У СІВОЗМІНІ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Я.М. Гадзало¹, Р.А. Вожегова², М.П. Малярчук²,
Н.М. Гальченко³, Н.Д. Резніченко³

¹ Національна академія аграрних наук України (м. Київ, Україна)
e-mail: prezid@naas.gov.ua; ORCID: 0000-0002-5028-2048

² Інститут зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон, Україна)
e-mail: izz.ua@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3895-5633
e-mail: mpmaliarchuk@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0150-6121

³ Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства НААН
(с. Тавричанка, Каховський р-н, Херсонська обл., Україна)
e-mail: nat.galchenko@ukr.net; ORCID: 0000-0002-1717-5101
e-mail: nadezhda.reznichenko@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5741-6379

У сучасних умовах проблема відновлення та збереження родючості ґрунту є актуальною і потребує розроблення та вжиття спеціальних ґрунтозахисних заходів з науково обґрунтованими технологіями. Висвітлено результати експериментальних досліджень змін гумусного стану ґрунту під впливом використання на добриво післязбирної сидеральної культури. Дослідження проводили впродовж 2015–2019 рр. на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН, у зоні дії Каховської зрошувальної системи, за чотирирічної зерно-просапної сівозміни з послідовним чергуванням культур: соя, пшениця озима + гірчиця (післязбирно на сидерат), кукурудза на зерно, ячмінь озимий + гірчиця (післязбирно на сидерат). У сівозміні досліджували чотири системи основного обробітку: диференційовану (контроль), за якої впродовж ротації сівозміни застосовуються різні способи та глибина основного обробітку; безпліщеву чизельну різноглибинну; безпліщеву дискову одноглибинну мілку (12–14 см) та нульову на фоні чотирьох органо-мінеральних систем удобрення з різними дозами мінеральних добрив, застосуванням на добриво післязбирної сидеральної культури та всієї побічної продукції сільськогосподарських культур сівозміни. На основі експериментальних досліджень встановлено, що найвищу продуктивність короткоротаційної сівозміни на рівні 7,77 та 8,09 т/га зернових одиниць і приріст гумусу — 1,25 і 1,33 т/га забезпечили технології вирощування сільськогосподарських культур, які базувалися на органо-мінеральній системі удобрення з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{40}$ (у розрахунку на 1 га сівозмінної площі), використанням на сидерат гірчиці ярої в післязбирних посівах та всієї побічної продукції сільськогосподарських культур на фоні диференційованої та різноглибинної безпліщєвої системи основного обробітку ґрунту із сумарною еколого-економічною ефективністю — 61,50 та 64,63 тис. грн/га відповідно.

Ключові слова: гумус, продуктивність, сівозміна, спосіб та система основного обробітку ґрунту.

ВСТУП

Особливої актуальності в сучасних умовах набуває проблема втрати родючості

ґрунтів, яку, з одного боку, зумовлено високим рівнем розораності територій та інтенсивним використанням у сільському господарстві еродованих та малопродуктивних земель, а з іншого — низькою культурою

землеробства. Розв'язання проблеми відновлення та збереження родючості ґрунтів може відбуватися за різними напрямками, серед яких: консервація деградованих земель, сівозмінне впорядкування посівних площ, що залишаються в обробітку, застосування екологічно-безпечних малоенергоємних систем удобрення та обробітку ґрунту з удосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур, що на них базуються [1].

Метою роботи є проведення еколого-економічної оцінки функціонування короткоротаційної сівозміни в умовах зрошення за тривалого застосування мінімізованих і нульових систем основного обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення з використанням сидератів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Основний обробіток ґрунту та системи удобрення в сучасних високоінтенсивних системах землеробства з науково обґрунтованими способами, прийомами і глибиною розпушування, дозами внесення мінеральних і органічних добрив є основними заходами підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, збереження родючості ґрунтів та покращення екологічного стану довкілля. Тому ці питання перебувають у центрі уваги аграрної науки і мають вирішальне значення для збереження природної та підвищення ефективної родючості ґрунтів відповідно до еколого-технологічного групування земель. Значний внесок у розв'язання цих проблем зробили вітчизняні вчені В.Ф. Сайко, О.Г. Тараріко, А.М. Малієнко. Завдяки створенню сприятливих параметрів щільності складення, пористості, водопроникності, біологічної активності та гумусного стану покращуються умови вологозабезпеченості та режиму живлення сільськогосподарських культур [1–3].

В агропромисловому комплексі України дедалі більше застосовують системи безпліцевого обробітку і сіви у необроблений ґрунт, як заходи зі збереження родючості

ґрунтів та економії паливно-мастильних матеріалів. Численними експериментальними дослідженнями вітчизняних і зарубіжних вчених [4–6] визначено основні параметри агрофізичних властивостей ґрунтів, що обумовлюють ефективність застосування мінімізованих і нульових систем основного обробітку. Вагомий внесок у розробку теоретичних основ мінімізації обробітку ґрунту завдяки технологіям, що базуються на нульовому обробітку, внесли вчені США. Наукові дані та виробничий досвід підтверджують доцільність переходу на нульовий обробіток ґрунту на добре оструктурених, не ущільнених ґрунтах.

Натомість більшість науково-дослідних установ України наводять результати експериментальних досліджень, що підтверджують ефективність диференційованого підходу до застосування мінімізованих та нульових систем обробітку ґрунту з урахуванням еколого-технологічного групування земель та їх меліоративного стану [7–9]. Так, у ґрунтово-екологічних підзонах Південного посушливого і сухого Степу України поширеними є чорноземи південні, темно-каштанові і каштанові ґрунти, які утворилися в умовах значного природного дефіциту вологи, з середньо- та важкосуглинковим гранулометричним складом, що характеризуються солонцюватістю та низькою вологоутримувальною здатністю. Особливістю цих ґрунтів є ущільнений перехідний горизонт, наявність більш близького залягання солей від поверхні ґрунту (2–2,5 м) та низька водопроникність. Верхні шари цих ґрунтів мають сприятливі для росту і розвитку рослин вологоємність і щільність складення на противагу глибшим шарам підорного горизонту. Тому питання мінімізації та переходу до нульового обробітку ґрунту в зоні Південного Степу України потребує детального експериментального дослідження.

Зважаючи на значне скорочення виробництва та внесення гною, важливою складовою сучасних високоінтенсивних енерго- і ресурсозбережних систем землеробства на зрошуваних землях є вико-

ристання на добриво сидератів та після-жнивних решток сільськогосподарських культур [10].

Сидерати завдяки потужній листостебловій масі та кореневій системі сприяють підвищенню вмісту органічної речовини не тільки в орному шарі, а й у глибших підорних горизонтах ґрунту, покращуючи їх гранулометричний склад, агрофізичні властивості та потенційну родючість. Підвищену ефективність в умовах зрошення забезпечує поєднання використання на добриво сидератів з мінеральними добривами, особливо азотними [11].

Розрізненість підходів до розв'язання проблеми оптимізації основного обробітку ґрунту та системи удобрення в інтенсивних системах землеробства потребує глибокого експериментального дослідження ґрунтотворних процесів, формування продуктивності сільськогосподарських культур і еколого-економічної стабільності функціонування агроценозів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2015–2019 рр. на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН, у зоні дії Каховської зрошувальної системи за чотирьохрічної зерно-просапної сівозміни з послідовним чергуванням культур: соя, пшениця озима + гірчиця (післяжнивна на сидерат), кукурудза на зерно, ячмінь озимий + гірчиця (післяжнивна на сидерат). У досліді використовували сорти й гібриди сільськогосподарських культур, внесені до Державного реєстру сортів рослин України.

Ґрунт дослідного поля — темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий.

В орному шарі міститься 2,28% гумусу, валових форм азоту, фосфору та калію — 0,18; 0,16; 2,7% відповідно, рН водної витяжки — 7,0–7,2. Найменша вологемність (НВ) шару ґрунту 0–100 см — 21,3%, вологість в'янення — 9,5, вміст водостійких агрегатів — 34,1%, рівноважна щільність

складення — 1,39 г/см³, пористість — 49,2%, водопроникність — 1,25 мм/хв.

У сівозміні досліджували чотири системи основного обробітку ґрунту (фактор А) з різними способами і глибиною розпушування на фоні чотирьох органо-мінеральних систем удобрення (фактор В), з різними дозами мінеральних добрив, застосуванням на добриво післяжнивної сидеральної культури (гірчиці ярої) та всієї побічної продукції сільськогосподарських культур сівозміни. Мінеральні добрива вносили під основні культури, а післяжнивні посіви гірчиці формували врожай завдяки добривам, внесеним під попередника сівозміни.

Під час експерименту використовували польовий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загальноновизнаних в Україні методик та методичних рекомендацій.

Технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні є загальноновизнаними для зрошуваних умов Півдня України, крім чинників, що досліджувалися. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порога зволоження під посівами усіх культур сівозміни на рівні 70% НВ у шарі ґрунту 0–50 см.

Як сидерат використовували гірчицю яру сарептську сорту Мрія, введеного у Державний реєстр сортів рослин України з 2000 р. Оригіатор — Інститут олійних культур НААН. Сорт характеризується як технологічний, середньостійкий проти хвороб і шкідників та рекомендований до вирощування у степовій зоні. Гірчицю висівали у третій декаді липня сівалкою Great Plains, яка використовується для сівби у необроблений ґрунт. Після збирання врожаю зерна пшениці озимої та ячменю озимого здійснювали фоновий мілкий безполіцевий обробіток дисковою бороною БДВП-4,2 (крім варіанта з системою нульового обробітку). Для створення сприятливих умов росту і розвитку в роки з недостатньою вологістю на посівах гірчиці застосовували вегетаційний полив. Скошували сидерат на початку фази цвітіння,

а потім сиру сидеральну масу заробляли в ґрунт агрегатами згідно зі схемою досліджу. У варіантах, де досліджували ефективність технології нульового обробітку, сидерат залишали на поверхні ґрунту як мульчу.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За роками досліджень (2015–2019) тривалість вегетації післяжнивних посівів гірчиці до скошування (фаза цвітіння) становила 40–45 днів. Значний вплив на врожайність зеленої маси гірчиці мали як способи основного обробітку ґрунту, проведеного під основну культуру, так і дози внесення мінеральних добрив на фоні сидератів та побічної продукції (табл. 1).

Слід відзначити, що на фоні всіх систем удобрення найменшу кількість біомаси

гірчиця формувала за сівби в необроблений ґрунт як після пшениці озимої (6,84–7,91 т/га), так і після ячменю озимого (6,19–9,10 т/га). Натомість, на фоні застосування різних систем основного обробітку ґрунту середня врожайність сирової сидеральної маси гірчиці була на рівні 10,63–15,20 т/га після пшениці озимої та 8,72–17,50 т/га після ячменю озимого. Істотне зниження біометричних параметрів рослин під час сівби за нульової технології обробітку зумовлено погіршенням агрофізичного стану ґрунту. Підвищення щільності складення шару ґрунту (0–40 см) на 0,6–0,12 г/см³, або на 5–10%, яке спостерігалось за сівби у необроблений ґрунт, порівняно з варіантами механічного обробітку ґрунту призводило до зменшення загальної і капіляр-

Таблиця 1. Урожайність сидеральної маси та вміст сухої речовини гірчиці сарептської у 2016–2019 рр., т/га

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Урожайність сидеральної культури, т/га			
		після пшениці озимої		після ячменю озимого	
		сирової маси	сухої речовини	сирової маси	сухої речовини
Диференційована	I	10,63	1,64	12,61	1,78
	II	12,67	1,91	14,06	2,13
	III	12,87	1,65	17,24	2,26
	IV	–	–	–	–
Одноглибинна мілка безполицева	I	10,42	1,51	8,72	1,36
	II	15,20	2,02	11,02	1,67
	III	13,42	1,88	17,50	2,01
	IV	–	–	–	–
Безполицева різноглибинна	I	12,04	1,85	9,96	1,51
	II	14,18	2,05	11,60	1,61
	III	13,10	1,95	16,68	2,22
	IV	–	–	–	–
Нульова	I	6,84	1,30	6,19	1,12
	II	7,34	1,33	8,53	1,46
	III	7,91	1,52	9,10	1,22
	IV	–	–	–	–
НІР (фактор А)		0,3	0,1	0,3	0,3
НІР (фактор В)		0,3	0,2	0,4	0,2

Примітка: I – N₉₀P₄₀ + сидерат + післяжнивні рештки; II – N₁₀₅P₄₀ + сидерат + післяжнивні рештки; III – N₁₂₀P₄₀ + сидерат + післяжнивні рештки; IV – N₁₂₀P₄₀ + післяжнивні рештки.

ної пористості та погіршувало швидкість вбирання води від атмосферних опадів і зрошення, знижуючи доступність рухомих елементів мінерального живлення та вологи.

Водночас на формування біомаси сидерату мали істотний вплив системи удобрення. Так, за сівби гірчиці після ячменю озимого у варіанті із системою удобрення III ($N_{120}P_{40}$ + сидерат + післяжнивні рештки) урожайність зеленої маси на фоні диференційованої, різноглибинної чизельної та одноглибинної мілкої дискової систем основного обробітку у середньому за роки досліджень варіювала у межах 16,68–17,50 т/га, або була вищою на 4,6–8,7 т/га порівняно із відповідним показником (8,72–12,61 т/га) за системи удобрення I ($N_{90}P_{40}$ + сидерат + післяжнивні рештки). За тривалого застосування нульового обробітку приріст зеленої маси гірчиці завдяки застосуванню добрив становив 2,9 т/га.

На початку (2015 р.) та після завершення повної ротації сівозміни (2019 р.) визначали запаси гумусу в шарі ґрунту 0–40 см. Для порівняння були взяті варіанти досліду, де на фоні внесення мінеральних добрив

у дозі $N_{120}P_{40}$ (на 1 га сівозмінної площі) та побічної продукції сільськогосподарських культур застосовували післяжнивний посів гірчиці на сидерат (система удобрення III), та варіанти з внесенням такої самої дози мінеральних добрив і побічної продукції сільськогосподарських культур без застосування сидерату (система удобрення IV).

На початку ротації сівозміни (2015 р.) запаси гумусу у шарі ґрунту 0–10 см за всіх систем основного обробітку та сівби у необроблений ґрунт були у межах 35,21–40,96 т/га. У глибших шарах ґрунту вміст гумусу зменшувався, і на глибині 30–40 см у варіантах диференційованого, різноглибинного та одноглибинного мілкого безполицевого обробітків ґрунту становив 27,6–28,09 т/га, а за системи нульового обробітку був вищим – 31,78 т/га. Нижчі запаси гумусу у варіантах з механічним обробітком формуються через аеробні процеси. Вони виникають в шарі 0–40 см під впливом сприятливих умов зволоження, температурного і повітряного режимів для процесів мінералізації органічної речовини ґрунту (рис. 1).

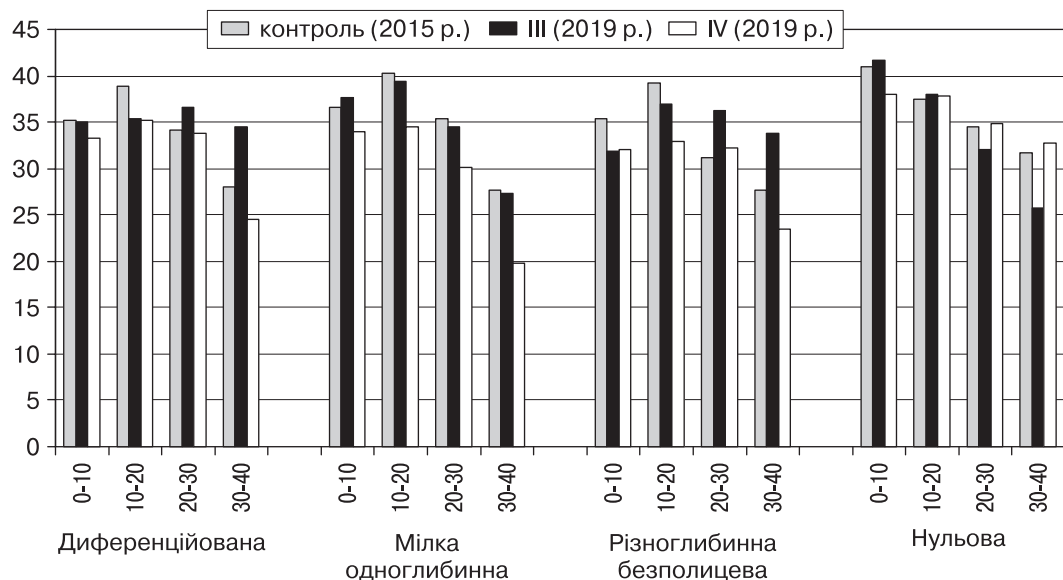


Рис. 1. Уміст гумусу в шарі 0–40 см темно-каштанового ґрунту за різних систем основного обробітку і удобрення в сівозміні в умовах зрошення, т/га

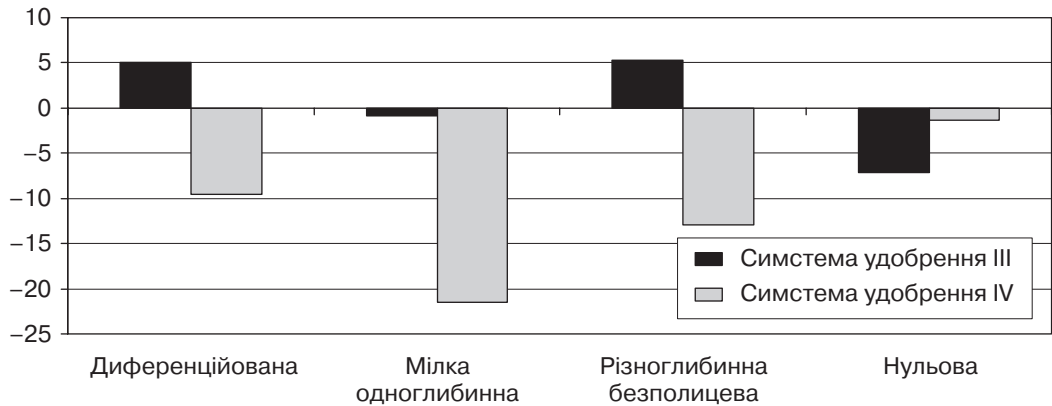


Рис. 2. Зміна запасу гумусу в шарі ґрунту 0–40 см за період ротації сівозміни у 2015–2019 рр., т/га

Після завершення повної ротації чотири-пільної сівозміни за системи удобрення IV ($N_{120}P_{40}$ + післяжнивні рештки без використання сидеральних добрив) на фоні всіх систем основного обробітку ґрунту в шарі ґрунту 0–40 см спостерігається зменшення запасів гумусу порівняно з 2015 р. на 9,57–21,44 т/га. За тривалого застосування нульового обробітку ґрунту в сівозміні втрати гумусу за цей період були меншими – 1,37 т/га.

За системи удобрення III ($N_{120}P_{40}$ + сидерат + післяжнивні рештки) у варіантах механічного обробітку ґрунту запаси гумусу в шарі 0–40 см були вищими на

14,60–20,58 т/га порівняно з системою удобрення IV, що забезпечило приріст гумусу за ротацією сівозміни на рівні 5,03 т/га за диференційованої системи основного обробітку ґрунту та 5,35 т/га – за безполицевої різноглибинної системи з чизельним розпушуванням під усі культури сівозміни (рис. 2).

За одноглибинної мілкої (12–14 см) безполицевої системи обробітку та за нульового обробітку відзначаються середньорічні втрати гумусу в шарі ґрунту 0–40 см на рівні 0,21 та 1,78 т/га відповідно.

Проведення еколого-економічної оцінки функціонування сівозміни в умовах

Таблиця 2. Еколого-економічна ефективність застосування сидерату в сівозміні за зрошення (2015–2019 рр.)

Система обробітку ґрунту	Система удобрення	Продуктивність сівозміни, т/га	Утворення енергії, ГДж/га			Сумарний середньорічний еколого-економічний ефект, тис. грн/га
			всього	від урожаю	від приросту гумусу	
Диференційована	III	7,77	127,54	105,24	22,3	61,50
	IV	7,12	52,10	94,40	–42,3	25,12
Одноглибинна мілка безполицева	III	7,83	103,03	106,83	–3,8	49,68
	IV	7,20	2,08	96,98	–94,9	1,00
Безполицева різноглибинна	III	8,09	134,04	110,34	23,7	64,63
	IV	7,29	39,74	96,84	–57,1	19,16
Нульова	III	6,66	56,47	88,07	–31,6	27,23
	IV	6,22	75,09	81,09	–6,0	36,21

зрошення підтвердило позитивний вплив сидерату, застосованого на фоні диференційованої та різноглибинної безполіцевої систем основного обробітку ґрунту, на формування запасів гумусу. Встановлено, що середньорічний приріст гумусу за роки досліджень у вказаних варіантах був на рівні 22,3 та 23,7 ГДж/га, що у грошовій оцінці становить 10,73 та 11,41 тис. грн відповідно. Загалом, середньорічний еколого-економічний ефект з урахуванням урожаю та приросту запасів гумусу за диференційованої та різноглибинної безполіцевої систем основного обробітку ґрунту становив 61,50 та 64,63 тис. грн відповідно.

За системи одноглибинного мілкого безполіцевого обробітку ґрунту та за сівби культур сівозміни в необроблений ґрунт еколого-економічний ефект застосування післяживної сидеральної культури був нижчим на 19,2 та на 55,7% відповідно (табл. 2).

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень встановлено, що у короткоротаційних зерно-просапних сівозмінах на зрошуваних землях Півдня України дієвим заходом з підвищення родючості темно-каштанових ґрунтів є органо-мінеральні системи удобрення з використанням на сидерат гірчиці ярої в післяживних посівах і побічної продукції сільськогосподарських культур з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{40}$ (на 1 га сівозмінної площі) та диференційована й різноглибинна безполіцева системи основного обробітку ґрунту, що забезпечує продуктивність сівозміни на рівні 7,77 та 8,09 т/га зернових одиниць, приріст гумусу 1,25 і 1,33 т/га з сумарною еколого-економічною ефективністю функціонування сівозміни — 61,50 та 64,63 тис. грн/га відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

- Гамаюнова В.В., Філіп'єв І.Д., Сидякіна О.В. Сучасний стан та проблеми родючості ґрунтів південного регіону України. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 40. С. 130–135.
- Сайко В.Ф. Вибрані наукові праці. Київ: Аграрна наука, 2016. 508 с.
- Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / за ред. А.М. Малієнко та ін. Чабани, 2008. 86 с.
- Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ЕКМО, 2007. 44 с.
- Петриченко В.Ф., Безуглий М.Д., Жук В.М., Іващенко О.О. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні. Київ: Аграрна наука, 2012. 48 с.
- Islam R. and Reeder R. No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm, Carroll, Ohio. *Science Direct*. 2014. P. 31–35.
- Примак І.Д. та ін. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України. Київ, 2007. 272 с.
- Кроветто Карлос К. NO-TILL. Взаимосвязь между No-Till, растительными остатками, питанием растений и почвы. Днепропетровск, 2007. 235 с.
- Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till. Київ, 2011. 352 с.
- Гамаюнова В.В., Ісакова Г.М. Застосування добрив в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та їх роль в відтворенні родючості зрошуваних ґрунтів. *Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства*. Матеріали Міжнар. наук. конф. (Житомир, 16–18 черв. 2005 р.). Житомир: Державний агроєкологічний університет, 2005. С. 25–30.
- Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення в сучасному землеробстві: моногр. Рівне: Волинські обереги, 2007. 320 с.

REFERENCES

- Hamaiunova, V.V., Filipiev, I.D. & Sydiakina, O.V. (2005). Suchasnyi stan ta problemy rodichosti hruntiv pivdennoho rehionu Ukrainy [The current state and problems of soil fertility in the southern region of Ukraine]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk — Tavrian Scientific Bulletin*, 40, 130–135 [in Ukrainian].
- Saiko, V.F. (2016). *Vybrani naukovi pratsi [Selected Scientific Papers]*. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].
- Maliienko A.M. et al. (2008). *Metodychni rekomendatsii i prohrama doslidzhen z obrobittku hruntu [Methodical recommendations and research program on tillage]*. Chabany [in Ukrainian].
- Saiko, V.F., & Maliienko, A.M. (2007). *Systemy obrobittku hruntu v Ukraini [The systems of soil tillage in Ukraine]*. Kyiv: EKMO [in Ukrainian].
- Petrychenko, V.F., Bezuhlyi, M.D., Zhuk, V.M. & Ivashchenko, O.O. (2012). *Nova stratehiia virobnitstva zernovykh ta oliynykh kultur v Ukraini [A New Strategy for Grain and Oilseed Production in Ukraine]*. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].
- Islam, R. & Reeder, R. (2014). No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm, Carroll, Ohio. *Science Direct*, 31–35 [in English].

7. Prymak, I.D. et al. (2007). *Resursozberihaiuchi tekhnologii mekhanichnoho obrobitku hruntu v suchasnomu zemlerobstvi Ukrainy* [Resource-saving technologies of mechanical tillage in modern agriculture of Ukraine]. Kyiv [in Ukrainian].
8. Krovetto, Karlos K. (2007). NO-TILL. *Vzaimosv'iaz mezhdz No-Till, rastitelnyimi ostatkami, pitaniem rastenii i pochvy* [NO-TILL. The relationship between No-Till, plant residues, plant nutrition, and soil]. Dnepropetrovsk [in Russian].
9. Kosolap, M.P. & Krotinov, O.P. (2011). *Systema zemlerobstva No-till* [No-till farming system]. Kyiv: Logos [in Ukrainian].
10. Hamaiunova, V.V. & Isakova, H.M. (2005). *Zastosuvannya dobryv v umovakh obmezhenoho resursnoho zabezpechennia ta yikh rol v vidtvorenni rodiuchosti zroshuvanykh hruntiv* [Fertilizer application under conditions of scarce resource provision and its role in reproducing the fertility of irrigated soils]. *Ekolohiia: problemy adaptivno landschaftnoho zemlerobstva* [Ecology: problems of adaptive landscape farming] (pp. 25–30). Zhytomyr: Derzhavnyi ahroekolohichniy universytet [in Ukrainian].
11. Poliovyi, V.M. (2007). *Optimizatsiya system udobrennia v suchasnomu zemlerobstvi* [Fertilizer systems optimization in modern agriculture]. Rivne: Volynski oberehy [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 13.05.2020

УДК 631.816:631.821.1

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207682>

КИСЛОТНІ ВЛАСТИВОСТІ СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

М.А. Ткаченко¹, А.І. Павліченко¹, І.М. Кондратюк¹, О.В. Дмитренко²

¹ ННЦ «Інститут землеробства НААН» (смт Чабани, Київська обл., Україна);

e-mail: i.z.naan.tkachenko@gmail.com; ORCID: 0000-0001-9145-7003

e-mail: alladvd@ukr.net; ORCID: 0000-0001-6930-2312

e-mail: irina_kondratjuk@ukr.net

² Державна установа «Інститут охорони ґрунтів» (м. Київ, Україна)

e-mail: ecolab23071964@ukr.net; ORCID: 0000-0002-6945-7637

Викладено результати досліджень у системі полігонного моніторингу в довготривалому польовому досліді лабораторії агроґрунтознавства та ґрунтової мікробіології ННЦ «Інститут землеробства НААН», що був закладений у 1992 р. на території дослідного господарства ДП ДГ «Чабани», розташованого у Києво-Святошинському р-ні Київської обл. Простежено зміни різних форм кислотності (актуальної — рН водний, обмінної — рН сольовий, гідролітичної — Нг та обмінного Al^{3+}) сірих лісових ґрунтів за різних систем удобрення та хімічних меліорантів. Аналіз умісту актуальної, обмінної та гідролітичної кислотностей, а також рухомих форм алюмінію в ґрунтах лісового походження свідчить, що вказані величини є динамічними і поряд з ґрунтово-кліматичними умовами значною мірою визначаються локальними агрогенними чинниками — застосуванням різних систем удобрення польових культур у сівозміні та вапнуванням. Встановлено, що під дією природних чинників та на фоні мінеральних добрив обмінна кислотність ґрунту підвищувалась від 0,13 до 0,15, гідролітична кислотність — від 3,29 до 3,65 мг-екв/100 г ґрунту відповідно. Найвищі показники рухомого алюмінію у гумусово-елювіальному горизонті зафіксовано в цінному ґрунті та у варіанті із застосуванням мінеральної системи, де частка алюмінію становить 71,4%. Доведено, що органічна система із застосуванням сидератів і побічної рослинної продукції покращує буферні властивості ґрунту.

Ключові слова: рН водний, рН сольовий, уміст рухомого алюмінію, обмінна кислотність, гідролітична кислотність, система удобрення, вапнування.

ВСТУП

Одні з найпоширеніших ґрунтів в Україні — це ґрунти лісового походження. Існує

кілька версій їх походження, зокрема, що вони утворилися внаслідок погіршення властивостей чорнозему. За іншою теорією ці ґрунти є самостійним типом, що сформувався на території широколистяних