

УКРАЇНЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ
ІМ. О. Н. СОКОЛОВСЬКОГО

АГРОХІМІЯ І ҐРУНТОЗНАВСТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

59

КИЇВ АГРАРНА НАУКА 1998

8

Выводы. На черноземах оподзоленных тяжелосуглинистых Левобережной Лесостепи Украины под сою рекомендується застосовувати ресурсозберігаючі технології внесення мінеральних добрив в дозах $N_{50}K_{50}$ і $N_{75}K_{50}$ вразброс під зябь в поєднанні з локальним внесенням на глибину 8–10 см при допосівній культивуванні ґрунту P_{30} . При цьому урожай зернової сої підвищується на 5,2–6,8 ц/га при окупуваності приростами урожаю внесених добрив 4,0–4,2 кг зернової сої на 1 кг НРК і одночасно зменшенні витрат на кожній га посіву 20–45 кг діючої речовини фосфорних добрив.

*Харківський державний сільськогосподарський університет
ім. В. В. Докучаєва*

УДК 631.

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПАСНОГО ВНЕСЕННЯ РІЗНИХ ФОРМ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ

Показано вплив запасного (на 4 роки) внесення суперфосфату гранульованого, фосфата, фосфоритного борошна і РКД 10-34-0 порівняно із щорічним на фосфатний режим ґрунту, продуктивність польових культур і енергетичну ефективність добрив. Доведено, що запасне внесення фосфорних добрив не поступається щорічному. При цьому фосфоритне борошно має переваги перед іншими формами добрив.

Реакція рослин на фосфор добрив визначається багатьма факторами: агрохімічною характеристикою ґрунту, видами і сортами культур, рівнем урожайності, взаємодією з іншими добривами, балансом поживних речовин, способами внесення добрив та іншими. Тому вирішення питань, зв'язаних з ефективним застосуванням фосфорних добрив, передбачає пошук найбільш раціональних, економічних і обґрунтованих, з точки зору охорони ґрунту і навколишнього середовища, способів їх внесення. Переважаючий раніше в агрохімії погляд, ніби внесені фосфорні добрива зв'язуються "намертво" і стають недоступними для рослин, не підтверджується.

Погляди на способи застосування фосфорних добрив трансформувалися у зв'язку із встановленням нових закономірностей щодо вибору і перетворення добрив у різних ґрунтах, післядії залишкових кількостей фосфору на врожай культур і продуктивність сівозміни загалом. Зокрема було зроблено висновок про можливість закріплення фосфору добрив у профілі ґрунту і про мінімальні його втрати в результаті вимивання. Згі-

дно з цим місце внесення фосфорних добрив у сівозміні особливого значення не має для продуктивності культур [8]. Тому пропонується періодичне застосування їх у сівозміні з концентрацією внесення повної норми під найбільш вимогливі до фосфору культури [1, 11, 7, 5].

Ефективність цього прийому в різних ґрунтово-кліматичних умовах залежить від властивостей ґрунту, кількості атмосферних опадів, норм і форм добрив, виду рослин тощо. При цьому відмічаються ряд істотних організаційних і економічних переваг: скорочення матеріальних і трудових витрат, економія робочого часу, зменшення затрат на зберігання, транспортування і внесення добрив, поліпшення технології виконання робіт.

Відомо, що практика землеробства, безперечно, віддає перевагу водорозчинним формам фосфорних добрив. Але необхідно враховувати, що затрати на розкладання фосфатної сировини виправдовують себе не повністю, зважаючи на подальший перехід розчинних фосфатів у ґрунті в інші форми. Тому розчинність фосфорного добрива у воді не є критерієм його практичної цінності, оскільки значення добрив полягає у деякому збільшенні концентрації ґрунтового розчину за фосфором і підтриманні її протягом деякого часу, а також в раціональному використанні дефіцитної фосфатної сировини. Можливість обліку різниці між різними формами фосфорних добрив зменшується в міру підвищення вмісту фосфору в ґрунті та збільшення норм його внесення, при яких велися порівняння [9].

У зв'язку із зміною кон'юнктури ринку в Україні, спричиною різким зростанням цін на фосфатну сировину, сірку, нафту, газ, зменшенням об'єму застосування фосфорних добрив, на велику увагу заслуговує вивчення можливості запасного внесення різних їх форм. Тому проблема використання в землеробстві України фосфоровмісних добрив із різним ступенем розчинності фосфорного компонента має важливе значення. Якість фосфатної сировини неоднорідна. Переробка її тільки на водорозчинні форми добрив практично неможлива або економічно не виправдана. У той же час є агрохімічні передумови ефективного застосування водонерозчинних фосфатів і насамперед розчинних у цитраті амонію.

До нерозчинних у воді фосфорних добрив відноситься і фосфоритне борошно. Незважаючи на те, що воно найдешевший, некапіталомісткий і технологічно простий із фосфорних добрив продукт, до нього, на жаль, поки що проявляються якщо не негативне, то байдуже ставлення. Але нагромадження переконливий матеріал, який свідчить про позитивну дію цього добрива в нетрадиційних для його застосування умовах, тобто на ґрунтах із слабкислою, нейтральною і навіть слаболужною реакцією середовища. Важливим моментом для обґрунтування використання фосфоритного борошна є тривалість його післядії, яка залежно від норми може становити 15 і більше років [14]. Теорія цього питання ґрунтується на тому, що рослини на певній стадії розвитку можуть ви-

користувати, поряд із водорозчинними формами фосфору, більш основні фосфати кальцію і навіть неосажені фосфати апатитової породи. Останні в поєднанні з іншими сполуками входять до складу фосфоритного борошна. Засвоєнню фосфору із важкорозчинних форм сприяють кислі кореневі виділення, інтенсивна мікробіологічна діяльність, наявність у ґрунтовому розчині вуглекислоти, співвідношення в ґрунті різних за розчинністю форм фосфору. Такі умови часто складаються в карбонатних ґрунтах з нейтральною реакцією середовища. Звідси й позитивна дія на рослини сполук фосфору, які переважають у фосфоритному борошні [12].

Питання про пряме використання фосфоритів на добрива має тривалу історію, в якій періоди великого інтересу змінювалися смугами сумнівів і повного забуття. Необхідно додати, що ці коливання мали місце не лише у нас, але й ще більшою мірою в інших країнах. В останні десятиріччя в Україні необґрунтовано скорочені обсяги застосування фосфоритного борошна. Заслужують на увагу невеликі за запасами родовища фосфоритних руд, розміщених безпосередньо в Україні, розробка яких дала б змогу збільшити обсяги застосування цього добрива. Цьому сприятимуть економічні фактори, оскільки ціни на добрива постійно зростають і споживачі віддаватимуть перевагу фосфоритному борошну, яке буде значно дешевшим від суперфосфатів.

У ряді зарубіжних країн взятий курс на збільшення виробництва менш енергомістких термофосфатів, в яких фосфор перебуває в засвоюваній рослинами лимono- і цитраторозчинній формах. Перевагою термофосфатів є також можливість використання для їх виробництва фосфатної сировини, відсутність використання кислот, значний ступінь обезфторення кінцевого продукту. За даними Геомережі дослідів, ефективність фосфалу (одного з видів термофосфатів) на чорноземах опідзолених і вилугуваних становить 78–97% від рівня суперфосфату [15].

Отже, із усієї сукупності факторів, які визначають ефективність водонерозчинних фосфорних добрив, головними є властивості ґрунту і особливо реакція ґрунтового розчину, забезпеченість рухомим фосфором, а також норми і способи внесення та біологічні особливості культур.

Збільшення обсягів виробництва фосфорних добрив на основі поліфосфорних кислот викликає необхідність вивчення їх дії на ґрунт і рослини. А. Ю. Кулеяров і М. З. Кварацхелія [6] вказують, що при цьому мають бути взяті до уваги комплексоутворюючі дії цих добрив.

Ф. В. Чириков [13] підкреслював, що фосфорні добрива, як і гній, це добрива не однієї культури в сівозміні, а кількох. Тому оцінка їх ефективності повинна проводитися для цілої сівозміни або її ланки.

Отже, незважаючи на значну кількість одержаних даних про ефективність запасного внесення фосфорних добрив, чіткого уявлення з цього питання у зв'язку із своєю розчленованістю і використанням у дослідях, як правило, однієї форми добрив немає. Тривала післядія фо-

фору добрив, вплив його залишкових запасів на врожай є багаторічним процесом. У цьому відношенні, в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва України, враховуючи обмеженість ресурсів фосфатної сировини, досить актуальним є вивчення впливу різних форм фосфорних добрив на трансформацію їх фосфору у ґрунті, нагромадження і зміни залишкових фосфатів у часі, їх кількісний склад і міграція в профілі ґрунту.

Полеві досліді з вивчення запасного внесення різних форм фосфорних добрив проводили в типовій ланці зерно-буракової сівозміни, розвернутій в двох полях у просторі (табл. 1).

Досліді закладали на дослідному полі Уманської сільськогосподарської академії. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з такими агрохімічними показниками: рН сольове – 5,8, вміст гумусу – 3,3 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 110 мг/кг, рухомих форм фосфору (за Чириковим) – 120 і калію – 100 мг/кг ґрунту.

1. Схема досліді

Варіант	Чергування культур			
	цукрові буряки	ярий ячмінь + конюшина	конюшина	озима пшениця
ґній + NK – фон				
ґній – 40 т/га + N ₁₂₀	K ₁₂₀	N ₉₀ K ₉₀	N ₆₀	N ₉₀ K ₉₀
Фон + 1/2P _{сг}	P ₆₀	P ₄₅	–	P ₄₅
Фон + P _{сг}	P ₁₂₀	P ₉₀	–	P ₉₀
Фон + P _ф	P ₁₂₀	P ₉₀	–	P ₉₀
Фон + P _{рkd}	P ₁₂₀	P ₉₀	–	P ₉₀
Фон + P _{фб}	P ₁₂₀	P ₉₀	–	P ₉₀
Фон + P _{сг} в запас	P ₃₀₀	–	–	–
Фон + P _ф в запас	P ₃₀₀	–	–	–
Фон + P _{рkd} в запас	P ₃₀₀	–	–	–
Фон + P _{фб} в запас	P ₃₀₀	–	–	–

Площа дослідної ділянки – 100 м², облікової – 80 м². Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого (P_{сг}), фоспалю (P_ф), фосфоритного борошна (P_{фб}), рідких комплексних добрив марки 10-34-0 (P_{рkd}), калію хлористого.

Як відомо, рослини здебільшого не мають достатньої кількості фосфору, яка їм необхідна для формування максимального врожаю. Вони використовують фосфатні іони, які надходять у розчин у процесі гідролізу, тобто при перетворенні низькоосновних фосфатів у високоосновні, або навпаки, при розчиненні високоосновних фосфатів і дисоціації ними фосфатних іонів [4]. Отже, проблема полягає у забезпеченні такої

тривалості та інтенсивності процесу, щоб рослини мали достатню кількість фосфатних іонів протягом усього періоду вегетації. Регулювання концентрації фосфору в ґрунтовому розчині, тривалість її існування багато в чому залежить від ґрунтово-кліматичних умов, норм, форм і способів внесення фосфорних добрив [10].

У наших дослідженнях запасне внесення фосфорних добрив на фоні ґною забезпечило формування фосфатного рівня одного порядку із щорічним їх внесенням (табл. 2).

2. Вплив запасного внесення фосфорних добрив на вміст рухомого фосфору (за Чириковим) в 20–40-сантиметровому шарі ґрунту (середнє за 2 роки), мг/кг

Варіант	Чергування культур							
	цукрові буряки		ячмінь+ коноюшина		коноюшина		озима пшениця	
	сівба	зби- рання	сівба	зби- рання	віднов- лення вегета- ції	зби- рання	віднов- лення вегета- ції	зби- рання
Гній + НК (фон)	122	102	108	111	123	120	110	105
Фон + 1/2 Pсг	130	106	114	116	132	128	138	125
Фон + Pсг	142	129	145	144	133	132	154	128
Фон + Pф	139	127	146	142	136	135	152	126
Фон + Pрkd	147	130	148	145	138	137	159	129
Фон + Pфб	132	107	116	122	136	128	142	126
Фон + Pсг (в запас)	168	142	146	137	127	125	138	118
Фон + Pф (в запас)	160	148	141	134	124	128	138	122
Фон + Pрkd (в запас)	175	164	152	140	130	130	139	124
Фон + Pф (в запас)	154	140	139	135	126	134	137	120

Форми фосфорних добрив при щорічному їх внесенні в ланці сіво-зміни, за винятком фосфоритного борошна, мали практично однаковий вплив на вміст рухомого фосфору в ґрунті. Визначення динаміки його вмісту під культурами сівозміни в принципі не дало нічого несподіваного порівняно з даними інших дослідників. До початку вегетації на ділянках без добрив, як і з їх внесенням відбувається збільшення вмісту рухомого фосфору в ґрунті. Фосфор добрив сприяє зниженню амплітуди коливань його вмісту в динаміці, що зумовлює поліпшення живлення ним рослин у різні періоди вегетації.

Запасне внесення фосфорних добрив збільшує вміст рухомого фосфору з 122 до 154–175 мг/кг ґрунту залежно від їх форм перед сівбою цукрових буряків. У динаміці під культурами в цих варіантах вміст рухомого фосфору поступово знижується і вже в період збирання ярого ячменю різниця між формами фосфорних добрив була в межах помилки досліду, тоді як під цикловідкриваючою культурою РКД і суперфосфат мали істотні переваги перед фосфоритним борошном. Це можна пояснити ретроградацією фосфору цих добрив і здатністю фосфорних сполук фоспалю і фосфоритного борошна підтримувати вміст рухомого фосфору в ґрунті протягом тривалішого часу. Загалом внесення фосфорних добрив незалежно від форм і способів підвищувало вміст рухомого фосфору в ґрунті в період збирання озимої пшениці з 105 до 120–129 мг/кг.

Досить важливим є питання міграції фосфору добрив за профілем ґрунту. Воно ще недостатньо висвітлене в літературі як відносно форм добрив, способів їх застосування, так і конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Як підтвердили наші дослідження, внесення фосфорних добрив сприяє збільшенню вмісту рухомого фосфору також і в 20–40-сантиметровому шарі ґрунту, особливо при запасному їх внесенні (табл. 3).

3. Вміст рухомого фосфору в ґрунті (за Чириковим) після збирання озимої пшениці залежно від форм і способів внесення фосфорних добрив у ланці сівозміни (1992–1993 рр.), мг/кг

Варіант	Шар ґрунту, см		± до вмісту в ґрунті на фоні перед сівбою цукрових буряків	
	20–40	40–60	20–40	40–60
Гній + НК (фон)	96	65	–18	–17
Фон + 1/2 Рсг	108	66	–6	–16
Фон + Рсг	114	68	–	–14
Фон + Рф	114	68	–	–14
Фон + Рркд	118	70	4	–12
Фон + Рфб	110	66	–4	–16
Фон + Рсг (в запас)	122	72	8	–10
Фон + Рф (в запас)	120	70	6	–12
Фон + Рркд (в запас)	129	74	15	–8
Фон + Рфб (в запас)	116	68	2	–14
НІР ₀₅	5–8	5–6		

Це можна пояснити переважно переміщенням фосфорних добрив у цей шар під час проведення глибокої оранки на 30–32 см під цукрові буряки. Деяке збільшення вмісту рухомого фосфору помічено в шарі ґрунту 40–60 см при запасному внесенні фосфорних добрив, що свідчить про міграцію його за профілем. Особливо це проявляється у варіанті з РКД 10-34-0. Це можна пояснити тим, що при дозі Р₃₀₀ на фоні

40 т/га гною поліфосфати РКД не встигають гідролізуватися і порівняно краще, ніж ортофосфати, піддаються міграції під дією опадів в осінньо-зимовий період. Але цей процес в даному випадку істотного значення не має, оскільки наші розрахунки показують, що в шарі 20–60 см проходить істотне зменшення вмісту рухомого фосфору. Це відбувається у результаті переходу в менш рухомі сполуки, так і засвоєння рослинами.

Отже, при запасному внесенні фосфорних добрив у вигляді суперфосфату гранульованого, фоспалу, РКД 10-34-0 і фосфоритного борошна в дозі P_{300} на фоні 40 т/га гною в ланці сівозміни цукрові буряки – ячмінь + конюшина – конюшина – озима пшениця не відбувається міграція фосфору за профілем чорнозему опідзоленого. В цьому аспекті найбільш обережним потрібно бути з РКД 10-34-0.

Інтегруючим показником ефективності внесення фосфорних добрив у запас є загальна продуктивність ланки сівозміни, а також енергомісткість продукції, що визначається затратами поживних речовин добрив на виробництво продукції. Згідно з літературними даними ефективність застосування фосфорних добрив у запас значною мірою залежить від продуктивності цикловідкриваючої культури ланки сівозміни. Найкраще на це реагують просапні культури (цукрові та кормові буряки, картопля), озимі – пшениця та жито, які відрізняються високою толерантністю до підвищених норм добрив. Внесення їх під ярі зернові культури менш ефективне через відсутність стартового ефекту від високої дози фосфорних добрив. Тому воно не має агрономічної переваги порівняно із щорічним і за своєю суттю стає у повному розумінні слова запасним (А. І. Останин і др., 1980; К. Л. Загорча, 1990 [5]).

Аналіз щорічних і зведених урожаїв у нашому досліді за культурами ланки сівозміни свідчить про доцільність застосування всієї норми фосфорних добрив за один прийом під цукрові буряки. Судячи за найменшою істотною різницею, в урожайності коренеплодів цукрових буряків за два роки досліджень одержано стартовий ефект – приріст 32–35 ц/га незалежно від форм фосфорних добрив (табл. 4).

У наших дослідженнях не відмічено істотної різниці у врожайності коренеплодів цукрових буряків залежно від форм добрив як при щорічному, так і при запасному їх внесенні. Урожайність зерна ярого ячменю в середньому за 2 роки підвищувалась завдяки фосфорним добривам з 33,8 до 36,2–40,3 ц/га залежно від форм і способів внесення добрив. Загалом істотної різниці в урожайності залежно від щорічного і запасного внесення фосфорних добрив не виявлено.

Фосфорні добрива підвищували врожайність зеленої маси конюшини з 213 до 233–259 ц/га. При цьому не було одержано достовірного приросту врожайності лише у варіанті із щорічним внесенням фоспалу, а також у 1991 р. – із суперфосфатом і фосфоритним борошном. Запасне внесення фосфорних добрив за врожайністю конюшини не мало переваг перед щорічним.

Чергування культур												Середня урожайність чотирьох культур, зернових зернових одиниць в рік	
Вариант	цукрові буряки (коренеплоди)		ярий ячмінь (зерно)			коношина (зелена маса)			озима пшениця (зерно)				
	1989 р.	1990 р.	середнє за 2 роки	1990 р.	1991 р.	середнє за 2 роки	1991 р.	1997 р.	середнє за 2 роки	1992 р.	1993 р.		середнє за 2 роки
Гній + НК (фон)	591	628	610	35,4	32,1	33,8	243	183	213	42,2	58,0	50,1	76
Фон + 1/2 Рсг	625	545	635	37,2	34,0	35,6	259	206	233	45,6	61,2	53,4	80
Фон + Рсг	643	662	653	39,2	35,2	37,2	268	215	237	46,7	63,1	54,9	82
Фон + Рф	635	648	642	38,7	34,7	36,7	263	210	237	45,9	62,7	54,3	81
Фон + Рркл	649	671	660	40,9	36,0	38,5	272	228	250	47,8	64,0	55,9	84
Фон + Рфб	632	639	636	37,9	34,5	36,2	264	220	242	45,4	61,1	53,3	80
Фон + Рсг (в запас)	670	701	686	42,1	36,3	39,2	284	233	259	45,2	62,3	53,8	86
Фон + Рф (в запас)	661	690	676	41,6	35,8	38,7	280	224	252	44,9	62,7	53,8	85
Фон + Рркл (в запас)	674	712	693	43,2	37,4	40,3	296	236	266	45,9	63,1	54,5	87
Фон + Рфб (в запас)	653	688	671	40,1	35,2	37,7	274	227	251	45,0	61,6	53,3	84
НІР ₀₅	19	41		3,6	3,9		27	29		3,1	2,7		

Урожайність циклозакриваючої культури — озимої пшениці істотно підвищувалася від фосфорних добрив за винятком варіантів із запасним внесенням суперфосфату, фоспалю і фосфоритного борошна в 1992 р., а також із щорічним внесенням фосфоритного борошна в 1993 р. У середньому за 2 роки досліджень істотної різниці між формами і способами застосування добрив не встановлено.

З метою одержання повнішої інформації про продуктивність ланки сівозміни залежно від форм і способів застосування фосфорних добрив ми підвели урожайність основної продукції всіх культур до спільного знаменника, перевівши їх у зернові одиниці (табл. 4).

Як видно з даних табл. 4, застосування фосфорних добрив сприяло підвищенню продуктивності ланки сівозміни на 4–10 ц зернових одиниць з 1 га в рік. При цьому різні форми фосфорних добрив при щорічному внесенні давали приріст порівняно з азотно-калійним фоном на 5–11 %, а при запасному — на 11–14 %. При обох способах застосування за продуктивністю фосфорні добрива можна розмістити у такий ряд: РКД 10-34-0, суперфосфат гранульований, фоспаль, фосфоритне борошно. Необхідно також зазначити, що запасне внесення фосфорних добрив усуває різницю між їх формами, і вона стає неістотною, коливаючись в межах 3 %, тоді як при щорічному внесенні — в межах 6 %.

Отже, як видно із сумарної продуктивності ланки сівозміни, періодичне застосування фосфорних добрив за ефективністю привірюється до щорічного. При цьому різниця в дії різних форм фосфорних добрив перебувала в межах помилки дослідів. Тривалу дію важкорозчинних фосфатів, що не поступається легкорозчинним, відзначали й інші дослідники [2, 3]. В прямій дії на врожайність культур фосфоритне борошно було менш ефективне, ніж інші форми фосфорних добрив, що вивчалось у досліді.

При аналізі застосування добрив поряд з показниками їх оплати приростом урожаю дуже важливо знати, чи окупає одержаний приріст затрати на застосування добрив, збирання і доробку додаткової продукції. Як показують наші розрахунки, на величину затрат енергії при застосуванні фосфорних добрив у ланці сівозміни значно впливають норми, форми і способи їх застосування (табл. 5).

Як можна переконатися з даних табл. 5, вміст енергії у прирості врожайності культур ланки сівозміни залежно від варіанта удобрення коливається від 31,7 до 6,8 ГДж/га. Найкращі результати при цьому одержано у варіанті як із щорічним, так і із запасним внесенням фосфору у вигляді РКД 10-34-0. Енергозатрати на застосування фосфорних добрив більшою мірою залежать від форм добрив, ніж від способу їх внесення. Найенергомісткішим є виробництво РКД 10-34-0.

Енергетична ефективність застосування фосфорних добрив істотно залежить від їх форм та способів внесення і коливається в межах 2,5–

18,8 одиниці. Найменша енергетична ефективність застосування РКД 10-34-0 і суперфосфату гранульованого, найвища – фосфоритного борошна, особливо при його запасному внесенні.

5. Енергетична ефективність запасного внесення фосфорних добрив у ланці сівозміни (в середньому за 2 роки)

Варіант	Вміст енергії у прирості врожаю, ГДж/га в рік	Енергозатрати на фосфорні добрива, ГДж/га в рік			Енергетична ефективність, одиниць
		виробництво	застосування	усього	
Фон + 1/2 P _{сг}	25,7	5,7	1,0	6,7	3,8
Фон + P _{сг}	37,6	11,4	1,3	12,7	3,0
Фон + P _ф	33,0	7,8	0,8	8,6	3,8
Фон + P _{рkd}	50,2	19,2	1,0	20,2	2,5
Фон + P _{фб}	31,7	2,1	1,3	3,4	9,3
Фон + P _{сг} (в запас)	59,6	11,4	0,5	11,9	5,0
Фон + P _ф (в запас)	52,4	7,8	0,3	8,1	6,5
Фон + P _{рkd} (в запас)	68,0	19,2	0,4	19,6	3,5
Фон + P _{фб} (в запас)	49,0	2,1	0,5	2,6	18,8

Отже, з енергетичної точки зору всі варіанти досліду були ефективними. Запасне внесення фосфорних добрив не поступається щорічному. При цьому фосфоритне борошно має істотну перевагу перед іншими формами.

1. Анзорге Х. Однократное внесение фосфорно-калийных удобрений на ряд лет // Химия в сельском хозяйстве. – 1964. – № 10. – С. 9–11.
2. Анспок П. И. О внесении фосфорно-калийных удобрений в запас // Агрохимия. – 1988. – № 8. – С. 31–37.
3. Денисенко А. І. Вивчення ефективності нових форм фосфорних добрив на основі фоспалю на чорноземах звичайних Донбасу // Степове землеробство. – 1994. – Вип. 28. – С. 107–110.
4. Дмитренко П. А. Фосфатный режим почв Украинской ССР и приемы его улучшения // Труды почвенного института им. В. В. Докучаева. – М., 1957. – Т. 50. – С. 152–274.
5. Загорча К. Л. Оптимизация системы удобрения в полевых севооборотах. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 288 с.
6. Кудеяров А. Ю., Кварацхелия М. З. Влияние фосфорных удобрений на вертикальный перенос фосфора, органического углерода и металлов в серой лесной почве // Почвоведение. – 1989. – № 1. – С. 31–41.
7. Наконечная З. И. Агроэкологическое обоснование системы удобрения в зерно-свекловичных севооборотах Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 373 с.
8. Носко Б. С. Фосфатный режим грунту і ефективність добрив. – К.: Урожай, 1990. – 224 с.

9. Ситц Л. Ф., Стемберри И. О. Достижения в применении фосфорных удобрений // Производство и применение минеральных удобрений / Пер. с англ. — М.: Колос, 1965. — С. 175–215.
10. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. — 160 с.
11. Соколов А. В. Состояние и задачи теоретических и методических работ в области агрохимии // Агрохимия, 1967. — № 1. — С. 3–23.
12. Уточкин В. Г., Чумаченко И. Н., Сушеница Б. А. Основные аспекты и методологические особенности агрохимической оценки сырьевых источников питательных веществ // Химия в сельском хозяйстве. — 1995. — № 6. — С. 5–9.
13. Чириков Ф. В. Агрохимия калия и фосфора. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 464 с.
14. Щерба С. В. Эффективность минеральных удобрений на подзолистых почвах. — М.; Л.: Госхимиздат, 1953. — 296 с.
15. Янишевский Ф. В., Игнатов В. Г., Подколзина Г. В., Галькевич Г. С. Об агрохимической эффективности фоспаля — фосфата кальция — алюминия // Агрохимия. — 1990. — № 11. — С. 113–127.

Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського УААН

УДК 631.1:631.51:631.559

В. С. СНИГОВИЙ, О. П. КАНАШ, М. М. ГЛУЩУК, **І. Є. ЩЕРБАК**

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІНИ І ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

На підставі багаторічних досліджень виявлено залежність впливу різних систем обробітку ґрунту (полицевого, безполицевого, плоскорізного та їх комбінацій) на врожайність культур і продуктивність сівозміни за її три ротації.

Питання раціональності плоскорізного обробітку ґрунту все ще залишається дискусійним, хоча в багатьох посушливих районах степової зони, а нерідко і в ряді областей Лісостепу з нестійким зволоженням одержані переконливі докази його переваги над традиційною культурною полицевою оранкою.

Сучасне землеробство України базується на староорних землях, де забезпечення ефективною родючістю ґрунту з одночасною вимогою високої продуктивності вирощуваних культур є проблематичним.

Дані досліджень одержано в тривалому (1962–1992 рр.) стаціонарному виробничому досліді І. Є. Щербака (1979, 1980) на чорноземах пів-

Агрохімія і ґрунтознавство. 1998. Вип. 59

© В. С. Сніговий, О. П. Канаш,
М. М. Глушук, **І. Є. Щербак**, 1998

денних залишково солонцюватих важкосуглинкових Новоодеської сортодільниці. Вони актуальні, мають важливе народногосподарське значення і потребують наукового обґрунтування для умов регіону.

Детальна методика і результати досліджень перших двох ротацій 10-пільної сівозміни опубліковані раніше [3, 4, 1]. Матеріали, що містяться в цій статті, стосуються результатів третьої ротації (1982–1992 рр.) і є підсумком спостережень за три ротації.

За ґрунтово-кліматичними умовами Новоодеська сортодільниця – типова південноукраїнська степова місцевість з нестійким і нерівномірним зволоженням протягом вегетаційного періоду, малосніговими зимами, сухим і жарким літом, інтенсивними суховіями навесні, великою втратою вологи на випаровування, нерідкими засухами та пиловими бурями.

Майже 50-річні (з 1948 р.) виробничі експерименти І. Є. Щербака були спрямовані на пошуки, розробку та впровадження у виробництво найбільш раціональних систем обробітку ґрунту, які забезпечували б одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур з одночасним збереженням та відновленням родючості ґрунту.

Досліди проводились згідно із схемою досліджень, поданою у табл. 1. Варто зазначити, що на варіантах досліду не проводили лушення стерні для подрібнення рослинних решток, тому що плоскорізний обробіток передбачає саме їх максимальне збереження для нагромадження вологи і захисту ґрунту від вітрової ерозії.

З цією метою після збирання зернових і зернобобових культур проводили обробіток голчастою бороною на глибину 5–6 см. Із комплексу агротехнічних заходів виключено також прикочування. Застосовувались протиерозійні сівалки СЗС-9 чи СЗС-2,1. При полицевій системі обробітку виконувались усі традиційні агротехнічні заходи.

Дослідження проводили у 10-пільній сівозміні із 40 %-ним насиченням просапними культурами (зернова і силосна кукурудза, столові кавуни і сояшник), 40 %-ним – зерновими (озима пшениця), одним полем гороху і одним полем чорного пару.

Для всіх варіантів досліду види добрив та їх норми були однакові з різною лише заробкою, що зумовлювалось неоднаковими способами обробітку ґрунту. При основному внесенні органічні й мінеральні добрива на варіантах з полицевою оранкою заробляли плугами з передплужниками, на варіантах з безполицевим розпушенням чи плоскорізним обробітком – важкою дисковою бороною БДТ-2,2А (органічні добрива) чи голчастою бороною БІГ-3 (мінеральні добрива).

Із добрив застосовували аміачну селітру, суперфосфат та калійну сіль. За першу ротацію сівозміни (1962–1972 рр.) норми мінеральних добрив становили $N_{42}P_{47}K_{32}$ на фоні 3 т/га гною та соломи; за другу ротацію їх збільшили до $N_{80}P_{72}K_{56}$ на гектар на фоні 1 т/га гною та 2,7 т/га соломи; у третій ротації внесли трохи менше мінеральних добрив

ЗМІСТ

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Медведев В. В., Лактіонова Т. М.</i> Автоматизована інформаційна система моніторингу земельних ресурсів (концепція і структура)	3
<i>Булыгин С. Ю., Можейко Г. А., Семякин В. А., Тимченко Д. О., Бирук Л. А.</i> Учет периодичности повторения влажных лет при создании почвоохранных агроландшафтов	7
<i>Медведев В. В., Подоба І. М., Клімов О. В.</i> Типові, рідкісні та зникаючі види ґрунтів України	13
<i>Назаренко І. І., Дмитрук Ю. М.</i> Свинець та кадмій у ґрунтах Прут-Дністровського межиріччя	27
<i>Биндич Т. Ю.</i> Вплив забруднення ґрунту важкими металами на міграцію окремих елементів.	36
<i>Чорний С. Г.</i> Методика оцінки допустимих норм ерозії на зрошуваних землях Степу України	39

АГРОФІЗИКА І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

<i>Сендецкая О. А., Лындина Т. Е.</i> О влиянии мульчирования на некоторые агрофизические свойства чернозема типичного	44
<i>Канащ О. П., Глуцук М. М.</i> Гумусовий стан чорнозему південного при різносистемному обробітку і тривалому використанні	50
<i>Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Коваленко В. Ю., Пашова В. Т., Чабан В. І.</i> Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на протиерозійну стійкість і родючість чорнозему звичайного	63
<i>Трускавецький Р. С., Хоралець В. В.</i> Меліорація і використання чорноземно-лучних земель з наявністю численних блюдець	76
<i>Величко В. А.</i> Дернові опідзолені ґрунти Українського Полісся, їх класифікація та принципи діагностики	83

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

<i>Шатохін А. В., Ачасов А. Б., Загородня Л. О.</i> Зв'язок вмісту гумусу в ґрунтах Лісостепу і Степу України з їх спектральними характеристиками	87
<i>Христенко С. І., Шатохіна С. Ф.</i> Використання біологічних показників для оцінки токсичності забруднених ґрунтів	93

<i>Зінчук М. І., Прозоровський О. Г.</i> Особливості сорбції деякими механічними фракціями дерново-глейового осушеного ґрунту	98
---	----

АГРОХІМІЯ ҐРУНТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРИВ

<i>Бацула О. О., Скрильник Є. В., Кравець Т. Ф.</i> Вплив добрив і рослинних решток на гумусний стан ґрунтів	115
--	-----

<i>Джибо Абубакар.</i> Влияние длительного применения высоких доз минеральных удобрений на гумусовое состояние чернозема типичного	121
--	-----

<i>Шевчук М. Й., Фіщук О. І., Франчук Ж. П., Бердніков О. М.</i> Агроєкологічна оцінка гранульованих органо-мінеральних добрив на основі сапропелю	127
--	-----

<i>Петрунів В. М.</i> Агрохімічна та енергетична оцінка деяких нетрадиційних видів органо-мінеральних добрив і меліорантів на різних типах ґрунтів Західного регіону	133
--	-----

<i>Бипура Браїєн.</i> Оптимизация азотного режима как фактор стабилизации гумусового состояния чернозема типичного	142
--	-----

<i>Луис Дуарте Пинту.</i> Влияние разных технологий применения минеральных удобрений на содержание в почве питательных веществ, урожай и качество семян сои	145
---	-----

<i>Господаренко Г. М.</i> Ефективність запасного внесення різних форм фосфорних добрив	150
--	-----

<i>Сніговий В. С., Канаш О. П., Глушук М. М., Щербак І. Є.</i> Вплив різних систем обробітку ґрунту на продуктивність сівозміни і врожайність культур у південному Степу України	160
---	-----

<i>Бичкова Л. І.</i> Закономірності розкладу та гуміфікації органічних речовин у ґрунтах садів півдня України	169
---	-----