



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.4
© 2014

*Т.А. Єршоміна,
кандидат сільсько-
господарських наук*

*Інститут
олійних культур НААН*

Ю.В. Сорока

*Інститут водних
проблем і меліорації
НААН*

РЕАЛІЗАЦІЯ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО В ПІВНІЧНО- ЦЕНТРАЛЬНОМУ СТЕПУ

Мета. Оцінити стан чорнозему звичайного за агрофізичними, агрохімічними і фізико-хімічними показниками та встановити фактори, що лімітують наявний потенціал продуктивності.

Методи. Польовий, лабораторний, статистичний.
Результати. Тривале застосування різних систем обробітку ґрунту неістотно впливає на зміну основних показників родючості чорнозему звичайного. За наявних систем удобрення в усіх варіантах обробітку забезпеченість ґрунту елементами живлення достатня для формування високої продуктивності сівозміни. Лімітувальним фактором є не досить сприятливі агрометеорологічні чинники.

Висновки. Реалізувати агоресурсний потенціал повною мірою зі зростанням продуктивності ріллі в 1,8–2 рази можна лише за умови оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту.

Ключові слова: агоресурсний потенціал, Північно-центральний Степ, чорнозем звичайний, показники родючості, продуктивність сівозміни, зрошення.

Агоресурсний потенціал різних сільськогосподарських територій України оцінюється на інформаційній базі регіональних стаціонарних агротехнічних дослідів. Вони здебільшого закладені в 60–80-х роках минулого століття і дають змогу визначити довготривалий вплив різних агротехнологій на врожайність культур, продуктивність зональних сівозмін і родючість ґрунту [1]. Ці середньобагаторічні показники на контролі можуть характеризувати природний рівень продуктивності основних типів ґрунтів. На фоні різних систем удобрення, обробітку, захисту рослин, меліоративних заходів установлюється значення напрямів інтенсифікації для повнішої реалізації наявного агоресурсного потенціалу території [2, 3], зокрема в системі органічного землеробства [9].

Мета роботи — оцінити стан чорнозему зви-

чайного в Північному Степу за агрофізичними, агрохімічними і фізико-хімічними показниками родючості та встановити фактори, що лімітують наявний потенціал його продуктивності.

Методика досліджень. Дослідження проводили в довгостроковому стаціонарному досліді Запорізької дослідної станції Інституту олійних культур НААН, закладеному в 1974 р. в сівозміні з таким чергуванням культур: чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, кукурудза на силос, пшениця озима, горох, пшениця озима, соняшник.

Ґрунт — чорнозем звичайний малогумусний слабколужний з потужністю гумусного горизонту 39 см. На момент закладання дослідів вміст гумусу в орному шарі становив 3–3,3%, рухомого фосфору за Чиріковим — 80, обмінного калію за Масловою — 220 мг/кг абсолютно су-

ного ґрунту. Реакція ґрунтового розчину — нейтральна. За гранулометричним складом ґрунт крупнопилуватий середньосуглинковий.

Посівна площа ділянки — 350 м², облікова — 150 м². Повторність досліду — 3-разова, розміщення ділянок у досліді — систематичне.

Схема досліду: контроль (без добрив); 30 т/га гною + N₆₀P₆₀K₄₅; 45 т/га гною + N₉₀P₉₀K₆₀. На цих фонах вивчали ефективність 5-ти систем обробітку ґрунту (табл. 1).

Результати досліджень. Систематичне застосування різних технологій обробітку ґрунту помітно впливає на його агрофізичні параметри і, зокрема на агрегатний склад та водостійкість агрегатів. Загалом ґрунт з оптимальною структурою містить агрегатів розміром >0,5 мм до 70% від маси всієї наважки ґрунту. Наявність агрегатів >0,25 мм сприяє збільшенню некапілярної пористості, поліпшенню водно-повітряного режиму ґрунту [4]. Однак у середньому за роки проведення досліджень структурний склад чорнозему звичайного в шарі 0–30 см від системи обробітку ґрунту практично не залежав.

Щільність ґрунту і його структурний стан взаємопов'язані і визначають в цілому його фізичні властивості. Найсприятливіші умови для вирощування сільськогосподарських культур створюються тоді, коли щільність в шарах чорнозему 0–5 см становить 0,85–1,0 г/см³; 5–10 см — 0,9–1,1, 10–30 см — 1,1–1,25 г/см³. Узагальнивши значний експериментальний матеріал, П.У. Бахтін дійшов висновку, що оптимальна щільність для суглинкових і глинистих за гранулометричним складом ґрунтів перебуває в інтервалі 1,0–1,4 г/см³ [5].

Аналогічний висновок зроблено М.О. Качинським, який вважав, що в орному шарі ґрунту оптимальна щільність становить 1,0–1,4 г/см³. Кожному виду рослин відповідає своя оптимальна щільність ґрунту, за якої створюються найкращі умови для їх росту та розвитку. У Степу для озимих колосових культур вона становить 1,10–1,40 г/см³, кукурудзи — 1,10–1,30, соняшнику — 1,25–1,30 г/см³ [6].

За усередненими даними, отриманими за роки проведення досліду в шарі ґрунту 0–30 см після сівби за мілкого обробітку з використанням КПЕ-3,8, спостерігається тенденція до підвищення його щільності порівняно з оранкою. Зростала вона, головним чином, за рахунок ущільнення шарів 10–20 та 20–30 см. Однак щільність складання орного шару ґрунту практично була в межах оптимальної для всіх куль-

тур сівозміни. Важливим фактором родючості ґрунту є реакція середовища. Більшість сільськогосподарських культур і корисних мікроорганізмів краще розвиваються за слабокислої або нейтральної реакції ґрунтового розчину (рН 6–7).

На час закладання досліду реакція ґрунтового розчину була слаболужною. Однак за 24 роки його проведення відбулося істотне підкислення ґрунту. Показники рН_{кд} стали характеризувати чорнозем звичайний як слабокислий. У варіантах без унесення добрив зниження рН можна пояснити значним виносом Ca і Mg з урожаєм сільськогосподарських культур. У варіантах із добривами підкислення ґрунту виявилось більш значним, що пов'язано із систематичним застосуванням кислих і фізіологічно кислих добрив, їхнім впливом на рухомість Ca і Mg та втратами з кореневмісного шару.

Основний обробіток впливає на характер і ступінь розподілу добрив по вертикальному профілю, що також значною мірою позначається на фізико-хімічних властивостях різних шарів ґрунту. Про підвищення кислотності ґрунтів за систематичного застосування безполицевих способів обробітку також зазначається в літературі [7].

За плоскорізного обробітку, особливо на глибину 12–14 см, відбулося помітне підвищення кислотності шару ґрунту 0–10 см. Унесення солом на такому фоні обробітку нормалізує цей процес: з 5 т соломи в ґрунт повертається 30 кг/га Ca і 10 кг/га Mg. За відзначеного зниження реакції ґрунтового розчину фізико-хімічні властивості чорнозему звичайного залишаються сприятливими для вирощування всіх культур сівозміни.

Нітратна форма є найрухомішою в ґрунті [10], тому нами досліджується вплив способів обробітку за різних попередників саме на її динаміку у шарі 0–40 см. Установлено, що на період сівби пшениці озимої після пару чорного у варіантах без добрив цей показник приблизно в 1,5–1,8 раза вищий, ніж на полях під цією культурою після гороху і кукурудзи МВС. Це можна пояснити високою активністю процесів мінералізації органічної речовини ґрунту.

На неудобрених фонах під пшеницею після пару чорного і гороху залежності між вмістом мінерального азоту та способами обробітку не встановлено. У полі під пшеницею озимую після кукурудзи на силос за плоскорізного обробітку вміст нітратів виявився дещо нижчим, ніж за полицевого розпушування на 20–25 см,

1. Уміст рухомого фосфору та обмінного калію залежно від способів обробітку ґрунту і удобрення, мг/100 г ґрунту

Обробіток, см	Пшениця озима після:			Кукурудза на зерно	Кукурудза МВС	Горох	Соняшник	Середнє за культурами
	пару чорного	кукурудзи МВС	гороху					
<i>Рухомий фосфор</i>								
Без добрив (контроль)								
Оранка, 20–27	10,8	11,5	10,5	11,4	12,5	13,8	10,4	11,6
Плоскорізний, 8–27	10,6	10,8	10,0	10,9	9,9	12,0	9,6	10,5
45 т/га гною+N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀								
Оранка, 20–27	15,1	16,6	14,6	15,1	15,6	16,9	16,0	15,7
Плоскорізний, 8–27	14,7	16,9	17,9	14,6	15,5	15,9	15,6	15,9
Плоскорізний, 12–14	14,7	16,8	16,8	14,3	15,6	14,2	15,5	15,4
Плоскорізний з мульчуванням, 12–14	15,0	16,8	15,4	15,0	15,3	16,8	15,9	15,8
<i>Обмінний калій</i>								
Без добрив (контроль)								
Оранка, 20–27	13,9	13,2	11,7	13,0	13,6	15,0	14,4	13,5
Плоскорізний, 8–27	13,1	12,1	11,3	12,8	11,9	11,8	12,0	12,1
45 т/га гною + N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀								
Оранка, 20–27	14,7	17,6	19,0	13,9	17,0	18,8	15,5	16,6
Плоскорізний, 8–27	14,2	15,4	17,6	13,9	16,1	18,5	13,3	15,6
Плоскорізний, 12–14	14,2	13,5	16,4	13,8	15,3	15,7	13,2	14,6
Плоскорізний з мульчуванням, 12–14	14,8	15,2	16,7	15,0	16,7	19,7	16,2	16,2

що можна пояснити менш активною мобілізацією азотного фонду ґрунту. Унесення добрив позитивно впливало на вміст нітратів у ґрунті і забезпечувало збільшення його кількості за вирощування кукурудзи МВС вдвічі — з 50 до 120 кг/га, за попередника гороху цей показник становив 150 кг/га, що, очевидно, пов'язано з активізацією процесів симбіотичної азотфіксації. Цієї кількості вистачить, щоб забезпечити її врожайність на рівні 50 ц/га без урахування аміачного і легкогідролізованого азоту ґрунту.

Вплив способів обробітку на фосфорний режим ґрунту пов'язаний з розміщенням фосфорних добрив в оброблюваному шарі. Отримані нами дані свідчать про те, що за оранки забезпечується більш рівномірний розподіл цього елемента в орному шарі. Підвищення вмісту фосфору в нижньому шарі 10–30 см порівняно з плоскорізним розпушуванням можна пояснити заорюванням добрив на більшу глибину (табл. 1). Отже, за аналізу змін вмісту

фосфору за усередненими за вегетаційний період та роки досліджень даними з'ясувалося, що за тривалого застосування органо-мінеральної системи удобрення у варіантах з оранкою вміст фосфору зріс на 35%, плоскорізним обробітком — 49%.

Чорноземи звичайні характеризуються підвищеним вмістом обмінного калію, тому навіть без застосування добрив упродовж 3-х ротаций сівозміни кількість цього елемента під усіма культурами сівозміни є підвищеною і становить 113–150 мг/кг ґрунту.

Неістотна різниця в кількості обмінного калію в окремих полях сівозміни може бути пов'язана з активністю використання його різними культурами під час вегетації. У середньому за культурами вміст калію за оранки на 10% вищий, ніж за плоскорізним обробітком.

Унесення добрив на фоні оранки сприяє зростанню вмісту обмінного калію в ґрунті на 31 мг/кг ґрунту, або 23%, у варіанті з плоскорізним обробітком — на 35 мг/кг, або 29%.

2. Зміни запасів гумусу в чорноземі звичайному за тривалого застосування різних систем обробітку (45т/га гною + N₉₀P₉₀K₆₀)

Обробіток, см	Шар ґрунту, см	Запаси гумусу, т/га			
		до закладання	кінець I ротації	кінець III ротації	± до вихідного рівня
Полицевий, 20–27	0–10	112	117	117	5
	10–20	128	135	131	3
	0–40	240	252	248	8
Безполицевий, 20–27	0–10	115	115	115	–
	10–20	127	132	125	–2
	0–40	241	247	240	–1
Диференційований, 8–27	0–10	112	114	116	4
	10–20	121	132	127	6
	0–40	233	246	243	10
Мілкий безполицевий, 12–14	0–10	112	112	112	–
	10–20	124	99	120	–4
	0–40	236	211	232	–4
Мілкий безполицевий з мульчуванням, 12–14	0–10	115	119	119	4
	10–20	129	141	136	7
	0–40	244	260	255	11
НІР _{0,05} , т/га	0–10	–	2,4	2,0	–
	10–20	–	4,4	4,5	–

Отже, за наявних систем удобрення в усіх варіантах обробітку забезпеченість ґрунту елементами живлення є високою і достатньою для досягнення високої продуктивності сівозміни [8]. Позитивно на поживний режим ґрунту впливає внесення соломи, що пов'язано з додатковим надходженням у ґрунт елементів живлення і поліпшенням водного режиму ґрунту.

За результатами досліджень гумусного стану ґрунту, на удобреному фоні за застосування різних систем обробітку відбулися неістотні зміни запасів гумусу в шарі ґрунту 0–40 см (табл. 2). Отже, загортання органічних добрив за полицевого і диференційованого обробітків у шарі 0–40 см загалом сприяє збільшенню запасів гумусу. За безполицевих способів розпушування спостерігається незначне зменшення цього показника, хоча мульчування сприяє збільшенню запасів гумусу на цьому фоні обробітку.

Загалом слід відзначити, що органо-мінеральна система удобрення сприяє істотному поліпшенню забезпеченості ґрунту елементами

живлення. Способи обробітку ґрунту на показники родючості чорнозему звичайного істотно не впливають. Мульчування має комплексну позитивну дію, що пов'язано передусім з поліпшенням водно-повітряного режиму ґрунту, підвищеною доступністю біогенних елементів навіть у посушливих умовах і поверненням значної їх кількості в орний шар. Усе це свідчить про те, що ґрунтовий покрив регіону має високий рівень потенціальної родючості.

Однак середній рівень продуктивності сівозміни невисокий і на контролі становить 28 ц/га к. од., на удобреному фоні — 38,6 ц/га к. од. (табл. 3). Це зумовлено тим, що за роками врожайність культур є вкрай нестабільною, скажімо, по пшениці озимій вона становить 15–70 ц/га. За статистичного аналізу агрометеорологічних даних з'ясувалося, що лише 2 роки з 10 мають сприятливі умови зволоження, 60% років характеризуються посушливістю, а коефіцієнт зволоження становить 0,5–0,7, що відповідає сухій зоні.

Якщо оцінювати продуктивність сівозміни за

3. Урожайність культур та продуктивність сівозміни

Культура	Контроль				Удобрений фон			
	середня		максимальна		середня		максимальна	
	ц/га	ц к.од./га	ц/га	ц к.од./га	ц/га	ц к.од./га	ц/га	ц к.од./га
Пшениця озима	39,1	45,7	64,0	76,8	52,3	61,1	69,2	83,0
Кукурудза	34,9	46,7	56,0	72,8	38,6	51,7	59,3	77,1
Кукурудза МВС	191,2	45,9	289,0	57,8	232,4	55,8	490,0	98,0
Пшениця озима	18,1	21,2	39,6	47,5	38,3	44,8	66,5	79,8
Горох	17,7	20,5	34,6	41,5	21,2	24,6	45,7	54,8
Пшениця озима	23,2	27,2	39,6	47,5	44,0	51,5	63,2	75,8
Соняшник	19,3	16,6	27,3	24,6	22,0	18,9	36,8	33,1
Продуктивність сівозміни, ц к.од./га	28,0		52,6		38,6		71,7	

врожайністю культур у найсприятливіші роки, що імітують зрошення, то цей показник на фоні природної родючості становитиме 52,6 ц/га к. од., на фоні органо-мінеральної системи удобрення — 71,7 ц/га к. од. Це свідчить про те, що

лише за умови оптимізації водно-повітряного режиму чорнозему звичайного вдається реалізувати потенційно високий рівень його родючості як важливої складової агроресурсного потенціалу регіону.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що за агрофізичними, фізико-хімічними та агрохімічними показниками родючості чорнозем звичайний має високий потенціал продуктивності і сприятливості для поширених культур регіону. Тривале застосування різних систем обробітку ґрунту на ці показники впливало незначно. Органо-мінеральна система удобрення істот-

но поліпшує азотне живлення рослин, підвищує вміст нітратного азоту на 100%, фосфору — 35–50%, калію — на 20–30% за стабілізації гумусного стану ґрунту. Реалізувати агроресурсний потенціал повною мірою можна лише за умови оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту в зоні зрошення зі зростанням продуктивності ріллі в 1,8–2 рази.

Бібліографія

1. Довгострокові стаціонарні польові дослідження України. Реєстр атестатів. — Х.: Вид. «Друкарня № 13», 2006. — 120 с.
2. Тараріко Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем/Ю.А. Тараріко. — К.: ДІА, 2007. — 570 с.
3. Тараріко Ю.О. Енергозберігаючі агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України. (Рекомендації на прикладі Степу і Лісостепу). — К.: ДІА, 2011. — 576 с.
4. Лымарь А.О. О методике оценки агроэкологического потенциала пахотных земель юга Украины/А.О. Лымарь, Н.И. Гойса//Вісн. аграр. науки. — 1993. — № 3. — С. 26–34.
5. Бахтин П.У. Проблемы обработки почвы/П.У. Бахтин. — М.: Знание, 1969. — 59 с.
6. Качинский Н.А. Основные вопросы обработки почвы/Н.А. Качинский//Почвоведение. — 1946. — № 5. — С. 315–320.
7. Казаков Г.И. Агрофизические показатели плодородия почвы как научные основы ее обработки/Г.И. Казаков//Ресурсосберегающие системы обработки почвы. — М.: Агропромиздат, 1990. — С. 32–38.
8. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. — К., 1994. — 162 с.
9. Report and recommendations on organic farming. — USDA, 1980. — 94 p.
10. Paul E.A. Mineralization and immobilization of soil nitrogen by microorganisms/E.A. Paul, N.G. Juma//Ecological Bull. — 1981. — V. 33. — P. 179–195.

Надійшла 16.07.2014.