

УДК: 631.452:626.81

ГАМАЮНОВА В.В.

Миколаївський державний аграрний університет

Гамаюнова Валентина Василівна, д.с.-г.н., професор Миколаївського державного аграрного університету. Коло наукових інтересів – агрохімія, родючість ґрунтів, проблеми землеробства, агроекологія, сільськогосподарські меліорації.

ЗНАЧЕННЯ ДОБРИВ У ФОРМУВАННІ РОДЮЧОСТІ ТРИВАЛО ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Наведені зміни вмісту гумусу, основних елементів живлення – азоту, фосфору, калію та миш'яку в темно-каштановому ґрунті залежно від добрив та тривалого зрошення.

The resulted changes of maintenance of goumousou, basic elements of feed – to nitrogen, phosphorus, potassium and arsenic in dark-chestnut soil depending on the fertilizers and protracted irrigation.

В останні десятиріччя стан землекористування в Україні не відповідає основним вимогам раціонального господарювання. Значна частина орних земель втратила потенційну родючість, не може забезпечувати отримання сталих гарантованих урожаїв. Спрощення більшості технологічних прийомів через нестачу матеріальних ресурсів призвело і продовжує призводити до погіршення родючості ґрунтів, поступового їх виснаження на елементи живлення, деградаційних процесів, тобто до втрати продуктивних можливостей [1-3]. Спричиняють ці негативні явища багато чинників, серед яких одне з провідних місць належить істотному скороченню застосування добрив.

Без внесення добрив навіть за формування низьких рівнів урожаїв у землеробстві складається від'ємний баланс елементів живлення. На збіднених ґрунтах без застосування добрив (без створення сприятливого поживного режиму для культур) зрошення може виявитися неефективним, а витрати, що з ним пов'язані, не окупляться приростом урожаю. Адже з нічого ніщо не виникає. Можливості будь-якого ґрунту обмежені, вони поступово втрачають родючість. Ґрунт з низьким вмістом елементів живлення, за інших рівних можливостей, у роки з екстремальними погодними умовами знижує

свою продуктивність на 40-50 %, тоді як ґрунт з оптимальним їх вмістом – на 20-30 % [4-5].

Особливо це важливо для зрошуваних ґрунтів, на яких потреба рослин у волозі оптимізується, значно зростає їх продуктивність і, відповідно, винос елементів живлення сформованим урожаєм. Так, згідно з узагальненими даними наукових установ, урожай культур на зрошуваних землях у 2,5-3,0 рази перевищує їх рівень порівняно з суходолом, а в гостро посушливі роки, коли без зрошення врожай практично не формується, ще більшою мірою [6].

Враховуючи вищезазначене, ми проаналізували стан тривалого використання зрошуваних земель зони півдня України та його зміни під впливом застосування добрив.

Дослідження проведені у тривалих стаціонарних дослідах, що закладені в 1967-1970 рр. на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в дослідному господарстві Інституту зрошуваного землеробства УААН у зоні Інгулецької зрошувальної системи. В орному шарі в середньому містилося: гумусу 2,0-2,26 %, загальних азоту – 0,116-0,118, фосфору – 0,13-0,16, калію – 2,0-2,7 %, у тому числі рухомих форм відповідно 6,1; 2,4-2,8; 25-28 мг/100 г ґрунту, рН водної витяжки 7,0-7,2. Найменша вологоємність 0-100 см шару ґрунту 21,5 %, вологість в'янення 8,2 %. У складі зрошувальної

води Інгулецького каналу переважно містяться NaCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , періодично з'являється сода в кількості 0,24-0,4 мг екв./л., мінералізація становить 0,6-1,6 г/л, вміст натрію від суми катіонів – 27-76 %, а хлору від суми аніонів – 26-71 %. Дослідження проводили в сівозмiнах, типових для зони зрошення півдня України, використовуючи районовані сорти і гібриди та загальноприйнятi технології для зрошуваних земель півдня України. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА – 100 МА.

У світовому землеробствi, так зокрема і в Україні, відмічається пряма залежність між рівнем виробництва сільськогосподарської продукції та використанням мінеральних добрив.

За усередненими даними на частку добрив у можливому підвищенні врожаїв сільськогосподарських культур за вирощування їх без

зрошення припадає 40-50 %, а на зрошенні – 70-75 %. Ці дані слід враховувати не тільки науковцям і господарникам, а і політикам та економістам. Саме шляхом правильного застосування добрив можна підняти економіку, швидко нарощуючи виробництво сільськогосподарської продукції. Роль засобів хімізації на продуктивність сільськогосподарських культур покажемо на прикладі порівняння України з іншими розвинутими країнами світу (табл. 1).

Наведені дані переконливо свідчать, що хімізація та інтенсифікація землеробства є шляхом до вирішення питання продовольчої проблеми. Базується хімізація на основних законах агрохімії, засновник якої Д.М. Прянишников відзначав, що це наука про колообіг поживних речовин у системі ґрунт – рослина впродовж періоду вегетації.

Таблиця 1

Вплив рівня хімізації землеробства на врожайність сільськогосподарських культур (1991-2005 рр.)

Країна	Внесено добрив (N, P, K), кг/га д.р.	Оброблено посівів засобами захисту, %	Середня врожайність, т/га
Україна	20	35	2,1
США	120	90	5,0
Європа	400	100	7,0

Окрім впливу добрив на формування рівнів урожаїв с-г культур, вони істотно позначаються на основних показниках родючості ґрунту. Вносили в 1986-1990 рр. органічних 6,4 т/га, мінеральних – 131 кг/га, а в останні роки – 0,3 т/га та біля 20 кг/га. Систематичне внесення мінеральних добрив позитивно впливає на вміст поживних речовин у ґрунті. Без їх застосування кількість рухомих елементів живлення суттєво зменшується і особливо у зрошуваному ґрунті. Вміст рухомого фосфору найбільшою мірою змінюється в ґрунті не удобрюваних варіантів. Так, після 30-річного вирощування культур сівозмiни в орному шарі незрошуваного удобрюваного ґрунту містилося P_2O_5 1,65 мг/100 г, удобрюваного NPK_1 – 3,85, NPK_2 – 7,93, а зрошуваного відповідно: 1,30; 3,48 та 5,48 при вмісті цього елемента на початок проведення досліджень 2,65-2,85 мг/100 г ґрунту, (NPK_1 – оптимальна доза добрив під кожен культуру сівозмiни без зрошення, NPK_2 – те ж для зрошення). Проте вміст загального азоту, органічного вуглецю, потенційна їх мінералізація на кінець четвертої ротації (після розробки пласта люцерни) у зрошуваному ґрунті були дещо більшими порівняно з незрошуваним аналогом, що свідчить перш за все про позитивну дію вирощування люцерни в сівозмiні. Ця культура позитивно вплинула і на кількість гумусу. Вміст його без застосування добрив протягом тривалого періоду дещо зменшився, а за умови систематичного їх внесення – стабілізувався і у зрошуваному ґрунті навіть

практично досяг вихідного значення, яке на початок закладання дослідів становило 2,26 %.

Разом зі зміною вмісту гумусу та основних макроелементів у ґрунті можуть зменшуватися або накопичуватися важкі метали. Цікаво дослідити кількість та якість миш'яку під впливом тривалого застосування добрив і зрошення. Цей елемент має високий ступінь екоотоксикологічної небезпеки і потребує контролю. У періодичній системі елементів миш'як знаходиться на межі метал-неметал, володіє властивостями обох цих груп та може змінювати валентність. Хімічні речовини такі як добрива, меліоранти, засоби захисту рослин є джерелом надходження миш'яку в ґрунти, що знаходяться у сільськогосподарському використанні, до того ж неорганічні сполуки його майже нелеткі й упродовж тривалого періоду зберігаються в ґрунті [7]. Рухомість їх незначна, більшість органічних сполук миш'яку накопичуються у верхніх шарах ґрунту, а отже і надходять у рослини. Автори зазначають, що значна частина миш'яку може потрапляти в ґрунт із мінеральними добривами і переважно з азотними, в яких його кількість коливається від 2,2 до 120 мг/кг. Забруднювачем може виступати і зрошувальна вода, в якій вміст миш'яку перевищує ГДК.

Наші дослідження показали, що, дійсно, зі збільшенням норми систематичного застосування мінеральних добрив під культури сівозмiни кількість миш'яку як у валовій, так і рухомій формі, збільшувалася (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст миш'яку в 0-20 см шарі зрошуваного темно-каштанового ґрунту через 30 років систематичного застосування мінеральних добрив у сівозміні, мг/кг

Варіант досліджу	Вміст миш'яку, мг/кг	
	Валової форми	Рухомої форми
Фоновий вміст	0,98 ± 0,05	0,03 ± 0,001
Без зрошення, без добрив	1,35 ± 0,06	0,07 ± 0,002
Без зрошення + N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	2,15 ± 0,06	0,05 ± 0,001
Без зрошення + N ₁₅₀ P ₉₀ K ₆₀	3,10 ± 0,16	0,10 ± 0,005
Зрошення без добрив	0,92 ± 0,03	0,06 ± 0,002
Зрошення + N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	2,15 ± 0,09	0,37 ± 0,020
Зрошення + N ₁₅₀ P ₉₀ K ₆₀	3,40 ± 0,17	0,54 ± 0,020±

Особливо це стосується рухомої форми, яка через 30-річний період використання сівозміни порівняно з перелогом зросла в 18 разів. Саме ж зрошення без добрив порівняно з богарним аналогом практично не впливало на вміст

рухомої форми миш'яку в 0-20 см шарі ґрунту, а валової його форми як у 0-20, так і 0-100 см шарі, за зрошення, навпаки, виявився меншим – 1,35 та 0,92 і 1,71 та 1,42 мг/кг відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Накопичення валової форми миш'яку в шарах ґрунту залежно від зрошення та добрив, мг/кг

Шар ґрунту, см	Варіанти досліджу						
	Переліг-фон	Без зрошення			Зрошення		
		без добрив	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₆₀	без добрив	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₆₀
0-20	0,98	1,35	2,15	3,10	0,92	2,15	3,40
20-40	2,05	1,55	2,40	2,50	1,75	2,55	1,75
40-60	1,20	1,40	2,70	2,75	1,45	2,30	2,75
60-80	1,55	1,75	1,75	1,55	1,55	1,55	1,38
80-100	0,92	0,98	1,95	0,98	1,45	1,55	0,92
0-100	1,34	1,71	2,19	1,98	1,42	2,02	2,04
НІР	0,17	0,17	0,27	0,26	0,17	0,23	0,21

Це свідчить, що джерело зрошення, а саме Інгулецька зрошувальна система, не забруднює ґрунт миш'яком навіть за тривалого використання і до того ж на фоні зрошення винос його збільшується, так як рівні врожайів сільськогосподарських культур при цьому формуються значно вищими.

Таким чином, за тривалого використання добрив і зрошення у типовій сівозміні основні показники родючості темно-каштанового ґрунту змінюються.

На початку проведення досліджу баланс азоту в зрошуваному темно-каштановому ґрунті складався позитивно при внесенні під кожен культуру N₁₅₀ [4-5]. Більш тривалі наші дослідження свідчать, що при внесенні значно меншої дози азотного добрива – 94,3 кг/га за рік, 660 кг/га за ротацію 7-пільної сівозміни – щорічний дефіцит азоту становить 23,8 кг/га (табл. 4).

Таблиця 4

Баланс азоту залежно від умов зволоження та удобрення темно-каштанового ґрунту за 4 ротації 7- пільної сівозміни

Варіант *	Сума приходу з (з добривами, опадами, поливною водою, фіксація мікроорганізмами та ін.), кг/га	Сума витрат (винос урожаєм, втрати з мінеральних добрив та ін.), кг/га	Баланс, ± кг/га		
			за 4 ротації (за 28 років)	у середньому за ротацію сівозміни	у середньому за рік
Без зрошення, без добрив	1022,7	2499,3	- 1476,6	- 369,2	- 52,7
Без зрошення + НРК ₁	2515,2	3264,1	- 748,9	- 187,2	- 26,7

Продовження
Таблиці 4

Без зрошення + НРК ₂	4214,4	3716,0	+ 498,4	+ 124,6	+ 17,8
Зрошення, без добрив	1588,9	3349,7	- 1760,8	- 440,2	- 62,9
Зрошення + НРК ₁	3193,6	4553,7	- 1360,1	- 340,0	- 48,6
Зрошення + НРК ₂	4878,1	5544,7	- 666,6	- 166,7	- 23,8

- * Чергування культур у сівозміні: люцерна 3 – річного користування, озима пшениця, кукурудза на зерно, кукурудза на силос, озима пшениця;
- * НРК₁ – рекомендована доза добрив під кожен культуру сівозміни для незрошуваних умов; НРК₂ – те саме для умов зрошення.

Хоч при систематичному внесенні азотного добрива під вирощувані культури сівозміни баланс азоту складається дещо від'ємним (переважно за рахунок перерозподілу в ґрунті), але вміст загального азоту при цьому поступово

підвищується. Ще більшою мірою під впливом застосування добрив збільшується кількість сполук фосфору та калію. Це свідчить про те, що за правильного господарювання ґрунт не втрачає своєї найважливішої властивості – родючості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гамаюнова В.В., Куц Г.М. Сучасні шляхи збереження та підвищення родючості темно-каштанових зрошуваних ґрунтів // Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. – Зб. наук. праць Подільського ДАТУ. – Вип. 15. – 2007. – Т. 1. – С. 182-184.
2. Медведєв В.В. Ґрунти й українське суспільство в ХХІ столітті // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2002. – Книга 1. – С. 7-14.
3. Позняк С.П. Орошаєміе черноземи юго-запада України. – Львов: ВНТЛ. – 1997. – 240 с.
4. Филип'єв І.Д., Криштопа В.И. Баланс азота в зерно-кормовом севообороті в залежності от норм азотних удобрень // Орошаєміе земледелие. – К., 1985. – Вип. 30. – С. 24-26.
5. Гамаюнова В.В., Філіп'єв І.Д., Сидякіна О.В. Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування добрив у зрошуваному землеробстві південної зони України // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Дукачаєва. Серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство". – Харків, 2004. – № 1. – С. 181-186.
6. Писаренко В.А. Шляхи підвищення ефективності використання зрошуваних земель в умовах енергетичної кризи // Актуальні проблеми ефективного використання зрошуваних земель. – Херсон, 1997. – С. 3-8.
7. Карпова Е.А., Потатуєва Ю.А. Мышьак в почвах и растениях // Химия в сельском хозяйстве. – 1991. – № 4. – С. 30-34.