

ГЕРАСЬКО Т.М., зав. сектора аналізів агрохімікатів
КОВАЛЕНКО Т.В., зав. сектора ПТД
ОМЕЛЬНИЦЬКА І.Ю., зав. лабораторії аналітичного забезпечення
ХЛІВНА Н.О., провідний агрохімік
Черкаський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції “Облдержродючість”

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕНЬ ДОБРИВ

Узагальнено результати вивчення залежності якісних параметрів зерна пшениці озимої від співвідношень внесених мінеральних добрив. Визначено зміни вмісту білка і клейковини залежно від рівня застосування добрив після різних попередників. Подано оцінку якості отриманого зерна пшениці озимої.

Generalised the results of investigation of dependence of qualitative parameters of grain of winter wheat from correlations of inserted fertilizers. Established the changes of content of protein and glueprotein depending on level of the using the fertilizers after different precursors. Gale varning of quality of grain of the winter wheat.

Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій. Роль мінеральних добрив у сучасному землеробстві відчутно зросла у зв'язку з незначним застосуванням органічних добрив, зростанням у сівозміні частки просапних культур, а також поширенням ерозійних процесів [2, 4, 5]. Формування стабільних врожаїв, отримання повноцінного якісного зерна пшениці озимої неможливе без повноцінного за макроелементами живлення рослин [1, 3, 6]. Одна з важливих умов ефективного використання добрив – визначення потреби рослин з урахуванням вмісту їх рухомих форм у ґрунті [7, 8].

Мета досліджень – виявити вплив співвідношень мінеральних добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої.

Умови, матеріали і методи досліджень. Дослідження ведуться на полях КСП ім. Чкалова (на час закладки досліду) с. Тернівка Смілянського району Черкаської області.

Ґрунт – чорнозем реградований на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 2,76 – 3,22 %, сума увібраних основ – 24,5 – 28,0 та гідролітична кислотність – 1,49 – 2,19 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 92 – 96 %, *pH-KCl* – 6,9 – 7,2; валових

форм азоту, фосфору і калію в ґрунті, відповідно 0,154 – 0,183, 0,100 – 0,120, 0,48 – 0,78 %.

Клімат помірно-континентальний з нестійким зволоженням за роками і періодами року. Головним джерелом вологи для пшениці озимої у зоні досліджень є атмосферні опади, кількість яких (480 – 700 мм) визначає періодично промивний тип зволоження ґрунту. Середньорічна сума (норма) опадів складала 550 мм, за квітень-вересень – 339 мм. Середньорічна температура повітря – 7,8 °С з коливанням від 39 °С влітку до –29,9 °С взимку.

Розмір дослідних ділянок: посівної – 210 м² (30x7 м), облікової – 100 м² (25x4 м). Повторність варіантів досліду – триразова. Сорт – Миронівська 61.

Облік урожаю основної продукції – поділяночний, суцільний. Дані обліку врожаю обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізів (Б.А. Доспехов, 1973).

Натуру зерна, масову частку білка та клейковини визначали за ДСТУ 3768:2004, крохмаль за Еверсом.

Нітратний азот визначали за Грандваль-Ляжем, амонійний – у водній витяжці з реактивом Неслера, рухомий фосфор – за Труогом, обмінний калій – за Бровкіною.

Сівозміна в стаціонарному тривалому досліді: вико-вівсяна суміш на сіно – пшениця озима – буряки цукрові – горох – пшениця озима – кукурудза на зерно – кукурудза на силос – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь. Схему дослідів наведено в табл. 1-3.

Результати досліджень. У правобережній провінції центральної частини Лісостепу України після кукурудзи на силос отримували не лише нижчий урожай пшениці озимої (табл. 1), але й зерно її було гіршої якості (табл. 2, 3), ніж після гороху (вар. 1). Зменшення врожайності після кукурудзи на силос значне – 6,1 ц/га, а також вмісту білка на – 0,3 % відносно попередника гороху. Збір білка при цьому знизився на 1,66 ц/га (табл. 3).

Застосування добрив під пшеницю озиму забезпечує зростання врожайності після гороху на 10,1 – 14,1 ц/га, після кукурудзи на силос на 19,1 – 23,4 ц/га. В обох випадках приріст врожаю достовірний.

Серед основних макроелементів живлення найкраще поліпшує якість зерна азот. Він є складовою і незамінною частиною всіх амінокислот та білків. Тому для отримання зерна високої якості в ґрунті недостатньо азоту навіть після гороху. На час сівби пшениці озимої (14.09 – 25.09) вміст солей аміаку в орному шарі на контролі був 0,14, а на удобрених варіантах – 0,30 – 0,63 мг/100 г ґрунту, солей нітратів відповідно – 0,98 і 1,98 – 3,19 мг/100 г ґрунту. У період активного живлення (травень-червень) лише на окремих варіантах (2,11) були виявлені в ґрунті нітрати, а на решті – лише сліди, що пов'язано з живленням рослин пшениці озимої. На період збирання (14.07) запаси поживних елементів у ґрунті залишилися тільки на варіанті 11 (аміаку – 0,22, нітратів – 2,05, фосфору – 17,2 і калію – 13 мг/100 г ґрунту).

Отже, внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму обумовило підвищення вмісту поживних елементів у ґрунті. Перед входом у зиму запаси солей амонію і нітратів, рухомого фосфору та обмінного калію в шарах 0 – 20 і 20 – 40 см на удобрених варіантах були вищими, ніж на контролі. На час відновлення вегетації на більшості варіантів виявлено лише сліди амонійного та нітратного азоту, одночасно запаси рухомого фосфору і калію на удобрених варіантах були вищими, ніж на контролі.

За час від початку вегетації до колосіння пшениці озимої вміст амонійного азоту в обох шарах ґрунту зростав, чого не відбувалося з нітратним азотом. Запаси рухомого фосфору та обмінного калію на час колосіння в ґрунті на удобрених ділянках були вищими від контролю.

Усе ж ефективність добрив, внесених під пшеницю озиму, була високою. Так, внесення (NPK)₆₀ під пшеницю після кукурудзи на силос підвищувало врожайність зерна на цілком достовірну величину в порівнянні з контролем.

Зменшення доз фосфору і калію, внесених у ґрунт на безгноєвому фоні (варіанти 19 і 20), зниження врожаю зерна у порівнянні з варіантом 2 не викликали (табл. 1).

Зменшення доз фосфору, калію і азоту (варіанти 5, 12 і 15) під пшеницю на угноєному фоні сівозміни також не обумовлювало зниження урожайності зерна у порівнянні з варіантом 4.

Збільшення доз окремих поживних речовин у внесених добривах (варіанти 7, 8, 9, 10) подальшому достовірному зростанню врожайності зерна не сприяли. Приросту врожаю зерна пшениці від застосування (NPK)₉₀ також не виявлено.

Ефективність повного мінерального удобрення під пшеницю після гороху нижча (23,3 % від приросту до контролю), ніж після кукурудзи на силос (91,6 % від приросту до контролю), що обумовлено різною якістю попередників.

Застосування добрив під пшеницю озиму за умов проведення дослідів не сприяло зростанню маси 1000 зерен та натурної маси зерна, при застосуванні підвищених доз азоту, фосфору або калію виявлено достовірне зниження маси 1000 зерен. Отже, при зростанні доз добрив поліпшення фізичних параметрів зерна не відбулося.

На варіантах, де застосовували добрива, виявлено чітку тенденцію до підвищення вмісту та збору білка і вмісту клейковини (табл. 2, 3). Зерно, отримане на контролях, відповідає четвертому класу якості, на варіантах з підвищеними дозами азоту, азоту і фосфору та азоту і калію – другому. На переважній більшості варіантів, де під впливом добрив підвищувалася білковість зерна, відбувалося закономірне зниження вмісту в ньому крохмалю, зворотна кореляційна залежність тут сильна ($r = -0,78 \pm 0,15$).

Рівень окупності добрив зерном пшениці озимої залежав від їхніх доз і співвідношень. Максимальна окупність добрив отримана у варіанті 15, де внесення азоту зменшено у два рази на угноєному фоні у сівозміні. Мінімальна окупність добрив урожаєм зерна пшениці, одержаного після кукурудзи на силос, була на варіанті з внесенням азоту у три терміни та півтори дози фосфору і калію (вар. 11).

На підставі вищевикладеного виявлено, що за умов несталої зволоження на чорноземах реградованих оптимальними дозами внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму є: після кукурудзи на силос та гороху $N_{30}P_{60}K_{60}$ в основному удобренні + N_{30} – у підживлення навесні.

З метою підвищення вмісту білка й клейковини у зерні пшениці озимої необхідно проводити підживлення азотом у фазі колосіння.

Висновки і пропозиції. Під пшеницю озиму, вирощувану після гороху та кукурудзи на силос, повну дозу фосфору та калію і половину

або третину азоту потрібно внести під основний обробіток ґрунту, азот вносити у два-три терміни: I – 25 – 30 % дози під кінець II етапу органогенезу, II – 50 % дози на IV етапі органогенезу, III – 20 – 25 % повної дози на VIII – XI етапах органогенезу, що забезпечує формування 66,0 – 68,6 ц/га зерна з умістом 13,0 – 13,6 % білка та 24,5 – 26,1 % клейковини.

Ефективність добрив при вирощуванні пшениці озимої після гороху була нижчою, ніж

після кукурудзи на силос, адже приріст врожайності зерна до контролю становив відповідно – 19 – 29 та 35 – 91 %. Усі дози добрив, що вносилися безпосередньо під пшеницю озиму, забезпечили достовірні прирости урожаю зерна, високу окупність виведених поживних речовин, а також високий приріст (1,89 – 3,75 ц/га) білка.

Таблиця 1

Вплив добрив на врожайність пшениці озимої, 1996 – 2005 рр.

№ вар.	Основне удобрення			Підживлення азотом		Урожайність зерна після:				Окупність (NPK) зерном, кг/кг	
	N	P ₂ O	K ₂ O	перше	друге	гороху		кукурудзи		після гороху на зерно	після кукурудзи на силос
						ц/га	приріст	ц/га	приріст		
1	–	–	–	–	–	51,9	–	35,8	–	–	–
2	30	60	60	30	–	64,6	12,7	55,9	20,1	7,0	11,7
4	30	60	60	30	–	64,0	12,1	58,6	22,8	6,7	12,7
5	30	30	60	30	–	63,3	11,4	54,7	18,9	7,6	12,6
7	30	60	60	30	30	64,4	12,4	56,3	20,6	5,9	9,8
8	30	90	60	30	30	62,0	10,1	58,0	22,2	4,2	9,2
9	30	60	90	30	30	63,1	11,2	57,6	21,8	5,3	9,1
10	30	90	90	30	–	64,4	12,5	59,0	23,2	5,2	9,7
11	30	90	90	30	30	66,0	14,1	55,9	20,1	5,9	7,4
12	30	60	30	30	–	63,8	11,9	54,9	19,1	7,9	12,7
15	30	60	60	–	–	65,5	13,6	59,2	23,4	9,1	15,6
19	30	30	60	30	–	63,7	11,8	50,9	15,1	7,9	10,0
20	30	60	30	30	–	62,9	11,0	50,8	15,0	7,3	10,0
НіР _{0,95} , ц/га						3,4		3,7			
Точність дослідів, %						1,8		2,1			

Таблиця 2

Вплив добрив на врожай пшениці озимої. Попередник – горох на зерно, 1996 – 2005 рр.

№ вар.	Основне удобрення			Підживлення азотом		Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Вміст, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	перше	друге			білка	клейковини	крохмалю
1	–	–	–	–	–	29,6	964	11,1	19,0	63,4
2	30	60	60	30	–	28,1	685	11,6	20,6	60,9
4	30	60	60	30	–	27,8	690	12,1	22,6	61,4
5	30	30	60	30	–	29,3	696	11,6	20,4	62,3
7	30	60	60	30	30	26,8	674	13,0	24,9	60,4
8	30	90	60	30	30	25,7	679	13,2	26,0	59,1
9	30	60	90	30	30	26,3	683	13,3	26,1	59,7
10	30	90	90	30	–	29,3	686	12,2	22,3	60,7
11	30	90	90	30	30	27,1	694	12,9	23,4	60,5
12	30	60	30	30	–	26,5	685	12,9	24,5	59,9
15	30	60	60	–	–	28,4	697	11,4	20,5	62,0
19	30	30	60	30	–	28,8	706	12,0	22,5	61,7
20	30	60	30	30	–	29,7	702	11,7	21,5	62,0
НіР _{0,95} , ц/га						2,15				
Точність дослідів, %						2,7				

Таблиця 3

Вплив добрив на збір білка після кукурудзи на силос та гороху на зерно, 2001 – 2005 рр.

№ вар.	Внесено добрив*	Попередники							
		кукурудза на силос				горох на зерно			
		урожайність зерна, ц/га	вміст білка, %	збір білка		врожайність зерна, ц/га	вміст білка, %	збір білка	
				ц/га	приріст			ц/га	приріст
1	Без добрив (контроль)	23,2	10,8	2,51	–	37,6	11,1	4,17	–
2	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,1	12,3	4,68	2,17	52,2	11,6	6,06	1,89
4	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	41,7	12,0	5,00	2,49	50,6	12,1	6,12	1,95
7	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	40,6	13,4	5,44	2,93	46,4	13,0	6,03	1,86
8	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	39,2	13,6	5,33	2,82	48,2	13,2	6,36	2,19
9	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	42,0	12,9	5,38	2,87	45,5	13,3	6,05	1,88
11	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	43,7	12,6	5,51	3,00	45,7	12,9	5,89	1,72

* Варіант 2 – без гною у сівозміні, варіанти 4 – 11 – післядія гною, внесеного під буряки цукрові – 50 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Г.І. Пізні підживлення азотними добривами – ефективний засіб підвищення якості зерна озимої пшениці // Землеробство. – К., 1974. – № 37. – С. 108-114.
2. Дегодюк Е.Г. Вступ // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – С. 3-4.
3. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. – К.: Урожай, 1991. – 136 с.
4. Кулюкін А.Н. Минеральные удобрения и условия рационального их применения // Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 33-64.
5. Бедринець В.К. и др. Научно обоснованная система земледелия в Черкасской области. – Черкасы: Облполиграфиздат, 1988. – 172 с.
6. Розпутній М.В. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці та аспекти раннього прогнозування білковості // Науковий вісник НАУ, 1998. – № 5. – С. 265-268.
7. Стрельникова М.М. Повышение качества зерна пшеницы. – К.: Урожай, 1971. – 180 с.
8. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.