

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.5: 631.45

А.М. Малієнко, доктор сільськогосподарських наук

Н.М. Тараріко, кандидат сільськогосподарських наук

В.М. Коломієць, науковий співробітник

ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ПШЕНИЦЮ ОЗИМУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Озима пшениця для умов Південного Полісся України є провідною зерновою культурою. Дослідною мережею України досить глибоко вивчено вплив технологій обробітку на родючість ґрунтів і урожайність пшениці озимої. Однак, реакція пшениці озимої за її вирощування після різних попередників, за органічної й органо-мінеральної систем удобрення на особливості родючості ґрунтів за тривалого використання оранки і безпліщевих способів обробітку вивчено недостатньо.

Дослідження проводились у дослідному господарстві „Копилів” Інституту землеробства УААН протягом двох ротаций (1972-1988 рр.) дев'ятипільної зерно-картопляної сівозміни (люпин – пшениця озима – картопля – ячмінь ярий, овес з підсівом конюшини – конюшина – льон – пшениця озима – кукурудза на силос – озиме жито).

Ґрунт – дерново-середньопідзолистий супіщаний на час закладки дослідів мав уміст гумусу в орному шарі 0,86 %, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) відповідно 8-10 та 6-8 мг/100 г ґрунту, $pH_{КС1} = 4,4-4,6$. Рівноважна щільність ґрунту $1,5 \pm 0,2$ г/см³. Основними системами обробітку ґрунту в сівозміні були: різноглибинна оранка, плоскорізний обробіток (18-25 см) та дискування на 8-10 см під усі культури сівозміни.

У першій ротатії сівозміни способи обробітку вивчалися на фоні без добрив, одинарна доза – гній 9 т/га і 180 кг/га NPK і півтори дози – гній 13,5 т/га і 227 кг/га NPK. Пшениця озима сорту Миронівська 808 вирощувалась за одинарної дози добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$) і півтори ($N_{90}P_{90}K_{90}$). У другій ротатії сівозміни замість одинарної дози добрив було введено варіант з вивчення ефективності 13,5 т/га гною на сівозмінну площу.

Дослід проводився на фоні хімічного захисту від бур'янів.

Вапнування в дозі на 1 Нг проводили на час закладання дослідів (1974 р.), після закінчення першої ротатії сівозміни у 1982 р. та після Чорнобильської трагедії 1986 р. у дозі по 1/3 Нг для зменшення активності Sr.

Агрохімічні дослідження виконувались згідно із загальноприйнятими методиками.

© А.М. Малієнко, Н.М. Тараріко, В.М. Коломієць, 2007

Дослідженнями встановлено, що особливість впливу способів обробітку на родючість ґрунту пов'язана з характером розміщення в шарі, що обробляється, добрив і рослинних решток [1]. У процесі оранки вони рівномірніше змішуються з ґрунтом. За обробітку без обертання скиби основна їх кількість розміщується в шарі 0-10 см. Внаслідок цього за безполицевих обробітків відбулося значне зменшення щільності ґрунту в шарі 0-10 см і підвищення – в шарі 20-30 см (табл. 1).

На фоні добрив простежується поступове підвищення вмісту гумусу та елементів живлення за оранки в шарі 0-40 см, за безполицевих обробітків – у шарі 0-30 см. До кінця другої ротації за плоскорізного обробітку, особливо за дискування, відбулася значна диференціація 0-40 см шару ґрунту по родючості. При цьому збільшення до кінця другої ротації сівозміни загального гумусу і його лабільної фракції за безполицевих обробітків у шарі 0-20 см було значнішим, ніж за оранки. У підорному шарі її кількість від способів обробітку не залежала.

Вміст фосфору у всіх варіантах з добривами став характеризуватись як дуже високий, що можна пов'язати з низькими коефіцієнтами його використання рослинами і невисокою рухомістю його в ґрунті [2].

Забезпечення калієм з низького рівня підвищилось до середнього.

За період першої ротації сівозміни внаслідок виносу Ca^{++} і Mg^{++} урожаєм культур та підкислюючої дії добрив фізико-хімічні властивості ґрунту значно погіршилися. При цьому в полі пшениці озимої після люпину більше, ніж після льону. Ф.Ф. Юхимчук це явище пояснював тим, що коренева система люпину виділяє в ґрунт значну кількість органічних кислот [2]. Крім цього, нами визначено, що за урожайності 580 ц/га зеленої маси (середня за 1985-1987 рр.) з умістом Ca^{++} в зеленій масі 0,61 %, винос становив – 354 кг/га в рік, тоді як льон за середньої урожайності соломки і насіння 41,4 ц/га виносить всього 22,4 кг Ca^{++} з гектара, що в 16 разів менше. Внаслідок чого в полі пшениці озимої після люпину значно нижчим був ступінь насичення ґрунту основами і відповідно вища кислотність ґрунту, ніж у полі після льону (табл. 2).

Заробка мінеральних добрив у шар 0-10 см за безполицевих обробітків сприяла більшому підкисленню ґрунту, ніж за оранки, коли вони змішувалися з усім шаром ґрунту, що оброблявся.

Однак, після вапнування (1986) внесення меліоранта у верхній шар ґрунту при безполицевих обробітках сприяло зменшенню обмінної кислотності в шарі 0-20 см більше, ніж за оранки. Позитивний ефект від вапнування поля пшениці після люпину був менш значним, ніж після льону. Вапнування по 1 Нг після закінчення 1-ї ротації сівозміни і додаткове в 1986 р. забезпечили протягом другої ротації кращі фізико-хімічні властивості.

Вплив обробітку ґрунту на вміст загального гумусу й особливо його лабільну фракцію, а також на фізико-хімічні властивості за різних попередників відбився на азотному режимі ґрунту (табл. 3).

Таблиця 1. Вплив тривалого використання способів обробітку на родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту (фон удобрення – гній 13,5 т/га, NPK 270 кг/га сівозмінної площі)

Обробіток ґрунту, см	Шар ґрунту	Кінець першої ротації сівозміни					Кінець другої ротації сівозміни				
		Щільність, г/см ³	Гумус. %		P ₂ O ₅	K ₂ O	Щільність, г/см ³	Гумус. %		P ₂ O ₅	K ₂ O
			загальний за Тюрнім	лабільний за Єгоровим				за Кірсановим, мг/100 г ґрунту	загальний за Тюрнім		
Оранка, 20-22	0-10	1,47	0,90	0,28	11,8	7,7	1,42	1,18	0,35	20,3	11,1
	10-20	1,46	1,00	0,29	10,3	6,6	1,46	1,20	0,32	21,4	8,1
	20-30	1,48	0,58	0,20	6,0	4,6	1,50	0,64	0,30	14,9	6,0
	30-40	-	0,26	0,06	4,0	4,0	-	0,36	0,22	8,8	5,2
Плоскорізнний, 20-22	0-10	1,42	1,08	0,34	15,8	8,1	1,37	1,37	0,46	26,0	16,3
	10-20	1,48	0,85	0,28	7,5	6,2	1,52	1,20	0,44	22,0	7,8
	20-30	1,50	0,53	0,17	6,0	4,0	1,56	0,60	0,38	12,1	5,2
	30-40	-	0,28	0,06	4,1	3,0	-	0,28	0,21	6,5	3,3
Дискування, 8-10	0-10	1,42	6,00	0,36	17,5	9,5	1,37	1,46	0,45	29,8	19,7
	10-20	1,49	0,85	0,30	6,0	5,3	1,54	0,99	0,47	10,0	7,1
	20-30	1,52	0,43	0,19	5,6	4,0	1,56	0,63	0,30	10,5	6,0
	30-40	-	0,20	0,11	4,0	3,0	-	0,30	0,25	7,3	3,9

Таблиця 2. Фізико-хімічні властивості ґрунту під озимою пшеницею за різних способів обробітку і попередників у другій ротації сівозміни

Обробіток ґрунту, см	Удобрення	Шар ґрунту, см	На час закладки дослідження по 1 Нг (1974 р)	На восьмий рік після вапнування по 1 Нг (1982 р.)								На другий рік після вапнування по 1/3 Нг (1987р)	
				Після льону				Після люпину				після льону	після люпину
				рНкcl	Нг	S	V	рНкcl	Нг	S	V	рНкcl	
Оранка, 20-22	0	0-10	5,4	4,6	2,28	3,2	58,3	4,4	2,39	2,2	55,0	4,8	4,5
		10-20	5,5	4,7	2,76	3,2	53,0	4,4	2,33	2,3	52,0	4,7	4,8
		20-30	5,9	5,0	2,39	3,6	60,0	4,7	2,47	2,0	57,0	4,5	4,7
		30-40	6,2	5,0	1,46	3,4	69,0	5,0	1,26	2,4	67,0	5,0	4,5
	гній 13,5 т/га + NPK 236 кг/га сівозмінної площі	0-10	5,4	4,5	2,65	3,2	53,0	4,3	2,96	2,3	44,0	4,9	4,5
		10-20	5,8	4,4	2,80	3,4	54,0	4,0	2,81	2,6	56,0	4,9	4,7
		20-30	5,8	4,3	2,98	3,6	56,0	4,1	2,99	1,9	39,0	4,5	4,7
		30-40	5,0	4,6	1,55	3,4	68,0	4,8	1,90	1,9	50,0	5,0	4,5
Плоскорізний, 20-22	0	0-10	5,3	4,8	2,22	4,0	64,0	4,4	2,43	2,5	51,0	5,2	4,8
		10-20	5,2	4,8	2,65	3,4	56,0	4,2	2,45	1,7	41,0	4,9	4,3
		20-30	5,2	4,9	2,18	3,2	56,0	4,4	2,65	1,6	41,0	4,5	4,4
		30-40	5,7	5,2	1,02	4,4	73,0	5,0	1,22	2,1	63,0	4,9	4,6
	гній 13,5 т/га + NPK 236 кг/га сівозмінної площі	0-10	5,5	4,3	2,44	3,0	55,0	4,2	2,82	2,5	47,0	5,0	4,6
		10-20	5,2	4,3	2,70	3,4	56,0	4,2	2,98	2,1	42,0	4,6	4,4
		20-30	5,2	4,4	2,79	3,6	56,0	4,0	2,47	1,4	36,0	4,7	4,3
		30-40	5,7	4,9	1,42	4,4	75,0	4,6	1,28	1,9	60,0	4,9	4,6

Таблиця 3. Вміст азоту під озимою пшеницею залежно від способів обробітку ґрунту та попередників (1983-1988 рр.) друга ротація (середнє за вегетацію)

Обробіток ґрунту, см	Шар ґрунту, см	Озима пшениця після льону (передпопередник – конюшина)			Озима пшениця після люпину			± після льону відносно до люпину, %	
		Надходження азоту з післязбиральними рештками і коренями конюшини, кг/га	N - легкогiдролізований, кг/га	(N-NO ₃ +N-NH ₄) мінеральний, кг/га	Надходження азоту з післязбиральними рештками і коренями люпину, кг/га	N - легкогiдролізований, кг/га	(N-NO ₃ +N-NH ₄) мінеральний, кг/га	N - легкогiдролізований, кг/га	(N-NO ₃ +N-NH ₄) мінеральний, кг/га
Оранка, 20-22	0-20	115,5	238	56,9	62,4	211	44,8	12,8	27,0
	20-40	12,3	154	46,3	3,9	168	47,3	-8,3	-2,1
	0-40	127,8	392	103,2	66,3	379	92,1	5,2	22,8
Плоскорізнний, 20-22	0-20	117,3	244	65,2	58,3	223	47,9	9,4	36,6
	20-40	9,6	158	33,8	2,9	168	35,0	-6,0	-3,4
	0-40	123,9	402	99,0	61,2	391	82,9	3,0	19,4
Дискування 8-10	0-20	108,0	266	63,8	54,1	233	48,7	14,2	31,0
	20-40	6,6	160	39,0	2,0	177	42,9	-10,0	-1,0
	0-40	114,3	426	102,8	56,1	410	91,6	4,2	12,2
Середнє по обробітках	0-20	-	246	54,5	-	218	45,7	11,9	20,1
	20-40		159	41,1		172	41,6	-8,2	0
	0-40		405	95,6		390	87,3	4,0	

За даними Г.С. Пироженка [4] після люпину в ґрунті залишається на 40 % менше рослинної маси, ніж відчувається з урожаєм. У конюшини навпаки – маса коренів більша, ніж сіна, що є однією з причин позитивної дії конюшини на родючість ґрунту, зокрема на азотний режим.

У наших дослідженнях після конюшини, яка є передпопередником льону, в ґрунт надходить майже вдвічі більше азоту, ніж після люпину. Урожаєм льону виноситься 48-52 кг/га азоту, який на 50 % складається з азоту добрив [5]. Відповідно з ґрунту використовується всього 24-26 кг/га.

Більшим надходженням у ґрунт азоту з органічними залишками конюшини, ніж люпину, і невисоким виносом його урожаєм льону можна пояснити вищий уміст азоту, що легкогідролізується і мінерального ($N-NO_3 + N-NH_4$) в полі пшениці озимої після льону, ніж після люпину. Вплив способів обробітку на азотний режим ґрунту не встановлено.

Спостереження показали, що після зим з високим рівнем опадів і активним таненням снігу, навесні за безполицевих обробітків унаслідок істотного збільшення щільності ґрунту в шарі 20-30 см відбувалось накопичення води в мікронизженнях більше, ніж за оранки. Висока вологість підвищувала рухомість магнію, тому на 6-8 році після вапнування в полі пшениці озимої після люпину за безполицевих обробітків спостерігалася гостра нестача цього елемента. Низьке значення рН ґрунту від'ємно впливало на поглинання магнію рослинами, внаслідок у фазі весняного кушення і виходу в трубку рослини пшениці озимої мали значні візуальні симптоми магнієвого голодування (листки скручувалися в трубочку, були блідо-зеленими, вузькими, на них була різко виражена стрічастість) і спостерігалася сильне кушення з наступним відмиранням стебел першого і другого порядків. Залежно від фону удобрення і фази розвитку в рослинах варіантів безполицевих обробітків накопичувалося на 15-35 % менше сухої речовини, ніж за оранки [5].

Підвищення родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту в сівозміні з двома бобовими культурами за час проведення досліджень, навіть на варіантах без добрив, позитивно позначилось на урожайності пшениці озимої в другій ротації сівозміни відносно першої (табл. 4).

При цьому, як у першій, так і в другій ротаціях урожайність зерна пшениці після льону була вищою, ніж після люпину.

На варіантах без добрив вищу врожайність після льону можна пояснити кращими фізико-хімічними властивостями ґрунту і сприятливішим азотним режимом, ніж після люпину.

Підвищення доз гною і мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої після льону не супроводжувалося підвищенням урожайності зерна. За вирощування пшениці після люпину у варіантах оранки отримано від збільшення дози добрив достовірну прибавку врожаю, за плоскорізного обробітку вона була менш істотна - в межах НІР⁰⁰⁵.

Дослідження в другій ротації показали високу ефективність післядії гною

Таблиця 4. Урожайність пшениці озимої залежно від її попередників за різних способів обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту, см	Удобрення	Урожайність пшениці озимої після льону, ц/га				Урожайність пшениці озимої після люпину, ц/га				± після льону відносно до люпину, ц/га	
		1-а ротация (1975-1982 рр.)	2-а ротация (1983-1988 рр.)	першої ротации до другої, ±	За період досліджень (1975-1988 рр.), ц/га	1-а ротация (1975-1982 рр.)	2-а ротация (1983-1988 рр.)	першої ротации до другої, ±	За період досліджень (1975-1988 рр.), ц/га	ц/га	%
				ц/га				ц/га			
Оранка, 20-22	0	25,0	29,3	4,3	27,1	20,7	27,3	7,9	24,0	3,1	15,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	35,6	44,1	8,5	39,9	34,7	41,6	7,1	38,1	1,8	4,7
Плоскорізнний, 20-22	0	23,6	29,9	6,3	26,7	22,0	28,5	6,5	25,2	1,5	6,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	31,8	41,2	9,4	36,5	30,7	38,1	7,4	34,4	2,1	6,1
Дискування, 8-10	0	22,4	29,9	7,5	26,1	18,8	27,2	8,4	23,0	3,0	13,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	33,9	41,9	8,0	37,9	32,0	35,5	6,5	33,8	4,1	12,1
НІР ₀₀₅ ц/га		2,6	2,0			1,8	2,3				

Таблиця 5. Ефективність добрив залежно від обробітку ґрунту та попередників пшениці озимої

Обробіток ґрунту, см	Доза добрив	I-а ротація сівозміни (1975-1982 рр.)						Удобрення	II-а ротація сівозміни (1983-1988 рр.)					
		Пшениця після льону			Пшениця після люпину				Пшениця після льону			Пшениця після люпину		
		Урожайність, ц/га	Додаток від добрив		Урожайність, ц/га	Додаток від добрив			Урожайність, ц/га	Додаток від добрив		Урожайність, ц/га	Додаток від добрив	
			ц/га	%		ц/га	%			ц/га	%		ц/га	%
Оранка, 20-22	0	25,0	-		20,7			0	29,3	-	-	27,3	-	-
	1- гній 9 т/га+ NPK 180кг/га	35,1	10,1	40,4	32,4	11,7	56,5	Післядія гною 13,5т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	40,8	11,5	39,2	38,2	10,9	39,9
	1 - 3,5 т/га 1,5+NPK 270кг/га	35,6	10,6	42,0	34,7	14,0	67,6	Післядія гною 13,5т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	-	3,3	11,2	-	3,4	12,5
Плоскорізний, 20-22	0	23,6	-	-	22,0	-	-	0	29,9	-	-	28,5	-	-
	1- гній 9 т/га+NPK 180кг/га	31,9	8,3	35,2	29,2	7,2	32,7	Післядія гною 13,5т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	44,1	14,8	50,5	41,6	14,3	52,4
	1 - 3,5 т/га 1,5+NPK 270кг/га	31,8	8,2	34,7	30,7	8,7	39,5	Післядія гною 13,5т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	37,6	7,7	25,8	32,9	4,4	15,4
Дискування, 8-10	0	22,4	-	-	18,8	-	-	0	29,9	-	-	27,2	-	-
	1 - 3,5 т/га 1,5+NPK 270кг/га	33,9	11,5	51,9	32,0	13,2	70,2	Післядія гною 13,5т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	41,2	11,3	37,8	38,1	9,6	33,7
НП ₀₅ , ц/га		2,6			1,8			НП ₀₀₅ ц/га	2,0			2,3		

у підвищенні врожайності зерна пшениці. При цьому додаток врожаю від гною по оранці був значно вищий, ніж за плоскорізного обробітку. Ефективність мінеральних добрив у полі пшениці після льону від способів обробітку ґрунту практично не залежала, а в полі після люпину була вищою за безпліцевого обробітку. Значнішою була післядія гною у варіантах органо-мінеральної системи удобрення - урожайність зерна пшениці була вищою за оранки, ніж за дискування і плоскорізного обробітку.

Висновки. В умовах Південного Полісся України льон після конюшини є кращим, ніж люпин попередником пшениці озимої, що пов'язано зі сприятливішими фізико-хімічними властивостями й азотним режимом ґрунту.

Оранка, незалежно від попередника, за органічної й органо-мінеральної систем удобрення (унаслідок більшої ефективності гною) забезпечує отримання вищої урожайності зерна пшениці. Висока ефективність гною в післядії за оранки пов'язана з більшою глибиною його заробки в ґрунт, ніж за безпліцевих обробітків.

Додаток врожаю від мінеральних добрив після попередника льону від способів обробітку не залежав, після люпину – був вищим за плоскорізного обробітку, ніж за оранки. Підвищення дози добрив від 9 т/га 180 NPK кг/га до 13,5 т/га і 227 кг/га сівозмінної площі і за внесення безпосередньо під пшеницю від $N_{60}P_{60}K_{60}$ до 270 NPK після льону не супроводжувалось збільшенням врожайності пшениці, після люпину отриманий його достовірний приріст.

1. Тарарико Н.Н., Малиенко А.М., Гавриленко В.Н. Влияние способов обработки и удобрения на агрохимические показатели плодородия дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборота // *Агрохимия*. – № 6. – 1987.
2. Тарарико Н.Н., Витриховский П.И. Влияние способов заделки удобрений на использование растениями кукурузы фосфора и ее продуктивность // *Агрохимия*, 1985. – № 10. – С.56-61.
3. Юхимчик Ф.Ф. Люпин в земледелии. – К.: Госсельхозиздат УССР. – 1963. – 360 с.
4. Пироженко Г.С., Бучнева В.Ф. Вынос азота, фосфора и калия культурами зерно-картофельно-льноводческого севооборота в условиях Южного Полесья УССР // *Агрохимия*, 1968. – № 8. – С.25-30.
5. Гордецкая С.П., Тарарико Н.Н., Олейник Е.М., Кравченко Н.Н. Особенности корневого питания озимой пшеницы в связи с удобрением и разными способами обработки дерново-подзолистой почвы // *Агрохимия*, 1986. – № 7. – С. 44-54.
6. Мишустин Е.Н. Черепков Н.И. Роль биологического азота в азотном балансе земледелия СССР и в повышении плодородия почв // *Изд. Академии наук СССР. Сер.биол.* – М., 1987. – № 5. – С. 649-659.

В результате исследований, проведенных в условиях Полесья в 1974-1988 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве, установлено преимущество льна, размещаемого по клеверу по сравнению с люпином на зеленую массу в качестве предшественников озимой пшеницы.

При органо-минеральной системе удобрения в севообороте вспашка обеспечивает

более высокие продуктивность и качество озимой пшеницы по сравнению с получаемыми приёмами безотвальной обработки почвы. На фоне минеральной системы удобрения озимая пшеница, размещаемая по льну, проявляет нейтральную реакцию на способы обработки почвы. После люпина на этом же фоне прослеживается преимущество приемов безотвальной обработки почвы.

As a result of researches conducted in the conditions of Polesye in 1974-1988 on dem-podzolic sandy loam soil the advantage of flax placing on clover in comparison with lupin for green mass as predecessors of winter wheat is established.

At the organo-mineral fertilizer system in a crop rotation ploughing provides the higher productivity and quality of winter wheat in comparison with getting practices of nonmoldboard soil cultivation. Against a background of mineral fertilizer system winter wheat placing on flax shows the neutral response to the soil tillage methods. After lupin against the same background the advantage of nonmoldboard soil cultivation practices is observed.

УДК 631.811:631.582

Д.В. Літвінов, Т.І. Гордієнко, кандидати сільськогосподарських наук

М.П. Товстенко, аспірант

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ВИНОС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ КУЛЬТУРАМИ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

Для вивчення балансу поживних речовин під сільськогосподарськими культурами, перш за все, необхідно знати, яку кількість основних поживних речовин виносять з урожаєм рослини, яка втрачається з ґрунту, виходячи за межі біологічного кругообігу поживних речовин [1]. Загальна кількість поживних речовин, яку використовують рослини на побудову свого організму, носить назву біологічного виносу. Та частина, яка міститься в урожаї основної і побічної продукції і виноситься з поля, становить, так званий, «господарський винос» [2]. Загальний біологічний і господарський винос визначаються двома чинниками – величиною врожаю і відсотковим умістом у ньому поживних речовин, тобто витрати поживних речовин на одиницю врожаю. Вміст поживних речовин у рослинах залежить, перш за все, від біологічних особливостей. Відомо, що у бобових культур переважаючим елементом є азот, у картоплі – калій, а в зерні пшениці озимі вміст фосфору в 3-4 рази більший, ніж у цукрових буряках. Ця біологічна закономірність культур зберігається в усіх ґрунтово-кліматичних умовах, але останні можуть зумовлювати значні коливання як урожаїв культур, так і вмісту в них поживних речовин [3].

Матеріали і методи досліджень. У статті представлено результати дослідження хімічного складу і виносу поживних речовин з урожаєм

© Д.В. Літвінов, Т.І. Гордієнко, М.П. Товстенко, 2007