

УДК 58.051:631.816.3

О. Б. Паузер¹, канд. біол. наук, доц., **С. І. Бурикiна²**, канд. сiльгосп. наук, зав. вiддiлом агрохiмiї

¹ Одеський національний університет, кафедра ботаніки,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна, e-mail: pauzer@ukr.net

² Одеський інститут агропромислового виробництва, Центр наукового забезпечення АПВ Одеської області,
Маякська дор., 1, смт. Хлібодарське, Біляївський р-н, Одеської обл., 67667,
Україна, e-mail: opitna@te.ua

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСОНУ ТА СІРЧАНОКИСЛОГО ЦИНКУ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

В польових дослідах з озимою пшеницею та озимим ячменем використовували гранульований суперфосфат, збагачений оксіетилідендифосфоновою кислотою (ОЕДФ), чисту ОЕДФ та сульфат цинку, які вносили в ґрунт і / або обприскували їх розчинами рослини. На посівах озимої пшениці отримано збільшення врожаю: за використання суперфосфату, модифікованого ОЕДФ, а також за обприскування посіву розчином ОЕДФ — на 3,3 і 1,7 ц/га в порівнянні з урожаєм, отриманим на фоні повного добрива; за обприскування розчином сульфату цинку — на 2,6—2,9 ц/га. Обприскування посіву озимого ячменю розчином сульфату цинку супроводжувалося збільшенням врожаю на 3,7 ц/га; використання ОЕДФ (у будь-якому вигляді) збільшувало врожай на 0,9—1,1%.

Ключові слова: мікроелементи, комплекси, ґрунтове живлення; позакореневе підживлення.

Збалансоване забезпечення рослин всіма необхідними елементами живлення гарантує одержання високих врожаїв повноцінної за якістю сільськогосподарської продукції. Одною з ланок хімізації є використання мікроелементів і комплексонів. Комплекси — штучні хелатуючі сполуки, головним чином похідні фосфонових кислот. Комплексон оксіетилідендифосфонової кислоти (ОЕДФ) додається на одній з технологічних стадій виробництва гранульованого суперфосфату з апатитового концентрату на Одеському суперфосфатному заводі.

Недостатнє використання рослинами мікроелементів часто пов'язане з тим, що вони знаходяться у формі, недоступній рослинам [1—5]. Комплекси спроможні переводити мікроелементи безпосередньо в ґрунті в біологічно активні сполуки [6—11]. За допомогою комплексонатів (солей комплексонів) підвищується розчинність мікроелементів (цинку і марганцю) та заліза, а також їх доступність для рослин у більшості ґрунтів України, у тому числі карбонатних [8], до яких відносяться ґрунти півдня Одеської області.

Метою роботи було вивчення впливу добрив з додатками комплексону, чистої ОЕДФ і сульфату цинку на біометричні і біохімічні показники зернових культур. Для цього використовували добрива з додатками комплексону та без нього, чисту ОЕДФ, а також комплексонат цинку, які вносили у ґрунт або застосовували шляхом обприскування рослин озимої пшениці та озимого ячменю. Вивчали зміст азоту, фосфору та калію (NPK) у ґрунті та в рослинах, структуру колосу та врожаю, біохімічні показники рослин та їх врожайність.

Матеріали і методи дослідження

Досліди виконували на полях смт. Хлібодарське, ґрунти яких є південними мало гумусними важко суглинистими на лесі окультуреними чорноземами. Розміри посівної ділянки 75—140 м², облікової — 50—100 м², повторність чотириразова. Попередники для культур — зернові. У роботі використовували районовані і перспективні сорти: озимої пшениці — Альбатрос одеський, озимого ячменю — Росава. Основні добрива вносили в ґрунт у вигляді аміачної селітри, гранульованого суперфосфату та хлористого калію, а також суперфосфату, модифікованого ОЕДФ і суперфосфату з комплексонатом цинку. Сульфат цинку і ОЕДФ (2 кг/га) були внесені на тлі основних твердих мінеральних добрив локально в рядки і поверхнево шляхом позако-реневої обробки рослин. Обприскування рослин здійснювали 0,5%-ними розчинами сульфату цинку і ОЕДФ. Досліди провадили за методикою польового дослід з добривами [12].

Умови досліді: 1. Без добрив; 2. N₉₀P₆₀K₄₀ — фон (P₆₀ — суперфосфат чистий — СФ); 3. N₉₀P₆₀K₄₀ (P₆₀ — СФ, збагачений ОЕДФ); 4. Фон + ZnSO₄ (2 кг/га, внесений до ґрунту); 5. Фон + ОЕДФ, внесений до ґрунту; 6. Фон + ZnSO₄ (0,5% розчин) — обприскування рослин весною у фазу куціння; 7. Фон + ОЕДФ (0,5% розчин) — обприскування рослин весною у фазу куціння; 8. Фон + ZnSO₄ (0,5% розчин) — обприскування рослин у фазу стеблуння; 9. Фон + ОЕДФ (0,5% розчин) — обприскування рослин у фазу стеблуння.

В ґрунтах визначали рН, гумус, суму увібраних основ, валові форми NPK, рухомі форми мікроелементів (цинку після екстрагування оцтово-амонійним буфером, марганцю і заліза — після екстрагування 0,1 н. сірчаною кислотою), азот, рухомий фосфор і обмінний калій за стандартними агрохімічними методиками [14]. Наприкінці вегетаційного періоду визначали структуру врожаю: висоту стебла, довжину колоса, кількість колосків у колосі, вагу зерна з одного колосу, кількість зерен у колосі; показники його якості: масу 1000 зерен, масу 1 л зерна, а також провадили аналіз рослин на зміст азоту, фосфору і калію [14]. Були визначені врожайність культур і біохімічні параметри врожаю: вміст білка, сирієї клейковини, а також скловидність [13]. Показники врожаю зерна (за три роки) і всі інші дані підлягали математичній обробці [12].

Результати досліджень та їх обговорення

Засвоєння рослинами елементів мінерального живлення є складним фізіологічним процесом, який залежить від біології самої рослини і від навколишнього середовища, насамперед ґрунту. Польовий дослід дає можливість з'ясувати значення окремих поживних речовин для рослини, а також простежити, як вони засвоюються тією чи іншою культурою за різних умов живлення.

Аналіз ґрунтових зразків перед закладкою досліду підтвердив низький вміст (мг/кг) рухомих форм мікроелементів як в орному шарі 0—20 см, так і в підорному 20—40 см: цинку — 0,4—0,6; марганцю — 171—245,8; заліза — 37,2—48,7. Відзначено тенденцію до зниження вмісту двох перших мікроелементів у більш глибоких шарах, а щодо заліза, то воно розподілялося по горизонтах ґрунту більш рівномірно. Ці дані узгоджуються із результатами дослідів Інституту ґрунтознавства і агрохімії [15], які показали, що вміст цинку, марганцю та заліза на південних слабо гумусних чорноземах коливається від низького до середнього.

У фазу куцiння проведено аналіз ґрунту, який показав значний вплив мінеральних добрив на азотний, фосфорний і калійний режим ґрунту під досліджуваними культурами. Відзначено зміну вмісту рухомих форм елементів по глибині горизонтів ґрунту з деякою тенденцією до нагромадження більшої кількості елементів живлення у варіантах з використанням ОЕДФ. Внесення в ґрунт суперфосфату, що містить ОЕДФ, збільшує рухливість азоту, вміст якого зростає з глибиною.

Одночасно провели біохімічний аналіз рослин, який не виявив істотного впливу форм і засобів застосування добрив на накопичення основних елементів живлення в вегетативних частинах рослин (табл. 1).

Найбільш чутливим на внесення ОЕДФ був ячмінь, в надземних частинах якого відмічено зростання вмісту азоту та фосфору (3, 5 і 7 варіанти досліду). Таке поліпшення умов живлення рослин створює умови для посилення їх росту та прискорення розвитку.

Кліматичні умови, які характеризувалися підвищеною температурою та нестачею вологи в ґрунті, привели до припинення росту нових пагонів у фазу куцiння, в фазу стеблунання — до уповільнення темпів росту стебла, за цвітіння — до зменшення кількості плідних квіток, а в фазу наливу зерна — до утворення щуплого зерна.

В наших дослідях показники висоти рослин пшениці були низькими як у контрольних, так і у дослідних варіантах (табл. 2).

Тільки два варіанти досліду (повне добриво без ОЕДФ і з ОЕДФ) виявили показники, що перевищували контроль на 18-19%. У рослин озимого ячменю більш високі показники росту спостерігалися в таких же варіантах досліду, але ефект був значно меншим — збільшення росту рослин перевищувало контроль на 4-5%. На структуру врожаю застосування добрив достатнього впливу не виявляло. Довжина

колосу і кількість колосків у колосі пшениці в різних варіантах досліді істотно не відрізнялося, а у ячменю довжина колосу на 8-14% була більшою в дослідних варіантах порівняно з контролем. Маса зерна одного колосу пшениці у варіантах з добривами перевищує контроль на 5—12%, а у ячменю — на 8—20%. Кількість зерен у колосі обох культур найбільша (до 23%) у варіантах досліді, за яких рослини обприскували ОЕДФ і сульфатом цинку у фазу стеблуння.

Таблиця 1

**Вміст поживних елементів у вегетативних органах озимої пшениці
й озимого ячменю у фазу кушіння, %**

Варіант досліді	Культура	Надземна маса			Корені		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Пшениця	3,73	0,25	4,05	2,20	0,39	2,32
	Ячмінь	4,09	0,58	3,73	3,12	0,53	2,53
2	Пшениця	3,94	0,29	4,34	2,53	0,43	2,52
	Ячмінь	3,73	0,65	3,76	3,12	0,54	2,47
3	Пшениця	3,95	0,30	4,24	1,79	0,40	2,31
	Ячмінь	3,62	0,68 ¹	3,19	3,82	0,52	2,47
4	Пшениця	3,81	0,28	4,15	1,77	0,34	1,91
	Ячмінь	4,06	0,65	3,70	3,32	0,59	2,65
5	Пшениця	3,50	0,21	4,19	1,99	0,33	2,03
	Ячмінь	4,14 ²	0,48	3,82	2,90	0,55	2,77
6	Пшениця	3,87	0,31	4,10	1,69	0,31	1,98
	Ячмінь	4,26 ²	0,60	3,86	3,03	0,60	2,72
7	Пшениця	4,06 ¹	0,32 ¹	4,60 ¹	1,97	0,42	2,44
	Ячмінь	4,43 ²	0,72 ¹	3,77	3,02	0,61	2,61
8	Пшениця	3,87	0,27	4,03	1,76	0,30	2,32
	Ячмінь	4,23 ²	0,61	4,05	3,25	0,61	2,75
9	Пшениця	4,06	0,32 ¹	4,84 ¹	2,18	0,39	2,41
	Ячмінь	4,62 ^{1,2}	0,72 ¹	3,48	2,90	0,51	2,70
НІР ₀₅	Пшениця	0,28	0,07	0,54	0,33	0,06	0,25
	Ячмінь	0,399	0,09	0,81	0,52	0,12	0,45

Примітка. Тут і далі: ¹ — вірогідно перевищує варіант 1 (без добрив); ² — вірогідно перевищує варіант 2 (фон + СФ).

У зв'язку з тим, що в наших дослідях фактори клімату були однаково несприятливими, можна вважати, що різниця між варіантами за вмістом клейковини обумовлена впливом добрив (табл. 3). Інші показники якості зерна в усіх дослідних варіантах були на рівні контролю.

Висока натура — маса 1 л зерна — характерна тільки для варіанту з обприскуванням рослин розчином солі цинку в фазу стеблуння: перевищення цього показника над фоновим рівнем дорівнює

2,6%. Маса 1000 зерен у контрольному варіанті (без добрив) на 4—6% менша в порівнянні з варіантами, в яких впроваджували добрива, — зерно у контрольних рослин щупле.

Таблиця 2

Структура врожаю рослин озимої пшениці і ячменю

Варіант досліді	Культура	Довжина стебла, см	Довжина колосу, см	Кількість колосків у колосі	Кількість зерен у колосі	Маса зерен в одному колосі, г
1	Пшениця	66,0	8,8	16,7	44,5	1,63
	Ячмінь	55,8	4,9	9,5	30,1	1,36
2	Пшениця	77,7 ¹	8,5	17,7	49,1 ¹	1,73
	Ячмінь	58,0 ¹	5,6 ¹	11,1 ¹	34,9 ¹	1,48 ¹
3	Пшениця	78,3 ¹	8,8	17,3	47,2	1,72
	Ячмінь	58,0 ¹	5,3 ¹	10,5	35,6 ¹	1,40
4	Пшениця	66,5	8,6	18,6 ¹	48,5	1,74
	Ячмінь	55,2	4,7	9,5	37,1 ¹	1,56 ¹
5	Пшениця	67,8	8,7	17,3	53,0 ¹	1,77
	Ячмінь	57,1	3,9	8,6	29,3	1,52 ¹
6	Пшениця	68,0	8,6	17,2	56,2 ^{1,2}	1,78 ¹
	Ячмінь	58,6 ¹	5,6 ¹	10,0	31,3	1,40
7	Пшениця	65,5	8,5	16,9	49,3 ¹	1,77
	Ячмінь	58,2 ¹	5,5 ¹	10,5	31,1	1,54 ¹
8	Пшениця	66,9	8,7	17,3	54,2 ^{1,2}	1,79 ¹
	Ячмінь	56,6	5,2 ¹	11,1 ¹	36,3 ¹	1,63 ^{1,2}
9	Пшениця	68,6	8,8	17,3	54,9 ^{1,2}	1,82 ¹
	Ячмінь	57,2	5,0	10,8 ¹	36,7 ¹	1,58 ¹
НІР ₀₅	Пшениця	6,3	0,3	1,2	4,4	0,15
	Ячмінь	2,1	0,2	1,3	2,9	0,12

Таблиця 3

Якість зерна озимої пшениці

Варіант досліді	Маса 1 л зерна, г	Маса 1000 зерен, г	Скловидність, %	Клейковина, %	Сирий білок, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %
1	756,9	37,40	99,3	31,89	14,46	0,29	0,46
2	748,1	39,38 ¹	98,0	33,26 ¹	15,34	0,23	0,46
3	750,2	38,37	98,7	33,17 ¹	14,74	0,28	0,47
4	750,2	38,41	99,0	33,19 ¹	13,97	0,27	0,47
5	755,7 ²	38,80 ¹	98,7	34,26 ^{1,2}	14,91	0,29	0,45
6	755,9 ²	39,53 ¹	96,7	34,70 ^{1,2}	16,08	0,29	0,46
7	752,2 ²	39,16 ¹	98,7	35,01 ^{1,2}	15,50	0,27	0,46
8	767,3 ^{1,2}	38,64	98,0	34,68 ^{1,2}	15,65	0,29	0,44
9	744,6	38,91 ¹	97,3	34,81 ^{1,2}	15,37	0,28	0,47
НІР ₀₅	2,69	1,26	2,69	0,42	2,07	0,04	0,03

Врожайність озимої пшениці та озимого ячменю визначали протягом трьох років. Незважаючи на дуже несприятливі погодні умови (висока температура і недостатня кількість опадів), особливо в період наливу зерна, врожай в усіх варіантах дослідів із застосуванням добрив, ОЕДФ і солі цинку перевищував контроль (табл. 4). У контрольному варіанті врожайність ячменю склала (ц/га): у перший рік дослідів — 23,1; у другий рік — 29,5; у третій — 36,4. Врожайність ячменю в дослідних варіантах була вищою за контроль на 21—39; 45—67; 24—39 %, відповідно по роках. Найбільш високі показники були у варіантах, коли ОЕДФ і сіль цинку вносили в ґрунт разом з основним добривом, а також у тих випадках, де провадили обприскування рослин сіллю цинку.

Таблиця 4

Врожай зерна озимої пшениці і озимого ячменю за 3 роки дослідження

Варіанти дослідів	Культура	Середнє за 3 роки. ц/га	Додаток до врожаю*			
			ц/га		%	
			1	2	1	2
1	Пшениця	42,96	-	-	-	-
	Ячмінь	29,7	-	-	-	-
2	Пшениця	50,20	7,24	-	16,9	-
	Ячмінь	39,01	9,31	-	31,4	-
3	Пшениця	53,52	10,56	3,32	24,6	6,6
	Ячмінь	39,41	9,71	0,40	32,7	1,0
4	Пшениця	50,06	7,10	-	17,8	-
	Ячмінь	42,36	12,66	3,35	42,6	8,6
5	Пшениця	51,26	8,30	1,06	19,3	2,1
	Ячмінь	40,11	10,40	1,10	35,0	2,8
6	Пшениця	53,12	10,06	2,92	23,4	5,8
	Ячмінь	42,68	12,98	3,67	43,7	9,4
7	Пшениця	50,36	7,40	0,16	17,2	0,3
	Ячмінь	39,94	10,24	0,93	34,5	2,4
8	Пшениця	52,77	9,81	2,57	22,8	5,1
	Ячмінь	41,31	11,61	2,30	39,0	5,9
9	Пшениця	51,75	8,69	1,55	20,2	3,1
	Ячмінь	39,87	10,17	0,86	34,2	2,2

*Примітка. 1 — додаток відносно варіанту без добрив; 2 — додаток відносно варіанту з фоновим внесенням добрив

Врожайність пшениці у контрольному варіанті була такою (ц/га): у перший рік дослідів — 50,0; у другий рік — 37,1; у третій — 41,8. Врожайність у дослідних варіантах була значно вищою — на 9—14; 21—44; 10—22 % відповідно по роках. Найменш ефективним було обприскування рослин розчином ОЕДФ у фазу куцїння, а найбільш високі показники виявились у варіантах з застосуванням збагаченого

ОЕДФ суперфосфату і обприскування рослин сіллю цинку у фазу куцiння.

За ступенем впливу на врожай варіанти добрив можна розташувати в такий ряд: для пшениці — $3 > 6 > 8 > 9 > 5 > 4 > 7 > 2$; для ячменю — $6 > 4 > 8 > 5 = 7 = 9 > 3 > 2$.

Найбільш високі врожаї пшениці і ячменю були отримані у випадку обприскування рослин у фазу куцiння і стеблуння сіллю цинку, який є мікроелементом, що підвищує стійкість рослин до дії високих температур [16]. Для пшениці найкращі показники були отримані у варіанті із суперфосфатом, збагаченим ОЕДФ: збільшення врожаю склало 3,32%. На посівах озимої пшениці за використання суперфосфату, модифікованого ОЕДФ, а також за обприскування посівів розчином ОЕДФ збільшення врожаю склало 3,3 і 1,7 ц/га, за обприскування сіллю цинку — 2,6—2,9 ц/га в порівнянні з фоном повного добрива. За обприскування посівів озимого ячменю розчином сульфату цинку (відповідно у фазу куцiння і стеблуння) збільшення врожаю склало 3,7 и 2,3 ц/га,; використання ОЕДФ (у будь-якому вигляді) дало збільшення на 0,9—1,1 ц/га.

На підставі проведених досліджень можна рекомендувати для впровадження у виробництво використання суперфосфату, збагаченого ОЕДФ, на ґрунтах з низьким вмістом мікроелементів.

Висновки

1. Збагачений комплексом ОЕДФ суперфосфат, чиста ОЕДФ і сірчаноокислий цинк за внесення в ґрунт і обприскування рослин поліпшують структуру врожаю і показники його якості.
2. Застосування цинку і ОЕДФ виявляє сприятливий вплив на врожайність рослин. Найбільше зростання врожайності спостерігається за обприскування рослин сульфатом цинку.

Література

1. *Орошение на Одессине: Почвенно-экологические и агротехнические аспекты.* / Под ред. И. Н. Гоголева. — Одесса, 1992. — 436 с.
2. *Добролюбский О. К.* Цинк в почвах и сельскохозяйственных культурах юга Украины // Матер. науч. конф. ф-та виногр. и плодоев. Одесский с.-х. ин-т. — Одесса, 1970. — С. 118—131.
3. *Паузер Е. Б.* Закономерности поглощения цинка растениями в условиях орошения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1988. — 16 с.
4. *Паузер О. Б., Якуба І. П.* Міграція марганцю на зрошуваних полях півдня Одеської області / Мат. XI з'їзду Укр. бот. тов-ства (Харків, 25—27 вересня 2001). — Харків, 2001. — С. 291.
5. *Паузер О. Б., Швець Г. А., Якуба І. П.* Вміст і динаміка рухомого марганцю на полях півдня Одещини // Аграрний вісник Причорномор'я / Збірник наукових праць. — Біолог., с.-г. та ветеринарні науки. — 2002. — Вип. 4 (15). — С. 37—41.
6. *Глуценко Л. Г., Дутченко З. Я., Мишнев А. К.* Эффективность комплексонатов и микроэлементов на подсолнечнике // Химия в с. х. — 1991. — № 6. — С. 75—77.
7. *Горелов И. П., Никольский В. М.* Комплексоны — производные дикарбоновых кислот // Химия в с. х. — 1987. — № 1. — С. 45—49.

8. *Островская Л. К., Зайцева Н. А.* Комплексоны для регулирования питания растений и борьбы с карбонатным хлорозом // *Химия в с. х.* — 1987. — № 1. — С. 49—52.
9. *Гусева М. И.* Комплексоны при обработке гороха // *Химия в с. х.* — 1991. — № 6. — С. 66—68.
10. *Островская Л. К.* Биологически активные комплексоны металлов для борьбы с хлорозом растений // *ЖВХО им. Д. И. Менделеева.* — 1984. — № 3. — С. 81—87.
11. *Жемела Г. П.* Добрива, урожай і якість зерна. — К.: Урожай, 1991. — 82 с.
12. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта: Учеб. пособие. — М.: Колос, 1973. — 336 с.
13. *Методы биохимического исследования растений* / Под ред. А. И. Ермакова. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 430 с.
14. *Практикум по агрохимии* / Под ред. А. С. Радова. — М.: Колос, 1965. — 375 с.
15. *Захарова М. А.* Влияние орошения на содержание и профильное распределение тяжелых металлов на почвах Украины // *Агрохімія і ґрунтознавство.* Харків, 2002. — № 63. — С. 117—120.
16. *Применение микроэлементов в сельском хозяйстве юга Украины: Сб. научн. трудов.* — Одеса: Изд-во ОСХИ, 1973. — 136 с.

Е. Б. Паузер, С. И. Бурькина

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, кафедра ботаники,

ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина,

e-mail: pauzer@ukr.net

Одесский институт агропромышленного производства,

Центр научного обеспечения АПП Одесской области,

Маякская дор., 1, пгт. Хлебодарское, Беляевский р-н, Одесской обл., 67667,

Украина

e-mail: opitna@te.ua

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОНА И СЕРНОКИСЛОГО ЦИНКА В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Резюме

В полевых опытах с озимой пшеницей и озимым ячменем использовали гранулированный суперфосфат, обогащенный оксиэтилидендифосфоновой кислотой (ОЭДФ), чистую ОЭДФ и серноокислый цинк, которые вносили в почву и/или опрыскивали их растворами растения. На посевах озимой пшеницы получены прибавки урожая: при использовании суперфосфата, модифицированного ОЭДФ, а также при опрыскивании посевов раствором ОЭДФ — 3,3 и 1,7 ц/га по сравнению с фоном полного удобрения, опрыскивание солью цинка — 2,6—2,9 ц/га. При опрыскивании посевов озимого ячменя раствором цинка прибавки составили 3,7 и 2,3 ц/га; использование ОЭДФ (в любом виде) дало прибавку 0,9—1,1 ц/га.

Ключевые слова: микроэлементы, комплексоны, почвенное питание, некорневое питание.

E. Pauzer, S. Burykina

Odessa National I. I. Mechnikov University, Botany Department,
Dvoryanskaya st., 2, Odessa, 65026, Ukraine.

Odessa Agroindustrial Institute, Scientific Provision Center of Agroindustry of
Odesskaya oblast,
Mayakskaya dor., 1, settlement Kchlebodarske, Belyaevsky region, Odesskaya
oblast, 67667, Ukraine.

USING OF COMPLEXON AND ZINC SULFATE ON THE CROPS

Summary

In field experiments with winter wheat and winter barley the granulated superphosphate enriched with oxyethylidendi-phosphonic acid (OEDP), pure OEDP and zinc sulfate were used. Fertilizers were used in the soil and/or were sprayed over plants in their solutions. On crops of a winter wheat the increased yields were received: at use of the superphosphate modified with OEDP, and also at spraying crops by solution of OEDP — 3,3 and 1,7 c/ha in comparison with a background of full fertilizer, spraying by salt of zinc — 2,9—2,6 c/ha. The spraying crops of winter barley with a solution of zinc sulfate increased yield for 3,7 and 2,3 c/ha; use OEDP (in any kind) has given the increase 0,9—1,1 c/ha.

Keywords: microelements, complexons, soil nutrition, leaf spraying.