ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ «РЕАКОМ» НА ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

С. Ю. БУЛИГІН, доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН

С. В. ВІТВИЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Л. І. КУЧЕР, кандидат сільськогосподарських наук

М. Є. БУЛИГІНА, старший науковий співробітник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: slavavit@ukr.net

ORCID:0000-0002-7211-693X

Анотація. У статті викладено важливість застосування мікроелементів в умовах сухого клімату Південного Степу України на деградованих ґрунтах в умовах забруднення атмосфери, порушенні традиційних схем сівозмін культур і дефіцити органічних добрив. Головною метою дослідження, з урахуванням, що внесення добрив відбувалося за єдиною схемою як згідно норм, так і технології внесення, було дослідити вплив ґрунтових екологічних чинників на врожайність озимої пшениці на фоні диференціації позакореневого підживлення мікроелементами препарату Реаком (Zn , Cu , B , Mo , Co , P_2O_5 , K_2O) у дозі 2,5 л/га та 5 л/га. Дослідження проводили на чорноземі звичайному малозумусному та його еродованих відмінах: слабо- та середньозмитому, на яких відмічене підняття карбонатів у зв'язку з деякою змитістю верхнього акумулятивного генетичного горизонту та погіршення якісних показників родючості ґрунтів. Урожайність пшениці озимої на чорноземі звичайному незмитому становила на 1,17 % більше за застосування 2,5 л/га Реаком, порівняно з контролем, тоді як на змитих відмінах ефекту не було. За застосування 5 л/га Реаком на змитих відмінах прибавка врожаю становила до 13,8 % на середньозмитому чорноземі.

Ефективність дії препарату для позакореневого підживлення озимої пшениці у посушливих умовах на вказаних ґрунтових відмінах описується рівнянням регресії, використання якого дозволить ефективно розподіляти кошти під час планування закупівель препаратів мікроелементів.

Ключові слова: ґрунт, живлення рослин, мікроелементи, Реаком, ландшафт, забруднення, карбонати

Актуальність.

Антропогенні зміни ґрунту в умовах Південного Сходу України, в основному, є наслідком процесів ерозії й забруднення. Водночас спостерігається як зменшення потужності генетичних горизонтів ґрунтів, так і якість родючого шару. Ці процеси, які взаємно доповнюють один одного, визначають глибокі зміни потенційної й ефективної родючості ґрунту. До важливих негативних наслідків їхньої дії на ґрунти відноситься зміна мікроелементного живлення рослин, особливо на еродованих ґрунтах, де змивається верхній генетичний горизонт і карбонати підтягуються до поверхні. Ґрунтові карбонати трапляються у вигляді метастабільних та поліморфних форм. Кальцит є найбільш розповсюдженою й відносно рухомою формою карбонату кальцію. Він досить дисперсний і впливає на рН ґрунту, а, як наслідок, і на поведінку мікроелементів. Карбонати знижують рухомість мікроелементів внаслідок сорбції власними високодисперсними фракціями, а також оксидами заліза та марганцю, які осідають на поверхні карбонатів. Слабка рухомість мікроелементів у карбонатних ґрунтах негативно відображається на мінеральному живленні культур. Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння основних добрив (азотних, фосфорних і калійних) рослинами, окрім цього їх нестача порушує обмін речовин та перебіг фізіологічних процесів у рослині. Мікроелементи сприяють синтезу в рослинах повного спектру ферментів, які дають змогу інтенсивніше використовувати енергію, воду та макроелементи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

В умовах техногенного забруднення ґрунтів (Алексеев Ю. В., 1987; Глазовская М. А., 1988) нестача мікроелементів на еродованих ґрунтах ускладнюється тим, що вони або мають близькі хімічні властивості щодо найбільш небезпечних важких металів, або самі виступають в якості речовин, що забруднюють ґрунти (Ильин В. Б., 1995; Соколов М. С. 1995). Це порушує процеси мікроелементного живлення рослин, що призводить до зниження продуктивності агроценозів у цілому, або урожаїв окремих культур, зокрема, провокує коливання рівня урожайності на фоні агрометеорологічних умов (Володько І. К., 1983), які значно змінюються, особливо інтенсивно в останні роки.

На еродованих чорноземах, які зазнають забруднення, мікроелементи живлення рослин відіграють особливу роль, яка зумовлена потенційно великим значенням за можливістю впливу на стан власне гумусових речовин ґрунту, побічно, на руйнування залишків пестицидів і стан вбирного комплексу, ферментативну активність ґрунту й забруднення природних вод (Жоробекова Ш. Ж., 1987; Чернышева Н. Н., 1995; Анисимова М. А., 1998). Різноманітна участь мікроелементів в окремих ґрунтових процесах прямо пов'язана з утворенням їхніх рухомих форм.

У чорноземах звичайних уміст марганцю в шарі 0-30 см становить 237 мг/кг, цинку – 12,4 мг/кг, міді – 5,2 мг/кг, нікелю – 8,7 мг/кг, кобальту – 4,5 мг/кг.

У сучасних умовах господарювання все більш зростає роль обліку природних чинників у системі пла-

нування врожаїв, що необхідно як для оцінки ризику вкладення капіталу у виробництво тієї чи іншої сільськогосподарської культури, так і для планування врожайності, виходячи з наявних знань і досвіду. Водночас одним із важливих питань є застосування мікроелементів у позакореневе живлення рослин.

Властивості ґрунту є найважливішими екологічними чинниками формування норми застосування препаратів мікроелементів, а в умовах обладнаного агроландшафту додаткову роль можуть виконувати особливості агрокліматичних умов вирощування, що в комплексі буде зумовлювати необхідність застосування мікроелементів в агроєкосистемі. Додатковим чинником збільшення врожайності можуть слугувати гумінові речовини різної природи, збагачені мікроелементами, які можна використовувати за позакореневого підживлення рослин.

Метою роботи було дослідження впливу ґрунтових екологічних чинників на врожайність озимої пшениці на фоні диференціації позакореневого живлення мікроелементами препарату Реаком.

Матеріали та методи досліджень.

Обраний для дослідження район знаходиться в центральній частині промислового регіону Донбасу та є найбільш типовим елементом за своїми геоморфологічними характеристиками, ерозійними проявами й показникам регіонального забруднення ґрунту через повітря.

Дослідні ділянки було розміщено на території ДП дослідне господарство «Донецьке» Національ-

ного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського» в межах південного схилу й плато системи КМЗ (контурно-меліоративного землеробства) на чорноземі звичайному малогумусному різного ступеня еродованості на лесовидному суглинку: не змитому, слабо- і середньо змитому 4-7⁰. Уміст гумусу складає 3,0 %; уміст сполук азоту, що легкогідролізуються, за Корнфілдом – 11,2 мг/100 г ґрунту, уміст рухомого фосфору 15,0 мг/100г ґрунту; обмінного калію знаходиться на рівні 16,9 мг/100 г ґрунту.

Уміст мікроелементів – обмежений, так уміст рухомого цинку за методом Крупського-Александрової складає 0,74 мг/кг ґрунту, а вміст рухомого марганцю за методом Пейве-Рінкіса знаходиться на рівні 45 мг/кг ґрунту в шарі 0-20 см. Явного забруднення ґрунту за окремими металами не спостерігається. Уміст рухомого кадмію складає 0,06 мг/кг ґрунту, а вміст рухомого свинцю складає 0,60 мг/кг ґрунту.

Для більш ефективного зв'язку з виробництвом був використаний препарат мікроелементів вітчизняного виробництва – Реаком (Зразок використаного препарату мав такий склад мікроелементів: Zn – 18 г/л; Cu – 25,0 г/л; В – 4,5 г/л; Мо – 0,15 г/л; Со – 0,04 г/л; Р₂О₅ не менше 45,0 г/л; К₂О не менше 45,0 г/л). Усі досліді виконувались за єдиною схемою: контроль – препарати мікроелементів не використовуються; позакореневе підживлення препаратом мікроелементів – Реаком у нормі 5 л/га; позакореневе підживлення препаратом мікроелементів – Реаком у нормі 2,5 л/га;

Ділянки дослідів із вивчення живлення рослин розташовувалися в с. Очеретине, Донецької області,

на полях ТОВ «Бета-Агро-Інвест» (48°44'50,1''N 37°06'57,8''E). Метод розміщення ділянок дослідів – прості повторення відповідно фону використаних добрив. Розмір ділянки варіанта дослідів 12 м x 30 м = 360 м². Ширина захисної смуги між ділянками 10 м. Загальна площа дослідів складає 4,1 га. Повторність у досліді трьохразова. Культура в досліді – пшениця озима сорту «Куяльник». Відбір зразків ґрунту в межах дослідних ділянок у шарі 0-10 см, 10-20 см на початку і в кінці вегетації культури.

Результати та їх обговорення.

Агрометеорологічні умови є важливим екологічним чинником, який визначає розвиток рослин. У 2007 році показники температури повітря, ґрунту й характер розподілу опадів мали критичні параметричні значення стосовно вирощуваних сільськогосподарських культур. Головна особливість температурного режиму повітря полягала в підвищених значеннях температури порівняно із середніми багаторічними значеннями. Водночас середня величина перевищення за 11 місяців складала +2,7 °C, що є суттєвим значенням за останні сім років.

Протягом останніх семи років значення гідротермічного коефіцієнта $ГТК_{v-vii}$ чотири рази опускалося нижче значення – 0,78 (за багаторічних середніх значень для даної місцевості на рівні 0,86). У 2007 році $ГТК_{v-vii}$ склав 0,43. За весь період спостережень (1969 – 2007 рр.) значення $ГТК_{v-vii}$ зменшувалося більш значно лише тричі: у 1975 році (0,32); у 1981 році (0,42); у 1984 році (0,19). Водночас в цілому для періоду спостережень (2001 – 2007 рр.) значення $ГТК_{v-vii}$ зросло до 0,93. Це вказує на

те, що в цій кліматичній мікрзоні збільшується ймовірність прояву посух з одного боку, а з іншого – водної ерозії ґрунтів у результаті раптових інтенсивних злив. Про це свідчать також значення $ГТК_{v-ix}$. Так, для багаторічних спостережень значення гідротермічного коефіцієнту знаходиться на рівні 0,79, а для періоду 2001 – 2007 рр. ці значення збільшилися до величини 0,90.

За середньої багаторічної кількості опадів у межах спостережень (березень–серпень) 269,3 мм, кількість опадів 2007 року у цей період склала 150,5 мм, що на 44,11 % менше. Значна частина опадів, що випали, мала непродуктивний характер і це збільшувало прояв посухи на фоні температури повітря в роки спостережень.

Аналіз змін параметрів температури повітря й ґрунту, перерозподіл опадів за періодами року варто розглядати як регіональний прояв зміни клімату планети.

Сезонна аридизація погодних умов у період вирощування сільськогосподарських культур особливо різко проявилася в сезон 2007 року, що підкреслює зростаючу роль впливу зовнішніх екологічних чинників на формування врожаю та стан ґрунту.

Погодні умови 2007 року склалися таким чином, що в місцях виконання дослідів погода мало відрізнялася за умовами зволоження. Оскільки внесення добрив відбувалося за єдиною схемою як за нормами, так і технологією внесення, було досліджено вплив ґрунтових екологічних чинників на врожайність озимої пшениці на фоні диференціації позакореневого підживлення мікроелементами, яке можна розглядати як своєрідний тест. Для врахування всіх можливих ефектів дії мікроелементів був використаний зра-

зок препарату Реаком (Zn, Cu, B, Mo, Co, P_2O_5 , K_2O) для позакореневого підживлення зернових культур. Позакореневе підживлення рослин озимої пшениці здійснювалося досить пізно (травень 2007) з точки зору отримання максимальних ефектів, що було зумовлено технологічними умовами обробки рослин.

Отриманий урожай на дослідях (табл. 1) мав значну варіацію, яка була зумовлена впливом критичних значень параметрів агроекологічних показників (вологість ґрунту та повітря, температура ґрунту й повітря).

На нееродованому чорноземі звичайному прибавка від позакореневого внесення мікроелементного препарату у нормі 2,5 л/га становила 1,17 % від контролю, тоді як на еродованих відмінах позитивного ефекту не спостерігалось. За повного внесення препарату на нееродованому чорноземі спостерігалася негативна дія, а на еродованих відмінах до +13,9 % прибавки врожаю зерна пшениці озимої.

За позакореневого підживлення рослин в умовах посухи від мікроелементів мав би бути безпосередньо позитивний ефект, про що свідчить накопичений досвід (Фатеев А. И., 2005).

Фактичний результат за середніми значеннями значно відрізнявся від очікуваного. Характерною рисою є різний напрям векторів дії мікроелементів у залежності від використаної дози. Це підкреслює той факт, що дія мікроелементів може виконувати також і роль додаткового стресу на рослини під час пригнічення фотосинтетичних процесів у разі дефіциту вологи в ґрунті й високої температури повітря.

У середньому на трьох дослідях за меншої норми використання комплексу мікроелементів у цілому ефект був негативний – врожай озимої пшениці зменшився на 6,1 % відповідно до контролю. У разі збільшення норми використання мікроелементів вдвічі спостерігався позитивний ефект від їх використання на рівні збільшення врожаю в середньому на 5,3 % за сумою дослідів. Слід підкреслити, що на фоні найбільшого врожаю на контрольних варіантах позитивний напрям зростання врожаю відмічено для меншої норми мікроелементів, використаної у підживлення із загально меншою реакцією взагалі на використання мікроелементів, що не може бути випадковим.

1. Урожай озимої пшениці (т/г) за різної норми обробки Реаком

Варіанти дослідів	Чорнозем звичайний малогумусний слабкозмитий	Чорнозем звичайний малогумусний середньозмитий	Чорнозем звичайний малогумусний
Контроль (позакореневе підживлення рослин мікроелементами не виконувалось)	5,040	4,745	5,915
Рослини оброблені препаратом Реаком у нормі 2,5 л/га	4,534 -10,04%	4,293 -9,53%	5,984 +1,17%
Рослини оброблені препаратом Реаком у нормі 5 л/га	5,205 +3,27%	5,403 +13,87%	5,844 -1,20%
НІР05, ц/га	2,0	2,5	1,5

Примітка: У чисельнику – урожай у тонах на гектар. У знаменнику – відношення до врожаю на контрольному варіанті у відсотках.

На основі аналізу експериментальних даних було встановлено, що головним елементом, який відіграє принципове значення в теоретичній моделі предикторних чинників агро-екосистеми ґрунту є кількісний розподіл вільних карбонатів у ґрунті. У посушливих умовах 2007 року реакція рослин на використання мікроелементів у позакореневе підживлення мала певну залежність від умісту вільних карбонатів ґрунту.

Карбонати – це ті сполуки, які сильно знижують рухомість мікроелементів і, у тому числі, важких металів у ґрунтах. Механізм цієї дії зумовлений як сорбційними властивостями високодисперсних фракцій карбонатів, так і їхнім опосередкованим впливом, через регуляцію реакції середовища.

Аналіз умісту вільних карбонатів у ґрунті дослідів за вирощування пшениці озимої виявив їхню значну диференціацію по окремих шарах ґрунту. Між тим був встановлений певний зв'язок між значеннями коефіцієнта кореляції вмісту карбонатів в окремих шарах ґрунту й рівнем врожаю (рис. 1).

На рисунку помітно дві суттєво різні області, де коефіцієнти кореляції мають протилежні знаки. Якщо подивитися на кумуляту накопичення карбонатів (рис. 2) можна помітити, що швидкість збільшення кількості карбонатів суттєво починає зростати з глибини 40 см. У досліді цей прошарок ґрунту можна охарактеризувати, як фізичну глибину появи першого геохімічного бар'єру відповідно до фізіологічно важливих для рослин мікроелементів. З аналізу кумуляти (рис. 2) й розподілу врожаю (табл. 1) можна побачити, що позитивна дія позакореневого живлення рослин мікроелементами однозначно спостерігається в досліді, де вміст карбонатів починає різко зростати із глибини 40 см. З іншого боку, загальний рівень урожаю був характерний досліді, де вміст карбонатів починає зростати з більшої глибини (70 см). Між тим важливо підкреслити, що загальна реакція рослин на позакореневе підживлення рослин мікроелементами у останньому випадку була мінімальною.

Рис. 1. Вектори зміни коефіцієнтів кореляції між показниками врожайності пшениці озимої й вмістом карбонатів по шарах ґрунту ($R^2 = 0,9674$ – для вмісту карбонатів; $R^2 = 0,9855$ – для урожайності)

Рис. 2. Кумуляти вмісту карбонатів у ґрунті дослідів із пшеницею озимою ($R^2 = 0,9577$ – для чорнозему звичайного; $R^2 = 0,9624$ – для чорнозему слабкозмитого; $R^2 = 0,9859$ – для чорнозему середньозмитого)

Уміст карбонатів починає диференціюватися з глибини 40 см, а в шарі 0-40 см розміщена основна маса кореневої системи пшениці озимої (Бондаренко В. И., 1977). Карбонати виступають предикторним екологічним чинником, геохімічним бар'єром, який установлює ефективність некореневого підживлення рослин пшениці озимої на чорноземах звичайних і взагалі систему живлення рослини основними хімічними елементами. Ці карбонати мають „динамічну” природу походження, з одного боку,

за рахунок міграції з інших горизонтів ґрунту, а з іншого боку – як новоутворені карбонати за рахунок дії кореневої системи й мікроорганізмів ґрунту. У всіх випадках мова йде про функціонально активні карбонати, які знаходяться в шарі вилугування (Щеглов Д. И., 2003; Афанасьєва Е. А., 1966), що плавно переходить у горизонт пульсаційно-міграційних процесів і далі в шар інтенсивно-ілювіальних процесів. У чорноземах звичайних ці шари ґрунту за вмістом карбонатів не можна підвести під якусь класифікацію за морфогенетичними ознаками в зв'язку з їхньою мобільністю (Розов Н. Н., 1983).

Між урожайністю пшениці озимої на фоні обробки Реаком у нормі 5 л/га та карбонатами у шарі ґрунту 0-40 см існує математична залежність, яка описується рівнянням регресії такого вигляду:

$$y = -3,166 + 3,756 \cdot x, \\ r = 0,75$$

де x – уміст карбонатів у шарі ґрунту 0-40 см, г/кг ґрунту;

y – збільшення врожаю пшениці озимої на фоні позакореневого підживлення препаратом мікроелементів типу Реакон у нормі 5 л/га, %;

Дане рівняння отримане тільки на основі експериментальних даних трьох дослідів і тільки для умов дуже сухого року, але його можна використовувати як основу для розрахунку ефективності застосування препаратів мікроелементів у позакореневе підживлення рослин, оскільки залежність має чітко виражену лінійну форму для дослідженого діапазону варіації вмісту карбонатів у ґрунті.

Наведені значення можна розглядати тільки як орієнтовні, оскільки екстраполяція експериментальних даних за межі умов виконання дослідів має певний ризик.

Для більш об'єктивної оцінки ефектів, які спостерігаються, й одержання достовірних рівнянь необхідно продовжувати дослід. З іншого боку, установлення факту взаємозв'язку врожайності пшениці озимої із вмістом карбонатів дозволить більш грамотно побудувати політику управління врожаєм даної культури, враховуючи просторовий розподіл карбонатів та значну варіацію вмісту мікроелементів у чорноземах Донбасу (Фатєєв А. І., 2003; Бульгін, 2007).

Висновки та перспективи

У посушливих умовах Південного Степу України на деградованих ґрунтах відмічене підняття карбонатів у зв'язку з деякою змитістю верхнього акумулятивного генетичного горизонту та погіршення якісних показників родючості ґрунтів. Урожайність пшениці озимої на чорноземі звичайному незмитому становила на 1,17 % більше за застосування 2,5 л/га Реаком, порівняно з контролем, тоді як на змитих відмінах ефекту не було. За застосування 5 л/га Реаком на змитих відмінах прибавка врожаю становила до 13,8 % на середньозмитому чорноземі.

Ефективність дії препарату для позакореневого підживлення озимої пшениці у вказаних умовах та ґрунтових відмінах описується рівнянням регресії – $y = -3,166 + 3,756 \cdot x$, використання якого дозволить ефективно розподіляти кошти під час планування закупівель препаратів мікроелементів.

References

1. Alekseev YU.V. (1987). Tyazhyolye metally v pochvah i rasteniyah. [Heavy metals in soils and plants]. Agropromizdat, 142.
2. Glazovskaya M.A. (1988). Geohimiya prirodnih i tekhnogennih landshaftov SSSR. [Geochemistry of natural and technogenic landscapes of the USSR]. Moscow: Vysshaya shkola, 328.
3. Il'in V.B. (1995). Sistema pokazatelej dlya ocenki zagryaznyonosti pochvy tyazhyolyymi metallami. [The system of indicators for the assessment of soil contamination by heavy metals]. Agrohimiya, 1, 94-99.
4. Sokolov M.S. (1995). Vozmozhnosti polucheniya ekologicheskij bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah zagryazneniya agrosfery (ekotoksikologicheskij aspekt). [Possibilities of obtaining ecologically safe crop production in conditions of pollution of the agrosphere (ecotoxicological aspect)], Agrohimiya, 6, 107-125.
5. Volod'ko I.K. (1983). Mikroelementy i ustojchivost' rastenij k neblagopriyatnym faktoram sredy [Microelements and plant resistance to unfavorable environmental factors].- Minsk: Nauka i tekhnika, 192.
6. ZHorobekova SH.ZH. (1987) Makroligandnye svoystva guminovykh kislot. [Macroligand properties of humic acids]. Frunze: Ilim, 196.
7. CHernysheva N.N., Svincova L.D., Gindulina T.M. (1995). Guminovye veshchestva prirodnih vod – vozmozhnyj istochnik toksicheskikh veshchestv pri vodopodgotovke. [Humic substances of natural waters - a possible source of toxic substances during water treatment]. Himiya i tekhnologiya vody, 17/6, 601-608.
8. Anisimova M.A., Perminova I.V., Lebedeva G.F. (1998) Detoksiciruyushchaya sposobnost' guminovykh kislot po otnosheniyu k gerbicidu trifluralinu. [Detoxifying ability of humic acids in relation to herbicide trifluralin]. Pochvovedenie, 9, 1079–1084.
9. Fateev A.I., Zaharova M.A. (2005). Osnovy primeneniya mikroudobrenij. [Bases of application of microfertilizers]. Har'kov, 132.
10. Bondarenko V.I. (1977). Kornevaya sistema i produktivnost' ozimoy pshenicy. [Root

- system and productivity of winter wheat]. Kiev: Urozhaj, 73–88.
11. SHCHeglov D.I. (2003). CHernozyomy central'nyh oblastej Rossii: Sovremennoe sostoyanie i napravleniya evolyucii [Chernozems of the central regions of Russia: Modern state and directions of evolution]. Vestnik VGU. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya, 2, 187-195.
12. Afanas'eva E.A. (1966). CHernozyomy srednerusskoj vozvysshennosti [Chernozems of the Middle Russian Highland]. Moscow, 224.
13. Rozov N.N., Samojlova E.M., Polupan N.I. (1983). Russkij chernozyom: 100 let posle V.V. Dokuchaeva [Russian Chernozem: 100 years after V.V. Dokuchaev]. Moscow: Nauka, 309.
14. Fateev A.I., Pashchenko YA.V. (2003). Fonovij vmist mikroelementiv u gruntah Ukraïni [Background content of trace elements in soils of Ukraine]. Harkiv, 117.
15. Булигін С.Ю., Демисhev Л.Ф., Доронін В. А., Зарышныак А.С., Пашченко Я.В., Туrowsky Yu.E., Fateev A.Y., Yakovenko M.M., Kordyn A.Y. (2007). Mykroelementy v sel'skom khozaystve [Trace elements in agriculture]. Dnepropetrovsk: Sych. 100.
-

S.Yu. Bulygin, S.V., Vitvitskyy, L.I. Kucher, M.Y. Bulygina (2019). EFFICIENCY OF PREPARATION «REAKOM» ON CHORNOZEM ORDINARY ON GROWING WINTER WHEAT. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(3): 20–28.

<https://doi.org/10.31548/agr2019.03.020>

Abstract. The article describes the importance of using micronutrients in the dry climate of the Southern Steppe of Ukraine on degraded soils under conditions of atmospheric pollution, violation of traditional schemes of crop rotation of crops and deficiency of organic fertilizers. The main purpose of the study, taking into account that the fertilization was carried out in a single scheme, both in terms of norms and technology, was to investigate the influence of soil ecological factors on the yield of winter wheat against the background of differentiation of the extracorporeal fertilization with the trace elements of Reakom (Zn, Cu, B, Mo, Co, P2O5, K2O) in a dose of 2.5 l/ha and 5 l/ha. The research was carried out on chernozem in the usual low-humus and its eroded abnormalities: weak and medium-sized, which marked the rise of carbonates due to some blurring of the upper accumulative genetic horizon and deterioration of qualitative soil fertility indices.

The yield of winter wheat on chernozem was almost 1.17% higher than that of 2.5 l/ha, compared to control, whereas there was no effect on the washed offs. For application of 5l/ha Reakom at discarded crop yields increased to 13.8% on medium-chernozem.

Effectiveness of the drug for foliar application of winter wheat in arid conditions on the abovementioned soil abnormalities is described by the regression equation, the use of which will allow the efficient allocation of funds when planning purchases of trace elements of trace elements.

Keywords: soil, feed of plants, microelements, landscape, contamination, carbonates, Reakom