

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

УДК 631.811:546.41/.49

ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ МОЛІБДЕНУ, ЦИНКУ ТА МАНГАНУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Чорний О.С., здобувач вищої освіти
Гирля Л.М., кандидатка хім. наук, доцентка
Миколаївський національний аграрний
університет, м. Миколаїв

Проблема забезпечення рослин мікроелементами в умовах сучасного землеробства України є надзвичайно гострою та потребує комплексного наукового аналізу. Більшість ґрунтів країни характеризуються критично низьким вмістом таких важливих мікроелементів, як молібден, цинк та манган. За результатами широкомасштабних агрохімічних обстежень встановлено, що значна частина орних земель має дефіцит молібдену, а майже половина територій — занижений рівень цинку. Вміст мангану нерідко знаходиться у межах, недостатніх для підтримання стабільних темпів росту та фотосинтетичної активності рослин.

Метою даної роботи є комплексне дослідження впливу молібдену, цинку та мангану на формування врожайності кукурудзи, зернових і бобових культур, а також визначення їх ролі при функціонуванні фізіолого-біохімічних процесів у рослин.

Недостатність мікроелементів у ґрунті безпосередньо впливає на продуктивність агроєкосистем, оскільки цинк, молібден і манган беруть участь у ключових біохімічних процесах: синтезі білків, азотному обміні, формуванні амінокислот, роботі ферментних систем та функціонуванні фотосинтетичного апарату. В умовах дефіциту цих елементів рослини не здатні повноцінно реалізувати свій генетичний потенціал, що призводить до зниження врожайності, погіршення якості зерна та нестабільності врожайних показників. Особливо важливим це питання є для найбільш поширених культур України — кукурудзи, пшениці та бобових.

Молібден належить до мікроелементів, що визначають інтенсивність азотного метаболізму, оскільки є складовою частиною ферментів, які забезпечують відновлення нітратів і перетворення їх у відновлені форми азоту. Азотний обмін тісно пов'язаний із синтезом білків, амінокислот і ферментів, тому доступність молібдену визначає якість цих процесів. Одним із ключових напрямів дії молібдену є участь у фіксації атмосферного азоту та забезпеченні роботи бульбочкових бактерій. Саме завдяки цьому рослина отримує додаткове джерело доступного азоту, а бобові культури здатні формувати високий рівень білка. Важливою є також його участь у перетворенні мінерального азоту, що проявляється у тому, що він бере участь у процесах фіксації молекулярного азоту бобовими в симбіозі з бульбочковими бактеріями і відновленні нітратів у рослинах [1].

У сучасних агротехнологіях для усунення дефіциту мікроелементів використовують мінеральні, хелатні та комплексні мікродобрива, які відрізняються формою, доступністю та способом внесення. Молібдєнові добрива забезпечують нормальний перебіг азотного обміну, особливо у бобових культур. Найчастіше використовують молібдєновокислий амоній і молібдат натрію, а також сучасні хелати (Мо-EDTA), які залишаються доступними навіть у кислих ґрунтах.

Цинк відіграє роль універсального регулятора, оскільки входить до складу великої кількості ферментів, відповідає за стабілізацію білкових молекул та формування гормонального балансу. Особливо важливою є його участь у синтезі ауксинів —

гормонів, що регулюють поділ клітин, ріст коренів та формування генеративних органів. Одним із найпомітніших ефектів цинку є вплив на стартовий розвиток рослин. Цинк забезпечує формування життєздатного зародка та активує ферменти, що контролюють проростання. Обробка насіння Моноцинком підвищує енергію проростання на 3,1 %, польову та лабораторну схожість [2]. Цинкові добрива застосовують для покращення стартового росту, підвищення стійкості рослин до стресів і формування репродуктивних органів. Найпоширенішими є сульфат цинку та хелатні сполуки (Zn-EDTA Zn-DTPA), які швидко засвоюються рослинами і підходять для позакореневого внесення. Забезпечення, наприклад, кукурудзи цинком істотно впливає на формування зерна та продуктивність. Доведено, що цинк посилює наливу верхніх зерен качана, тобто тих, які зазвичай мають нижчу масу та слабшу здатність до розвитку. В роботі [4] показано, що при внесенні цинку врожайність кукурудзи зростає на 4,2–16,7% за рахунок збільшення кількості зерен та маси нижчих за якістю зерен.

Манган забезпечує роботу фотосинтетичного апарату, активуючи ферментативні системи, що відповідають за утворення кисню. Саме цей процес є джерелом електронів для подальших фотохімічних реакцій, тому нестача мангану різко знижує інтенсивність фотосинтезу.

Додатково манган регулює численні окисно-відновні реакції, синтез хлорофілу, метаболізм вуглеводів і активацію ферментів фенольного обміну. Через це манган важливий як для енергетичного забезпечення рослин, так і для імунітету — адже фенольні сполуки виконують захисну функцію.

Ґрунтові умови значною мірою визначають доступність мангану. У окремих матеріалах подано показники зниження концентрації Mn у сільськогосподарських ґрунтах. Вміст мангану в чорноземі звичайного природних біогеоценозів складає 3,3–3,5 мг/кг, у сільськогосподарських землях 1,3–1,8 мг/кг, встановлено процес міграції [3]. Таке зменшення вмісту елемента свідчить про вимивання та дефіцит мангану в орному шарі, що здатне спричинити хлороз, уповільнення фотосинтезу й слабкий розвиток кореневої системи.

Манган також бере участь у синтезі ферментів антиоксидантного захисту, які зменшують утворення вільних радикалів. Тому достатність Mn забезпечує рослині вищу стійкість до патогенів, оскільки фенольні сполуки, що синтезуються за його участю, зміцнюють клітинні стінки. Манганові добрива необхідні для активізації фотосинтезу, підвищення стійкості до хвороб та забезпечення синтезу ферментів. Використовують сульфат мангану, хлорид мангану, карбонат мангану та хелати (Mn-EDTA), які ефективні як у ґрунтовому, так і у листковому живленні.

Висновок: Проведений аналіз свідчить, що мікроелементи молібден, цинк і мангану є критично важливими для формування продуктивності основних сільськогосподарських культур — кукурудзи, зернових та бобових. Урожайність культур відчутно реагує на внесення цих елементів. Зокрема, цинкові добрива збільшують урожайність кукурудзи в середньому на 4,2–18%, забезпечуючи приріст до 1 т/га; застосування мангану у зернових підвищує тисячну масу зерен та врожайність на 8–12%; внесення молібдену у бобових забезпечує приріст урожайності на 2–3 ц/га, а також підвищує ефективність азотфіксації на 15–30%. Отже, системне застосування мікродобрив на основі молібдену, цинку та мангану є необхідною умовою для стабільного підвищення врожайності сільськогосподарських культур в Україні.

Список використаних джерел:

1. Богдан М. М. Фізіологічне обґрунтування застосування комплексних добрив у посівах пшениці озимої: дис. канд. с.-г. наук: 03.00.12 – фізіологія рослин / Богдан Михайло Михайлович; наук. кер. В. П. Карпенко. – Київ, 2016. – С. 26–31. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d260ed7e-821d-4086-bd9b-8403b70644d0/content>

2.Захарченко Е. А. Ефективність застосування цинку при вирощуванні кукурудзи на зерно / Е. А. Захарченко. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2023. – С. 2–12. URL:<https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8560/1/2.pdf>

3.Наконечний В., Гунько С., Белянська О. Дослідження диференційної міграції мангану у сільськогосподарських землях шляхом комплексування методів // International Science Journal of Engineering & Agriculture. – 2023. – Vol. 2, № 2. – С. 153–165. URL:https://www.researchgate.net/publication/369739733_Doslidzenna_diferencijnoi_migracii_manganu_u_silskogospodarskih_zemlah_slahom_kompleksuvanna_metodiv

4.Liu D.-Y., Zhang W., Liu Y.-M., Chen X.-P., Zou C.-Q. Soil Application of Zinc Fertilizer Increases Maize Yield by Enhancing the Kernel Number and Kernel Weight of Inferior Grains // Frontiers in Plant Science. 2020. Vol. 11, Article 188. DOI: 10.3389/fpls.2020.00188.

URL:<https://www.frontiersin.org/journals/plantscience/articles/10.3389/fpls.2020.00188/pdf>

УДК 631.1: 528.88

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Лиховид П.В., доктор с.-г. наук, старший дослідник

Максимов Д.О., кандидат с.-г. наук

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,
сmt. Хлібодарське, Одеський район

Сучасне сільське господарство стикається з безліччю викликів, пов'язаних із необхідністю підвищення продуктивності земель для забезпечення продовольчої безпеки за зниження негативного тиску агротехнологій на довкілля, біорозмаїття та клімат. Відповідь на ці виклики неможливо уявити у відриві від інноваційних технологій, зокрема геоінформаційних, які є наріжним каменем інтенсивного високотехнологічного та адаптивного землеробства. Геоінформаційні системи і технології широко використовуються для створення цифрових карт та просторових баз даних, збору, узагальнення та аналітико-синтетичної обробки просторових даних і пов'язаних компонентів. У розвинених країнах світу ГІС-технології впроваджено майже на кожному етапі виробничого циклу аграрних підприємств.

Одним з ключових аспектів практичного використання ГІС є картографування агроландшафтів, ґрунтових та водних ресурсів. ГІС-технології дозволяють створювати детальні карти полів, проводити оцінку стану сільськогосподарських угідь, інтенсивність та раціональність їх виробничого використання. На основі даних дистанційного зондування, інтегрованих у ГІС, агровиробники розробляють карти агротехнологічних операцій для диференційованого точного внесення добрив і засобів захисту рослин, що дозволяє зменшити непродуктивні витрати та запобігати надмірному тиску на довкілля. Автоматизовані карти посівів інтегровані у сучасні бортові комп'ютери комбайнів дозволяють виконувати чіткий контроль за процесом збирання врожаю та уникати втрат від неефективного комбайнування. ГІС-технології широко використовуються для ведення земельного кадастру [1].

Дані дистанційного зондування в парі з ГІС, значно підвищують економічну та екологічну ефективність агровиробництва. Супутникова або аерофотозйомка використовується для отримання мультиспектральних зображень, які потім використовуються в оцінці вегетаційних індексів. Залежно від цільового призначення, вегетаційні індекси оцінюються на основі різних спектральних каналів. Так, наприклад,