

УДК 631.452:631.81.095.337:633/635

Венгліньський М. О., Глушенко М. К., Годинчук Н. В., Хмара Т. І.
(Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ)

РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЖИВЛЕННІ РОСЛИН ТА ПОКРАЩЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

В статті висвітлено роль мікроелементів у покращенні родючості ґрунтів та оптимальному живленні сільськогосподарських культур.

Ключові слова: ґрунт, мікроелементи, молібден, марганець, мідь, кобальт, бор, цинк, мікродобрива, урожайність, родючість.

В умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва рослинницької продукції постає завдання – створити оптимальну систему живлення рослин. Досягнення останнього можливо при внесенні в ґрунт не лише макроелементів, а й мікроелементів.

Основне джерело мікроелементів для рослин – ґрунт, який збагачується за рахунок ґрунтових порід, в яких валовий вміст їх збільшується від легкосуглинкових до середньо- та важкосуглинкових порід [1]. Однак, не завжди і не всі ґрунти можуть повністю задовольняти потребу рослин у мікроелементах. Доведено, що в кислих ґрунтах зростає доступність для рослин усіх мікроелементів, за винятком молібдену, і навпаки, в нейтральних та слаболужних ґрунтах засвоєваність молібдену зростає, а всіх інших – зменшується. Недостатність мікроелементів в ґрунті, як і надлишок, пригнічує ріст і розвиток рослин, знижує їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища та хвороб [1, 2]. Тому, застосування мікроелементів повинно ґрунтуватися на потребі у них тієї чи іншої сільськогосподарської культури з урахуванням вмісту їх у ґрунті.

Як нам відомо, рослини можуть використовувати мікроелементи лише у водорозчинній формі (рухомій), а нерухома форма може бути використана рослинами після протікання в них складних біохімічних процесів за участю гумінових кислот ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, які прискорюють цілий ряд біохімічних реакцій. Спільна дія мікроелементів значно посилює їх каталітичні реакції та в значній мірі впливають на біоколіїди і на направленість біохімічних процесів.

На поведінку мікроелементів і форми їх сполук у ґрунтах дуже впливають окислювально-відновні умови, реакція середовища та вміст

органічної речовини.

Головна роль мікроелементів у підвищенні якості і кількості врожаю полягає в тому, що за наявності необхідної кількості мікроелементів рослини мають можливість синтезувати повний спектр ферментів, які дозволяють їм більш інтенсивно використовувати енергію, воду та елементи живлення (NPK) і відповідно, дати більш високий врожай; мікроелементи та ферменти на їх основі підсилюють відновлювальну активність тканин і перешкоджають захворюванню рослин; мікроелементи є одними з тих не багатьох речовин, які підвищують імунітет рослин, за їх нестачі створюється так званий стан фізіологічної депресії [2, 3, 4].

Зокрема, молібден, беручи участь у відновленні нітратів до аміаку при синтезі амінокислот і білкових речовин, підвищує вміст білка в зернових й зернобобових культурах та знижує кількість нітратів в овочевих. Потреба рослин у молібдені значно менша, ніж у борі, цинку, міді, марганці. Середнім урожаєм зернових культур виноситься до 6 г/га молібдену, а бобових – до 10 г/га. Цей мікроелемент має важливе значення для життєдіяльності бульбочкових бактерій, при його відсутності вони не фіксують атмосферний азот. Крім того, молібден збільшує коефіцієнт використання азотних добрив.

Доведено, що цинк підвищує інтенсивність фотосинтезу і дихання, покращує синтез вуглеводів і переміщення їх з листків до органів плодоношення та кореневої системи. Потреба в цинку найчастіше проявляється в кукурудзи, гороху, плодкових і ягідних культурах на перевапнованих або по своїй природі карбонатних ґрунтах легкого механічного складу. Дефіцит цинку призводить до значного нагромадження розчинних азотних сполук – амінів і амінокислот, що порушує синтез білків. Марганець у рослинах активує дію різних ферментів (або входить до їх складу), що мають важливе значення в окисно-відновних процесах, які лежать в основі дихання, фотосинтезу, засвоєння молекулярного і нітратного азоту та необхідний для утворення хлорофілу. Беручи участь у синтезі аскорбінової кислоти в рослинах, цей мікроелемент суттєво підвищує урожайність. Нестача марганцю найчастіше спостерігається на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, особливо на піщаних і супіщаних, а також на торфовищах. Мідь потрібна рослинам у невеликих кількостях (винос її з урожаєм культурних рослин становить десятки грамів з гектара), проте у разі її нестачі рослини гинуть ще до початку появи сходів. Мікроелемент підвищує активність багатьох ферментних систем, біохімічних реакцій і особливо окисно-відновних процесів в рослинах. Нестачу міді особливо гостро відчувають зернові, цукрові буряки, конюшина. Кобальт бере участь у проце-

сах фіксації бобовими культурами азоту, впливає на утворення і стійкість хлорофілу, процеси дихання і фотосинтезу, водний режим рослин, на синтез білків і нуклеїнових кислот в рослинах. Найменший вміст цього елемента спостерігається в дерново-підзолистих і кислих торфових ґрунтах. Бор необхідний рослинам протягом усієї вегетації, при цьому його не можна замінити іншими елементами живлення. Нестача бору призводить не лише до зниження врожаю, а й до погіршення його якості. Різні культури з урожаєм виносять з ґрунту від 30 до 250 г/га бору. У різних ґрунтах загальний вміст бору коливається від 1,5 до 60 мг на 1 кг ґрунту.

На практиці нестачу мікроелементів для рослин за їх зовнішніми ознаками виявляти досить складно. Найчастіше доводиться зустрічатися з нестачею того чи іншого мікроелемента тоді, коли зовнішні ознаки чітко не виявляються, але ріст і розвиток рослин затримується, а продуктивність їх знижується. Необхідність застосування мікродобрив в конкретних умовах встановлюють за результатами польових дослідів. Розподіл мікродобрив під культури сівозміни здійснюють, використовуючи агрохімічні картографи за вмістом рухомих форм мікроелементів у ґрунтах та потреби в них рослини [1].

Основним джерелом інформації про стан родючості ґрунтів і зміну їх агрохімічних властивостей в процесі сільськогосподарського виробництва є результати агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, проведення якої в Україні делеговано державній установі «Інститут охорони ґрунтів України».

За даними останнього туру (2006–2010 рр.) агрохімічних досліджень встановлено, що в орному шарі сільськогосподарських угідь, вміст рухомих форм марганцю, міді, кобальту відповідають дуже високому рівню забезпеченості, цинку – низькому. Середньозважений вміст даних мікроелементів відповідно становить: 25,6; 0,51; 0,36 та 1,29 мг/кг ґрунту.

Сумарна площа обстежених сільськогосподарських угідь з дуже високим і високим вмістом рухомих форм марганцю складає 13,9 млн га (58,8%).

Найбільші площі сільськогосподарських угідь з дуже високим вмістом марганцю виявлено в Закарпатській, Вінницькій, Полтавській, Дніпропетровській, Одеській областях і АР Крим, де їх сумарна частка становить 5,3 млн га (82%). Низьким вмістом марганцю характеризуються ґрунти Черкаської, Запорізької, Кіровоградської, Миколаївської областей і займають відповідно 2,6 млн га (47%).

Ґрунти з дуже високим та високим вмістом рухомих форм міді складають 10,8 млн га (53,6%) обстежених земель, з низьким вмістом –

3,1 млн га (15,4%) обстежених земель. Найнижча забезпеченість ґрунтів сільськогосподарських угідь рухомою міддю виявлена в Житомирській і Сумській областях, де її вміст відповідно становить 0,14 мг.

Забезпеченість ґрунтів сільськогосподарських угідь областей рухомими сполуками кобальту знаходиться на дуже високому рівні і складає 7,9 млн га (47,5%) обстежених земель. Частка ґрунтів з низьким вмістом цього елемента становить 1,5 млн га (9%) обстежених земель.

Найвищий вміст рухомого кобальту відмічено в ґрунтах Харківської області – 0,6 мг/кг ґрунту. Найнижча забезпеченість ґрунтів цим елементом спостерігається в ґрунтах Івано-Франківської області – 0,08 мг/кг ґрунту. Величина середньозваженого вмісту цього елемента в розрізі обстежених областей варіює від 0,15 до 0,86 мг/кг ґрунту.

Забезпеченість ґрунтів сільськогосподарських угідь України рухомим цинком знаходиться на низькому рівні і становить близько 18 млн га (77,2%) обстежених земель. Ґрунти з середньою, підвищеною, високою та дуже високою забезпеченістю рухомим цинком займають незначні площі.

Дуже високий вміст цього елемента виявлено в ґрунтах Чернігівської, Вінницької областях, де він становить 5,5 і 5,0 мг/кг ґрунту відповідно.

З відомих способів збагачення рослин мікроелементами є змішування їх з мінеральними добривами, з поживними розчинами при позакореновому підживленні рослин, при допосівній обробці насіння, втім найдійовіший є останній [4, 5].

Передпосівну обробку насіння найбільш раціонально проводити сумісно з протруєнням, використовуючи в якості робочого розчину – суміш протруйника з мікродобривами. Позакореневе підживлення посівів, проводиться у найбільш важливі періоди розвитку рослин. Цю обробку можна виконувати разом з обприскуванням засобами захисту. При цьому, попадаючи на поверхню листя, мікроелементи проникають в його тканини і включаються в біохімічні реакції обміну в рослинах. У ґрунт мікродобрива вносять не в «чистому» вигляді, а у суміші з іншими добривами, краще, зрозуміло, з органічними у рідкому стані.

Основними видами мікродобрив, які мають практичну цінність для виробництва, є борні, марганцеві, молібденові, цинкові, мідні і кобальтові. Ефективність одних і тих самих добрив в однакових нормах під одну й ту саму культуру залежить від рівня природної родючості ґрунту: запасів і форм елементів живлення, водно-повітряного режиму, реакції ґрунтового розчину тощо. Тому, використовувати їх потрібно диференційовано, враховуючи ґрунтові умови, вміст у ґрунтах рухо-

мих з'єднань мікроелементів, біологічних властивостей культур, рівня попереднього удобрення полів органічними і мінеральними добривами.

Першочергово удобрювати мікродобривами необхідно поля з високим рівнем агротехніки, і розміщувати на них чутливі до нестачі мікроелементів сільськогосподарські культури. В залежності від потреби слід використовувати один або кілька видів мікродобрив. Ефективність їх використання визначається способом внесення, який залежить від асортименту мікродобрив і організаційно-господарських факторів.

Основним цинковим добривом є сіль сірчанокислового цинку. Для передпосівної обробки 1 ц насіння необхідно 50–100 г солі. Підживлення плодових культур слід проводити 0,05–0,1 процентним розчином солі одночасно з обробкою інсектицидами.

З молібденових добрив можна використати молібденово-кислий амоній, молібдат амонію-натрію і порошок, збагачений молібденом. Норма використання солей при опудрюванні крупного насіння 50–70 г/ц і дрібного – 100–140 г/ц. Позакореневе підживлення слід проводити 0,1–0,2 процентним розчином солей (200–300 г солі на гектар).

Марганцеві мікродобрива доцільно використовувати під цукрові буряки, кормові коренеплоди і овочеві культури на карбонатних або лужних ґрунтах. Марганцеве голодування попереджують шляхом передпосівної обробки насіння сіллю сірчанокислового марганцю. На 1 ц насіння цукрових і кормових буряків необхідно витратити 40–50 г солі. Норма використання 0,05–0,1 процентного розчину солі для позакореневого підживлення складає 300–350 л/га.

Мідне голодування, яке призводить до зниження синтезу білків, різко знижує урожайність сільськогосподарських культур. На передпосівну обробку 1 ц насіння витрачають 50–100 г сульфату міді, а для позакореневого підживлення 300–400 л 0,02–0,05 процентного розчину цієї солі.

До нестачі кобальту в ґрунті найбільш чутливі бобові культури, цукрові буряки і овочі. Для їх удобрення можна використовувати солі сірчанокислового або хлористого кобальту. На обробку 1 ц насіння необхідно 40–70 г препарату і для підживлення – 300 л 0,05–0,2 процентного розчину цих солей.

Для покращення родючості ґрунтів та оптимального живлення сільськогосподарських культур, в незначних кількостях потрібні мікроелементи. Незважаючи на низьку кількісну потребу рослини в мікроелементах, їх недостатність в ґрунті, як і надлишок, пригнічує ріст і розвиток рослин. Потребу в основних мікроелементах: бор, марганець,

мідь, цинк, кобальт, молібден рослини відчують протягом всього вегетаційного періоду.

Отже, оптимальні дози біологічно активних мікроелементів, незалежно від складу ґрунту, сприятливо впливають на стан рослин. При цьому повністю виключається стан фізіологічної депресії, що забезпечує підвищення стійкості рослин до захворювань і в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості вирощеної продукції.

Результати аналітичних досліджень при проведенні агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення поглиблюють науково-практичне уявлення про зміни забезпеченості ґрунтів рухомими мікроелементами і можуть слугувати для розробки науково-обґрунтованої програми цільового високоефективного використання мікродобрив.

1. Фатєєв А. Н. Основы применения микроудобрений / А. Н. Фатєєв, М. А. Захарова. – Харьков, 2003. – 110 с. 2. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив / Г. М. Господаренко. – Київ, 2003. – 135 с. 3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, О. Г. Тараріка, В. О. Грекова, А. Д. Балаєва]. – Київ, 2010. – 111 с. 4. Проблеми оцінки забезпеченості ґрунтів мікроелементами за результатами еколого-агрохімічної паспортизації / М. М. Мірошніченко, В. Г. Десенко, Б. І. Жадан, О. Б. Севастьянов // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – № 4. – Т. 2. – С. 101-106. 5. Охорона ґрунтів : навчальний посібник / М. К. Шикіула, О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. – К. : Товариство «Знання», КОО, 2001. – 8 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУБГП)

Venhliynskiy M. O., Hlushchenko M. K., Hodynychuk N. V., Khmara T. I.
(State Institution "Institute of Soil Conservation Ukraine", Kyiv)

VALUE OF MICROELEMENTS IN IMPROVEMENT OF FEED OF PLANTS AND FERTILITY OF SOILS

In the article is lighted up role of microelements in the improvement of fertility of soils and optimum feed of agricultural cultures.

Keywords: soil, oligoelementss, molybdenum, manganese, copper, cobalt, coniferous forest, zinc, microfertilizers, productivity, fertility.

Венглинский М. О., Глушенко М. К., Годинчук Н. В., Хмара Т. И.
(Государственное учреждение «Институт охраны грунтов Украины»,
Киев)

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ И УЛУЧШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

В статье освещено роль микроэлементов в улучшении плодородия почв и оптимальном питании сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: почва, микроэлементы, молибден, марганец, медь, кобальт, бор, цинк, микроудобрения, урожайность, плодородие.
