

За роздрібненого внесення добрив уміст нітратів у фазі технічної стиглості порівняно з разовим внесенням у передпосівне удобрення зменшувався на 20 і 47 мг/кг, а порівняно з контролем відмічалась істотна різниця в усіх варіантах, яка коливалась у межах 202 – 445 мг/кг (табл. 2).

Таким чином, на основі результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Найвища врожайність капусти білоголової (20,3 т/га) на темно-сірому опідзоленому ґрунті отримана за внесення $N_{140}P_{90}K_{190}$ (Кеміра) + Акварин 7 (2% розчин) + Акварин 7 (2%) + Акварин 7 (2%) при врожайності у контролі 10,8 т/га.

2. Внесення добрив обумовило отримання продукції високої якості. Так, уміст сухої речовини становив 9,18%, вітаміну С - 27,9 мг% у варіанті з використанням $N_{140}P_{90}K_{190}$ (Кеміра) + Акварин 7 (2% розчин) + Акварин 7 (2%) + Акварин 7 (2%). За внесення $N_{140}P_{90}K_{190}$ (прості добрива) + Акварин 7 (2% розчин) + Акварин 7 (2%) + Акварин 7 (2%) уміст сухої речовини досягав 8,28%, а вітаміну С - 26,6 мг%.

1. Кружилин А.С., Шведская З.М. Физиология белокачанной и цветной капусты // Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – Т8. – Гл. 5. – Физиология овощных и бахчевых культур. – №1. – С. 445-468.

2. Хамуков В.Б., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. – М.: Колос, 1993. – 415 с.

3. Львов. Н. П. Молибден в ассимиляции азота растений и микроорганизмов. – М.: Наука, 1986. – 20 с.

В статтє поданє результати дослідвань по изученю впливля минеральних удобрень и внекорневої підкормки на урожай и качество капусти белокачанной.

The article gives the research results on the study of an influence of mineral fertilizers and foliar dressing on the white cabbage yield and quality.

УДК 633.1.8:635.25/26.004.4

Н.М. Бикіна, кандидат сільськогосподарських наук
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

Управління агроєкосистемою передбачає розкриття генетичного потенціалу культури, як основної її складової, та досягнення максимуму продуктивності. За таких умов існує потреба в безперервному

© Н.М. Бикіна, 2006

надходженні енергії, тому пошук раціональних шляхів вирішення цієї проблеми є важливим завданням. Обов'язковою умовою за господарського втручання людини є мінімальне руйнування зв'язків екосистеми та збереження її здатності до саморегулювання і самовідновлення.

Живлення рослин є одним із діючих факторів, який впливає на фізіологічні процеси та сприяє розкриттю біологічного потенціалу культури. Відомості про динаміку поглинання і інтенсивність засвоєння окремих елементів живлення характеризують зміни їхнього співвідношення в рослині в процесі росту і дозволяють обґрунтовувати заходи для попередження можливої їхньої нестачі. Урожайність визначається рівнем їхнього вмісту, а особливо того, що знаходиться в мінімумі.

За умов планування високої врожайності сільськогосподарських культур, а особливо овочевих, необхідно вносити добрива у великих дозах. Але за одноразового внесення повного добрива рослина використовує його лише на половину чи на третину, а коефіцієнт використання фосфору часто складає лише 1/6. Причиною такого незначного використання елементів живлення з добрив є те що в ґрунті вони переходять у важкорозчинні сполуки чи вимиваються з ґрунту перш ніж використовуються рослиною. В умовах посухи верхні шари ґрунту пересихають раніше, ніж коренева система, що розвивається в глибших вологих шарах ґрунту, використає елементи живлення. У результаті частина внесених у ґрунт добрив залишається не використаною у сухих шарах. Окрім того, за такого способу внесення добрив максимальну їхню кількість рослини отримують під час проростання насіння, коли надто високі дози легкокорозчинних сполук елементів живлення можуть пригнічувати поглинання води проростками. А до моменту інтенсивного росту рослин за найбільшої їхньої потреби в добривах кількість доступних елементів живлення в шарі поширення кореневої системи встигає вже значно зменшитися. Найповніше забезпечення рослин у відповідні фази розвитку елементами мінерального живлення досягається шляхом поєднання внесення основного удобрення з додатковим у вигляді підживлення. У ряді випадків використовують позакореневе підживлення. У принципі всі надземні органи можуть поглинати речовини. Надходження іонів проходить у розчиненому стані, в основному через кутикулу. Тому поглинання тим активніше, чим довше зберігається на поверхні листка плівка води. Теоретично підживлення через листя та через коріння за своїм впливом рівноцінні. Але за проведення лише позакорневих підживлень в окремих випадках порушується генеративний розвиток рослин, спостерігається швидше старіння листків. Недоліком позакореневого підживлення через листок є ще й те, що для

обприскування можна використовувати лише водорозчинні добрива, за 0,5-2% концентрації і вводити не великі кількості елементів живлення, хоча порівняно з живленням через коріння елементи швидше та повніше засвоюються рослиною. За допомогою позакореневого підживлення можна досягти ціленаправленого результату, а саме, за необхідності швидкого внесення азоту чи за появлення дефіциту мікроелементів, проведення позакореневого підживлення добривами. Хелати мікроелементів мають переваги за такого внесення, так як їхні молекули цілими попадають в листки, що попереджає накопичення супутніх іонів на поверхні листка. Позакореневі підживлення особливо ефективні коли ґрунт збіднений елементами живлення із-за підсиленого їх вимивання, чи навпаки, зниженої розчинності внаслідок нестачі вологи, негативного значення рН ґрунтового розчину. Окрім того низькі температури ґрунту часто послаблюють поглинання елементів живлення через корені і тим самим підвищують ефективність позакореневого підживлення.

Цибуля ріпчаста характеризується відносно невисокими потребами в поживних елементах. Коренева система чутлива до підвищення концентрації ґрунтового розчину, тому створення оптимальних умов живлення рослин є складним процесом. Використання елементів живлення протягом вегетації проходить нерівномірно. Для цибулі характерна не висока інтенсивність засвоєння макроелементів у період максимального наростання вегетативної маси. Проте, рівень забезпеченості ними рослин у якісному виразі є основою високої продуктивності цієї культури [3].

Важливим елементом розробленої системи удобрення цибулі ріпчастої є проведення позакорневих підживлень. Для вирішення цього завдання використовуються добрива, що окрім макро- містять і мікроелементи. Вченими відмічена висока ефективність "Ріверму" за вирощування овочевих культур. Оптимальна кількість робочого 0,01% розчину 280-300 л/га. Біологічно активні компоненти "Ріверму" представлені модифікованими гуміновими кислотами, гуміноподібними речовинами типу меланоїдів, амінокислотами і низькомолекулярними карбоновими кислотами: янтарною, гліколевою, малоновною. Мінеральна частина включає широкий спектр макро- і мікроелементів та ріст активуючих речовин типу ауксинів і гетероауксинів. Обприскування проводиться у фазі 3-5 листків та у фазі інтенсивного росту. Застосування "Ріверму" дозволяє забезпечити рослину всіма необхідними елементами живлення і ріст активуючими типу ауксинів та гетероауксинів для покращання росту й розвитку культури та досягти високого коефіцієнта засвоєння елементів живлення, оскільки рослини, удобрені гуматами, більше засвоюють елементів мінерального живлення, змінюючи активність ферментів,

що беруть участь в окисно-відновних процесах. Гумати стимулюють засвоєння кореневою системою фосфору, активізують процеси фотосинтезу і дихання рослин [3].

“Вермистим” також використовується за такого способу внесення та має високу ефективність. Це рідкий біостимулятор, що виробляється з вермикомпосту, який є високогумусованою сировиною, що має у своєму складі комплекс біологічно активних поживних речовин. Він є не тільки регулятором росту, а й підживлювачем, захищає рослини від хвороб. До його складу входять всі компоненти вермикомпосту в розчинному і активному стані: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, рістрегулюючі речовини, фітогормони, макроелементи (N-0.85%, P-0.80% і K 0.82%) і мікроелементи (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co) та спори ґрунтових мікроорганізмів.

“Вермистим” має бактерицидні і фітонцидні властивості. За рахунок макро- і мікроелементів, які входять до його складу, сприяє підвищенню польової схожості, стимулює ріст і розвиток рослин, розвиток міцної кореневої системи. За його використання покращується стійкість рослин проти несприятливих умов зовнішнього середовища (приморозків, посухи), а також вони менше пошкоджуються хворобами. Він зменшує вміст нітратів у продукції, призупиняє надходження важких металів і радіонуклідів у рослини, збільшує вміст у ґрунті легкодоступних поживних речовин і зменшує період розвитку рослин та покращує якість урожаю.

Оптимізація умов живлення овочевих культур і отримання високоякісної продукції не можливо без використання мікроелементів. На сучасному етапі використовуються різноманітні добрива, що містять мікроелементи. Ефективність впливу мікроелементів на рослинний організм, прямо залежить від форми, в якій перебуває елемент. Рослини легко можуть засвоювати мікроелементи лише в біологічно активній водорозчинній формі, а не рухома може бути використана після проходження складних біохімічних процесів за участю гумінових кислот ґрунту. Мікроелементи застосовувалися у вигляді неорганічних солей металів, огарків та інших відходів хімічної промисловості, що було, як правило, мало ефективним та економічно не завжди доцільним. Як правило, мікроелементи у вигляді неорганічних солей задовільно використовуються рослиною лише на кислих ґрунтах (рН до 6). За реакції близької до нейтральної їхня ефективність зменшується в десятки разів. У нейтральних, слаболужних та карбонатних ґрунтах неорганічні солі не можуть утримати мікроелементи у водорозчинній формі, доступній для рослин, і їхня ефективність дорівнює майже нулю, вони переходять у майже нерозчинні форми та стають недоступні рослинам [1].

Переведення мікроелемента в рухому біологічно активну форму (у

вигляді комплексонатів – хелатів металів) здійснюється за допомогою спеціальних кислот – комплексоутворювачів. Ученими встановлено, що найперспективнішими з біологічного погляду для створення мікродобрив є: етілендіамінтетраоцтова кислота (ЕДТО); діетілентріамінпентаоцтова (ДТПО), дігідроксибутілендіамінтетраоцтова (ДБТО), етілендіаміндіантарна (ЕДДЯ), гідроксіетілідендіфосфорна (ОЕДФ) і нітрілтриметіленфосфорна (НТФ).

Усі комплекси для рослин практично інертні. Головна роль належить катіону металу, а комплексон грає роль транспортного засобу, що забезпечує доставку катіону та його стійкість у ґрунті та розчинах живлення. Перші чотири кислоти (ЕДТА, ДТПА, ДБТА, ЕДДЯ) є комплексонами, що містять карбонатні групи, а кислоти ОЕДФ і НТФ – комплексони на основі фосфорної кислоти. Із комплексонів, що містять карбонатні групи, найоптимальнішою є ДТПА, яка повністю перекриває всі властивості ЕДТА, плюс до того дозволяє використовувати комплексонати і особливо заліза на карбонатних ґрунтах та за рН вище 8, де ЕДТА мало ефективна. Комплексонати на основі НТФ мають низьку розчинність та більш вузький робочий діапазон рН. На сьогоднішній день за кордоном у найбільших кількостях виготовляються, в основному, мікродобрива на основі ЕДТА (Голландія, Фінляндія і Ізраїль) і пов'язано, це перш за все, з доступністю та відносно низькою ціною.

Із комплексонів, що містять фосфорні групи, найперспективнішим є ОЕДФ. На її основі можуть бути отримані всі індивідуальні комплекси металів, що використовуються у сільському господарстві, а також композиції різного складу і співвідношення. З погляду біології і агрохімії певною перевагою серед усіх комплексів відзначається ОЕДФ. За своєю структурою найближча до природних комплексонів на основі поліфосфатів, що мають основний фрагмент -Р-О-Р-, а ОЕДФ має фрагмент -Р-С-Р-. Під дією світла ОЕДФ в листках рослин розкладається до ацетатів та фосфатів, останні використовуються як елемент живлення. ОЕДФ є також регулятором росту, має антимікробні властивості. Діапазон роботи комплексонатів на основі ОЕДФ повністю перекриває величини рН усіх ґрунтів та розчинів живлення і відповідає рН =5-11. Комплексонати на основі ОЕДФ попереджають утворення малорозчинних солей (карбонатів кальцію) у трубопроводах систем живлення тепличних господарств та сприяють зниженню засолення субстратів [1].

Враховуючи новітні принципи та підходи, українськими вченими розроблено мікродобриво “Реаком”. Всі хелати металів, що містяться в мікродобриві “Реаком”, мають ряд переваг порівняно з неорганічним солями: вони практично не токсичні, стійкі в діапазоні рН ґрунту,

розчинів живлення та сумісні з мінеральними добривами. Повністю розчинні у воді та легко засвоюються рослинами. Мало зв'язуються ґрунтом у важкорозчинні сполуки та не руйнуються мікроорганізмами. За ефективністю дії на рослину комплексонати переважають усі інші форми мікродобрив майже в 2-5 разів. На карбонатних ґрунтах та після вапнування це високоефективна форма мікродобрив. Вони мають високу транспортну активність. Через кореневу систему надходять у стебло і листки без змін, але протягом 1-3 діб руйнуються з переходом катіонів металів у метаболіти рослинної тканини. Продукти фотохімічного руйнування комплексонатів утилізуються у вигляді добрива, що містить фосфор. Висока проникливість комплексонатів через листя рослини ставить їх у ряд високоефективних засобів для позакореневого підживлення.

Вченими доведено, що оброблення насіння сільськогосподарських культур мікродобривами "Реаком" призводить до значного підвищення врожаю. Отримання стійкої прирости врожаю озимої пшениці, ячменю, соняшнику. Додатковий вихід продукції у випадку оброблення насіння "Ревкомом" склав 24-27% у зернових та 28-38% у соняшнику. Дані, отримані Інститутом зернового господарства УААН, свідчать про позитивний вплив оброблення насіння та обприскування посівів на збільшення вмісту хлорофілу в рослинах озимої пшениці. Тільки оброблення насіння уже в осінній період збільшує вміст хлорофілу "a+v" від 6,8 до 7,3 мг на 1 г сухої речовини. Ця закономірність простежується і в період флагового листка. Обприскування рослин позитивно впливало також на утворення хлорофілових зерен. У період флагового листка вміст хлорофілу "a+v" збільшився до 12,7 мг/г сухої речовини. Значні результати показало поєднання оброблення насіння та обприскування посівів, вміст хлорофілу при цьому зріс до 13,1 мг/г сухої речовини. Відповідно зростає і приріст урожаю за використання мікродобрив [2].

Позакореневе внесення комплексного мікродобрива "Реаком" за вирощування цукрових буряків значно впливає на вміст рухомих форм основних елементів живлення. Особливо це видно за використання рідких комплексних мікродобрив. Це свідчить про те, що за внесення мікродобрив рослини цукрових буряків повніше використовують рухомі форми елементів з ґрунту та добрив. Від формування та функціонування асиміляційного апарату рослин цукрових буряків залежить як загальна маса рослин, так і врожайність коре плодів. У формуванні продуктивності цукрових буряків листковому апарату належить головна роль. Позакореневе внесення мікродобрив "Реаком" забезпечувало інтенсивніше наростання площі листової поверхні цукрових буряків. Вже через 15 діб після використання мікродобрив "Реаком" площа листової поверхні зросла на 13,0-14,0 %. Найбільша

асиміляційна поверхня рослин формувалася за внесення композицій мікро- та макроелементів [2]. Враховуючи результати досліджень щодо впливу “Реакому” на польові культури, на кафедрі агрохімії були проведені дослідження з вивчення впливу цього добрива на продуктивність овочевих культур, а саме цибулі ріпчастої.

Мета досліджень - визначити можливість підвищення продуктивності цибулі ріпчастої, якості отриманої продукції, дати агрохімічну оцінку застосування мікродобрив “Реаком” порівняно з вермистимом.

Програмою досліджень передбачалось вивчити вплив кореневих і позакорневих підживлень на показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту на інтенсивність проходження окремих фізіологічних процесів у рослинах та на продуктивність і якісні показники цибулі ріпчастої.

Дослідження проводилися за схемою: 1 - контроль (без добрив). 2 - $N_{90}P_{100}K_{100}$ 3 - $N_{90}P_{100}K_{100}$ + “Вермистим” 4 - $N_{90}P_{100}K_{100}$ + “Реаком” 5 - $N_{45}P_{50}K_{50} + N_{25}P_{25} + N_{20}K_{25} + P_{25}K_{25}$ 6 - $N_{45}P_{50}K_{50} + N_{25}P_{25} + N_{20}K_{25} + P_{25}K_{25}$ + “Вермистим” 7 - $N_{45}P_{50}K_{50} + N_{25}P_{25} + N_{20}K_{25} + P_{25}K_{25}$ + “Реаком”. Така схема досліджень дає можливість вивчити вплив на продуктивність цибулі ріпчастої поєднання підживлення традиційними добривами та мікродобривами з рiстактивуючими речовинами на фонi внесення повної та половинної норми. У дослідженнях використовували високопродуктивний гібрид голландської селекції – Мадеро F1. Вивчення дії позакорневих підживлень “Вермистимом” та “Реакомом” проводилася протягом двох років.

Аналіз отриманих результатів свідчить про вплив елементів мінерального живлення на інтенсивність фотосинтезу, прямо чи опосередковано, через обмін речовин і ріст рослин дія на фотосинтез пов’язана з тим, що мінеральні речовини входять до складу ферментів та пігментів, чи безпосередньо приймають участь у процесі фотосинтезу.

Підвищений вміст основних елементів живлення в органах рослин пов’язано, в першу чергу, з інтенсифікацією ростових процесів під впливом мікроелементів. Ще більша різниця між цими показниками спостерігалася за об’єднання композицій мікроелементів з мінеральними добривами. Ця обставина підтверджує синергізм дії макро- та мікроелементів на процеси поглинання і накопичення основних елементів живлення в рослинах, що й спостерігалася в дослідженнях за вирощування цибулі.

Позитивний вплив позакореневого внесення композицій мікродобрив “Реаком” на інтенсивність наростання площі листової поверхні, на накопичення органічної маси і поглинання основних елементів живлення, що обумовило ефективну дію на продуктивність цибулі ріпчастої та забезпечило отримання високих урожаїв (таблиця).

Таблиця. Вплив добрив на продуктивність цибулі ріпчастої гібриду Мадеро F1 за вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га		Приріст урожайності			
			т/га		%	
	2004 р.	2005 р.	2004 р.	2005р.	2004 р.	2005р.
1. Контроль (без добрив).	31,2	25,0	-	-	-	-
2. N ₉₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	36,0	33,0	5,2	8,0	16,7	32,0
3. N ₉₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + “Вермистим”	40,7	38,8	9,5	13,8	30,4	52,2
4. N ₉₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + “Реаком”	40,1	35,5	8,9	10,5	28,5	42,0
5. N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + N ₂₅ P ₂₅ + N ₂₀ K ₂₅ + P ₂₅ K ₂₅	42,2	40,7	11,1	15,7	35,5	62,8
6. N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + N ₂₅ P ₂₅ + N ₂₀ K ₂₅ + P ₂₅ K ₂₅ + “Вермистим”	45,8	45,1	14,6	20,1	46,8	80,4
7. N ₄₅ P ₅₀ K ₅₀ + N ₂₅ P ₂₅ + N ₂₀ K ₂₅ + P ₂₅ K ₂₅ + “Реаком”	44,9	42,5	13,7	17,5	43,9	70,0
НР _{0,05} , т/га	2,08					

Поєднання позакореневого підживлення “Реакомом” з кореневим мінеральними добривами створило оптимальні умови для підвищення продуктивності дослідної культури і порівняно з контролем забезпечило приріст урожайності цибулі відповідно 13,7 та 17,5 т/га. Приріст урожайності цибулі від позакореневого підживлення “Реакомом” становив 1,8-2,7 т/га. Дія “Вермистиму” на фоні внесення половини норми мінеральних добрив та кореневого підживлення характеризувалася приростом урожайності 3,6-4,4 т/га. Внесення повної рекомендованої норми мінеральних добрив забезпечило врожайність цибулі 36,0 та 33,0 т/га, тоді як внесення такої ж кількості добрив у різні строки підвищили продуктивність культури до 42,0 та 40,7 т/га. Отриманий урожай на контролі свідчить про вплив погодних умов на продуктивність цибулі ріпчастої та дію добрив, що вносилися в різні строки.

Таким чином, оптимізація умов живлення цибулі ріпчастої шляхом внесення мінеральних добрив у різні строки та поєднання з позакорневими підживленнями “Реакомом” та “Вермистимом” забезпечувало підвищення продуктивності цибулі ріпчастої та отримання врожайності в межах 42-45 т/га.

1. *Микроэлементы в сельском хозяйстве.* – Харьков. - 2001. – 60 с.
2. *Звіт про результати досліджень по застосуванню комплексонатів у технології вирощування картоплі.* - Інститут картоплярства УААН. - Немішаєво, 1999 р.
3. *Кутерман Ф.Н. Морфологическая физиология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений.* – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.

В статтє изложєны результати исследований влияния внекорневых

подкормок «Реакомом» и «Вермистимом» совместно с основным внесением минеральных удобрений и корневыми подкормками минеральными удобрениями на продуктивность лука репчатого при выращивании на темно – серой оподзоленной почве.

The article states the research results of the effect of foliar dressings by “reakom” and “vermistim” combined with the basic mineral fertilizer application and soil dressings by mineral fertilizers on the onion productivity when cultivated on darkgrey podzolized soil.