

ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ЖИВЛЕННЯ МОРКВИ СТОЛОВОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н.М. БИКІНА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Вивчено вплив мікродобрив, що внесені позакоренево на фоні передпосівного удобрення на продуктивність моркви столової за вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Мікродобрива, Espokombitor, Espotor, морква столова, продуктивність, мінеральні добрива, показники якості

Правильне застосування мікродобрив в наш час є невід'ємною частиною сучасної технології рослинництва і запорукою отримання високого врожаю з відповідними показниками якості.

Потреба рослин в мікроелементах виникає на ранньому етапі їх розвитку - при проростання насіння. Вже у цей період у зв'язку з активацією мікроелементами поглинання води насінням, ферментів, що беруть участь у гідролізі вуглеводів, білків і жирів формується основа майбутнього рослини і, незважаючи на присутність в ґрунті можливо і недостатньої кількості мікроелементів, передпосівне збагачення насіння мікродобривами забезпечує позитивний ефект. Ще більш висока ефективність цього агроприйому проявляється на ґрунтах, які недостатньо забезпечені мікроелементами[2].

Надалі, вже при використанні фотосинтетичної активної радіації, активна роль мікроелементів проявляється у синтезі хлорофілу і рівні фотосинтетичної активності рослин як світлової, так і темної стадії фотосинтезу. Виключення з цього процесу мікроелементів обумовлює порушення біосинтезу хлорофілу, гальмування фотосинтезу і появу хлорозу.

Дослідженнями низки вчених розкрито роль мікроелементів у підвищенні посухостійкості сільськогосподарських культур. Їх механізм розглядається як наслідок процесів, що відбуваються під впливом мікроелементів. До них відносять: перегрупування води в рослині в бік більшого рівня вмісту зв'язаної форми, підвищення гідратації колоїдів і водоутримуючої здатності листя рослин, активації азотного і вуглеводного обміну. Це посилює відток цукрів у репродуктивні органи і гальмування гідролізу білків.

Режим живлення рослин - дуже важливий аспект високого і якісного врожаю сільськогосподарських культур. З наукової і практичної точок зору позакоренево підживлення є кращим методом внесення мікроелементів, порівняно з корневим. Воно оперативно і якісно регулює процеси живлення в період вегетації рослин за конкретних умов. Важливу роль за цього відіграє збалансоване співвідношення мікроелементів. Усі елементи живлення тісно пов'язані між собою в єдиних біохімічних процесах і роль кожного з них дуже важлива, тому доцільно проводити підживлення мікроелементами у поєднанні з основними елементами (N,P,K), враховуючи біологічні особливості кожної культури[3].

Факторами, які безпосередньо впливають на засвоєння елементів живлення рослинами є:

- для деяких елементів живлення: кальцію, бору, сірки, міді, марганцю, цинку характерна відсутність реутилізації – переміщення з старих частин рослини в молоді, що вимагає додаткового забезпечення протягом вегетації;

- проходження рослинами критичних фаз, коли за відсутності збалансованого живлення може значно знижуватись можливий рівень врожаю. Нестачу поживних речовин в цей час рослини сприймають як сигнал несприятливих умов для формування майбутнього врожаю та обмежують його кількість;

- практично доведено, що на фоні основного удобрення позакореневе листкове підживлення покращує процеси засвоєння елементів живлення з ґрунту та робить їх більш доступними для рослин.

Ці та інші фактори послужили широкому застосуванню позакореневих листових підживлень, які завдяки збалансованому вмісту макро- та мікроелементів є ефективним інструментом для впливу на життєдіяльність рослин. Позакореневі підживлення легко усувають хлорози, підвищують урожайність, якість та рівень рентабельності.

Поглинання елементів здійснюється всіма надземними органами, включаючи листя, стебла, плоди та ін. При цьому вони потрапляють безпосередньо в ту частину рослини, в якій, як правило, найбільш інтенсивніше проходять фізіологічні процеси, і саме там найчастіше зустрічається їх нестача. Завдяки рідкому стану та хелатній формі комплексних мікродобрив здійснюється швидке їх поглинання листовою пластинкою. Потрапивши на неї, вони дуже швидко проникають через стінку епідермісу і мембрану клітини. Пересуваючись у верхній епідерміс, мікроелементи швидко потрапляють в палисадний шар, а потім і в губчастий, де повністю засвоюються рослинними клітинами [1].

Також слід відмітити, що завдяки таким фізичним властивостям, як прилипання (стійкість до змивання і випаровування), змочування (рівномірність покриття листової пластинки) здійснюється швидкий їх прохід крізь кутикулярний шар епідермісу з подальшим 95-98% засвоєнням рослинною клітиною. Спостерігається позитивний вплив на проходження фенологічних фаз розвитку, особливо в період закладання елементів продуктивності культур.

Цей технологічний захід значно зменшує негативний вплив на рослину дії засобів захисту рослин, особливо гербіцидів. Як відомо, при підвищених або низьких температурах повітря, та високої дози їх застосування, особливо молоді рослини, знаходяться у стресовому стані. Підживлення в цей період дозволяє швидше вийти з цього стану з мінімальними біологічними і фізичними втратами.

Ще однією, не менш важливою перевагою цього заходу, є те, що він в основному проводиться із сумісним застосуванням пестицидів, що наполовину заощаджує витрати на внесення.

Комплексні позакореневі підживлення суттєво (до 30% і більше) підвищують результативність захисних фунгіцидних обробок при одночасному застосуванні з мікродобривами.

Методика та умови проведення досліджень. Дослід був закладений в овочевому стаціонарі кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, в трикратному повторенні з систематичним розміщенням варіантів.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сіромий опідзолений грубопилувато легкосуглинковий, який сформувався на лесовидних суглинках та характеризувався слабкокислим рН сольової витяжки (5,9-5,6), низьким вмістом гумусу, середнім рівнем забезпечення рослин сполуками азоту, що легкогідролізуються (за методом Тюріна і Конової), середнім - рухомих форм фосфору, та підвищеним – обмінного калію (за методом Кірсанова).

В дослідженнях використовували гібрид моркви Елеганс F 1. Характерною довжиною коренеплодів є 20-22 см. Вегетаційний період триває 140-150 днів. Утворення додаткових листків в кінці вересня дозволяє збільшити вегетаційний період, що сприяє додатковому накопиченню каротину, вітаміну С та сухої речовини, а також продовжує період зберігання коренеплодів, не знижуючи за цього їх якості. Коренеплоди стійкі до пошкоджень при збиранні врожаю.

Мінеральні добрива вносилися під передпосівну культивуацію. Використовували: аміачну селітру (ГОСТ 2-85), суперфосфат гранульований (ГОСТ 16306-80), калімагнезію - ГОСТ 844-79, позакореневі підживлення посівів моркви столової проводили згідно схеми досліду: у фазу 3-4 листків та 6-7 листків мікродобривами ESPO combitor, ESPO top та ESPO microtop.

Результати досліджень. Проведення позакорневих підживлень як правило підвищує інтенсивність асиміляційних процесів рослинного організму, збільшує використання елементів живлення та інтенсивність їх надходження до рослини. Мікроелементи, що наносилися на листову поверхню з мікродобривами ESPO combitor, ESPO top, ESPO microtop на фоні передпосівного удобрення сприяли збільшенню вмісту азоту, фосфору та калію в рослинах моркви столової. Так, позакореневе підживлення ESPO combitor у фазу 3-4 листків активізуючи діяльність рослини збільшувало вміст азоту до 2,57%, фосфору – 0,39% калію 3,47 % на початку формування коренеплоду. Використання за таких умов ESPO top було більш дієвим заходом і обумовлювало збільшення вмісту азоту до 2,61% фосфору - 0,44% та калію - 3,50%. Дворазова аплікація розчинами цих добрив була ще більш ефективною щодо вмісту макроелементів в рослинах моркви столової. (табл. 1). У фазу наростання коренеплоду кількість макроелементів в листках рослини зменшувалася через перерозподіл (реутилізацію), але тенденція збільшення рівня їх вмісту залишається за умов проведення подвійних листових підживлень у фазу 3-4 листків та 6-7 (початок формування коренеплоду) на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив. Активізація асиміляційних процесів рослин моркви столової позначалася не лише на збільшенні використання макроелементів, але і на зміні морфобіометричних характеристик рослин. Проведення позакорневих підживлень мало вплив на наростання вегетативної маси рослин моркви столової.

Найбільшою висотою характеризувалися рослини за проведенням одного та двох підживлень ESPO microtop у фазу 3-4 листків та початку формування коренеплодів (табл. 2).

За удобрення $N_{120}P_{100}K_{180}$ в поєднанні з листовою аплікацією ESPO microtop у фазу 3-4 листків вона була відповідно 45 см, за подвійного позакореневого підживлення ESPO microtop (у фази 3-4 листки та 6-7 листків) – 47

см. Нижчими були рослини моркви за використання ESPO combitor у фазу 3-4 листків та 6-7 листків - 39 см. (табл.. 2)

1. Вплив добрив на вміст макроелементів в рослинах моркви столової за вирощування на темно – сірому опідзоленому ґрунті, %

| Варіант досліджу | Фаза росту і розвитку рослин | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | початок формування коренеплодів | | | інтенсивне наростання коренеплодів | | | технічна стиглість | | |
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1. Без добрив - контроль | 1,98 | 0,26 | 3,19 | 1,87 | 0,22 | 3,01 | 1,12 | 0,14 | 2,47 |
| 2. N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₈₀ (фон) | 2,44 | 0,33 | 3,38 | 2,30 | 0,28 | 3,22 | 1,55 | 0,20 | 2,65 |
| 3. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 2,57 | 0,39 | 3,47 | 2,42 | 0,33 | 3,31 | 1,72 | 0,25 | 2,77 |
| 4. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 2,61 | 0,44 | 3,50 | 2,46 | 0,35 | 3,35 | 1,73 | 0,28 | 2,80 |
| 5. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 2,64 | 0,47 | 3,52 | 2,48 | 0,37 | 3,38 | 1,76 | 0,31 | 2,84 |
| 6. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 2,67 | 0,50 | 3,55 | 2,51 | 0,41 | 3,41 | 1,78 | 0,34 | 2,87 |
| 7. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 2,74 | 0,56 | 3,61 | 2,56 | 0,48 | 3,44 | 1,84 | 0,40 | 2,93 |
| 8. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 2,78 | 0,61 | 3,64 | 2,60 | 0,53 | 3,49 | 1,87 | 0,44 | 2,97 |

2. Морфологічні та біометричні показники рослин моркви столової за позакоренових підживлень

| Варіант досліджу | Фаза росту і розвитку рослини | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---------------------|---------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|---------------|-------------------|
| | 3 – 4 листки | | | | початок формування коренеплоду | | | |
| | Надземна частина, г | Підземна частина, г | Співвідношенн | Висота рослин, см | Надземна частина, г | Підземна частина, г | Співвідношенн | Висота рослин, см |
| 1. Без добрив -контроль | 4,6 | 1,2 | 1:3,8 | 35,3 | 17,87 | 11,6 | 1:1,5 | 42 |
| 2. N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₈₀ (фон) | 5,1 | 1,36 | 1:3,7 | 36,6 | 15,53 | 11,5 | 1:1,3 | 44 |
| 3. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 4,7 | 1,32 | 1:3,5 | 33,3 | 17,03 | 13,6 | 1:1,2 | 41 |
| 4. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 4,9 | 1,15 | 1:4,3 | 38,3 | 17,43 | 13,3 | 1:1,3 | 43 |
| 5. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7листіків | 5,8 | 1,45 | 1:4,1 | 41,7 | 17,73 | 13,8 | 1:1,1 | 39 |
| 6. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7листіків | 5,4 | 1,32 | 1:4,0 | 36,1 | 16,36 | 13,7 | 1:1,1 | 40 |
| 7. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 4,5 | 1,19 | 1:3,7 | 31,7 | 15,92 | 12,5 | 1:1,2 | 45 |
| 8. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7листіків | 4,9 | 1,22 | 1:4,0 | 34,3 | 16,26 | 12,8 | 1:1,2 | 47 |

Характеризуючи співвідношення надземної і підземної частини в фазу 4 – 6 листків, можна відмітити, що за використання ESPO combitor у фази 3-4 листків та 6-7листіків на фоні передпосівного внесення добрив, співвідношення було найбільш вузьким - 1:4,11. Найбільш активно формувалися коренепліди за внесення N₁₂₀P₁₀₀K₁₈₀, співвідношення між надземною та підземною частинами становило - 1:3,75. В фазу 6 – 7 листків співвідношення надземної і підземної частини істотно змінилось, збільшилося в бік останньої. За внесення N₁₂₀P₁₀₀K₁₈₀ та ESPO combitor 5 кг/га у фазу 3-4 листків і 6-7листіків співвідношення

становило 1:1,12, що свідчить про активне наростання коренеплодів, внаслідок позакореневих підживлень ESPO combitor.

Урожайність та показники якості коренеплодів моркви столової залежать від комплексу проведених агротехнічних заходів, метео умов, термінів посіву, біологічних особливостей рослин, засобів захисту, підбраного сорту, загальної культури землеробства та інших. Відомо що, найефективнішим засобом, який впливає на біохімічний склад рослин, продуктивність та якість коренеплодів є позакореневі підживлення мікродобривами. В умовах нашого дослідження останні в поєднанні з передпосівним внесенням мінеральних підвищували врожайність, товарність та якість коренеплодів моркви столової.

Внесення $N_{120}P_{100}K_{180}$ у поєднанні з позакореневим підживленням ESPO combitor у фазу 3-4 листків та 6-7 листків забезпечувало найвищу врожайність 73,8 т/га, що на 34,3 т/га більше від контролю (без добрив) і на 17 т/га більше від самого фону ($N_{120}P_{100}K_{180}$.) (табл. 3). Також достатньо високу врожайність було отримано за оптимізації умов живлення шляхом використання $N_{120}P_{100}K_{180}$ з ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та 6-7 листків – 68,6 т/га, що на 29,1 т/га або 73% більше ніж у контролі та на 12,3 т/га від варіанту з простими добривами ($N_{120}P_{100}K_{180}$).

Внесення $N_{120}P_{100}K_{180}$ в передпосівну культивуацію ґрунту підвищувало врожайність коренеплодів моркви до рівня 56,3 т/га, з приростом відповідно контролю 16,8 т/га (42,5%). Одноразова листкова аплікація підвищувала величину урожаю на 7,8 т/га (12,4 %). Дворазове позакореневе підживлення виявилось більш дієвим і забезпечувало прирости на рівні 21,8 та 30, 1% відповідно.

3. Вплив добрив на продуктивність моркви столової за врощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті

| Варіант досліджу | Урожайність, т/га | Товарність, % | Приріст врожаю | | | |
|--|-------------------|---------------|-------------------|------|---------------|------|
| | | | відносно контролю | | відносно фону | |
| | | | т/га | % | т/га | % |
| 1. Без добрив - контроль | 39,5 | 78,5 | - | - | - | - |
| 2. $N_{120}P_{100}K_{180}$ (фон) | 56,3 | 82,0 | 16,8 | 42,5 | - | - |
| 3. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 63,3 | 83,5 | 23,8 | 60,2 | 7,0 | 12,4 |
| 4. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 60,7 | 81,3 | 21,2 | 53,6 | 4,4 | 7,8 |
| 5. Фон + ESPO combitor (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 73,8 | 86,0 | 34,3 | 77,1 | 17,0 | 30,1 |
| 6. Фон + ESPO top (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 68,6 | 84,1 | 29,1 | 73,0 | 12,3 | 21,8 |
| 7. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки | 59,8 | 87,1 | 20,3 | 51,3 | 3,5 | 6,2 |

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-----|------|
| 8. Фон + ESPO microtop (5 кг/га) у фазу 3-4 листки та (5 кг/га) у фазу 6-7 листків | 64,2 | 88,4 | 24,7 | 62,5 | 6,1 | 10,8 |
| НІР _{0,95} , т/га | | | | 3,4 | | |

За вирощування моркви важливою є кількість товарної частки врожаю. На вихід стандартних коренеплодів суттєво впливає застосування добрив.

Найбільший вихід товарної продукції забезпечувався внесенням N₁₂₀P₁₀₀K₁₈₀ та позакореневим підживленням ESPO microtop у фази 3-4 листки та 6-7 листків – 88,7%. Дворазові аплікації мікродобривами збільшували товарність за використання всіх трьох мікродобрив. Одноразові позакореневі підживлення мали менший ефект і збільшували товарність продукції до рівня 81,3 та 83,5%. Найнижчою товарністю характеризувалися коренеплоди вирощені без внесення добрив (контроль) – 78,5%.

Висновки. Таким чином, проведення позакореневих підживлень ESPO combitor, ESPO top та ESPO microtop у фазу 3-4 листків та 6-7 (період формування коренеплоду) на фоні передпосівного удобрення N₁₂₀P₁₀₀K₁₈₀ активізувало асиміляційні процеси моркви столової, оптимізувало морфобіометричні характеристики рослин та забезпечувало формування високого врожаю та товарності.

Список літератури

1. Кунавин Г. А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество овощных культур // Агрoхимия, М.: 1981, № 11. С. 85-89.
2. Журбицкий З. И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 314.
3. Жуков Ю. П., Глухов Н.И. Определение оптимальных доз и соотношений удобрений с учетом использования питательных элементов из удобрений и почвы // Известия ТСХА, 1977, вып. 4. С. 68 - 71

Изложены результаты исследований влияния микроудобрений на фоне основного внесения минеральных удобрений при выращивании моркови столовой на темно-серой оподзоленной почве.

Микроудобрения, Espokombitor, Espotop, морковь столовая, продуктивность, минеральные удобрения,

The depend of productivity of carrot from nutritive conditions under growing on dark-grey podzolic soil

The effect of microelements application on background of based application of mineral fertilizers on growing of carrot was researched. The carrot had been grown on dark-grey podzolic soil.

Microfertilizers such as EPSO Combitor and Espotop, carrot, mineral fertilizers, dry matter.