

О.В. Куц, кандидат с.-г. наук,  
Т.В. Парамонова, кандидат с.-г. наук,  
Інститут овочівництва та баштанництва НААН

## **ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НАСІННИКІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО**

*На чорноземі типовому малогумусному Лівобережного Лісо-степу України застосування позакореневих підживлень мікроелементами цинк, молібден та бор на фоні оптимальних доз мінеральних добрив дозволяє збільшити врожайність насіння буряка столового на 165-239 кг/га.*

**Ключові слова:** насінники буряка столового, мікродобрива, активність пероксидази, біометричні показники, урожайність та якість насіння.

**Вступ.** Провідним фактором збільшення врожайності сільськогосподарських рослин, у тому числі і овочевих, є застосування добрив. Отримання високих урожаїв нормованої якості без погіршення екологічного стану агроценозів та посилення деградаційних процесів у ґрунтах базується на забезпеченні бездефіцитного балансу всіх елементів живлення впродовж вегетаційного періоду рослин. У галузі овочівництва (насінництва) створення бездефіцитного балансу поживних речовин має свої особливості, оскільки при отриманні високих урожаїв овочевої продукції винесення елементів живлення є досить високим, що потребує внесення добрив у нормах не менше 750-1000 кг/га д.р. До того ж, при отриманні високих урожаїв овочів збільшується винос з ґрунту не тільки макроелементів, а й мікроелементів. Раніше основним джерелом поповнення ґрунту мікроелементами було внесення органічних добрив. Оскільки перспективи виробництва органічних добрив незначні (внаслідок зменшення поголів'я великої рогатої худоби) проблема забезпечення рослин мікроелементами є досить гострою.

Мікроелементи є необхідною складовою частиною біологічно активних структур і входять до складу ферментів, вітамінів, сполук, що беруть

© Куц О.В., Парамонова Т.В., 2011.

участь у регулюванні обміну речовин. Вони запобігають функціональним порушенням обміну речовин в рослинах, сприяють нормальному проходженню фізіолого-біологічних процесів, впливають на процеси синтезу хлорофілу; підвищують інтенсивність фотосинтезу, змінюють швидкість окисно-відновних процесів рослин, беруть участь у білковому обміні, що в кінцевому результаті впливає на продуктивність рослин.

Найбільш ефективним використанням мікродобрив є їх унесення при висіванні (обробка насіння) та у вигляді позакореневих підживлень. Ефективність використання мікродобрив при вирощуванні буряка столового доведено у ряді досліджень у різних ґрунтово-кліматичних зонах [1-5]. У той самий час досліджень щодо вивчення ефективності внесення мікроелементів при вирощування насінників буряка столового не проводили.

**Мета.** Науково обґрунтувати необхідність використання мікроелементів у насінництві буряка столового на чорноземних ґрунтах Лівобережному Лісостепу України.

**Методика.** Наукові дослідження проводили на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому (вміст гумусу – 4,3%, рухомого фосфору – 10,6-11,9 мг; обмінного калію – 16,7-18,0 мг; азоту, що гідролізується – 12,6 мг на 100 г ґрунту; вміст у витяжці ацетатного буферу: цинку – 2,2-2,3 мг/кг; марганцю – 39,0-63,0 мг; міді – 0,4-0,5 мг; кобальту – 1,4 – 2,1 мг/кг ґрунту) в умовах Лівобережного Лісостепу України впродовж 2006-2009 рр. в лабораторії агрохімії Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Дослід двофакторний: фактор А – унесення мікродобрив на маточних посівах; фактор В – унесення мікродобрив на насінниках. Фактор А включає два фони вирощування маточників: з унесенням тільки оптимальної дози мінеральних добрив врозкид ( $N_{60}P_{60}K_{120}$ ) та при спільному застосування макрота мікродобрив ( $N_{60}P_{60}K_{120}$  + два позакореневих підживлення мікроелементами  $Mo+Zn+B$  у фазі початку утворення та під час активного наростання коренеплоду). Використання мікроелементів проводили на фоні локального застосування добрив під насінники дозою  $N_{30}P_{30}K_{60}$ . Перше позакореневе підживлення мікроелементами на насінниках проводили в фазу відростання квітконосів, а друге – перед цвітінням. У досліді використовувалося попарне та спільне внесення цинку, бору та молібдену та комплексного мікродобрива «Реаком-СО». Для позакореневого підживлення застосовували розчини слідуєчої концентрації: борна кислота та сульфат цинку – 0,1 %; молібденовокислий амоній – 0,05 % (за діючою речовиною), мікродобриво

«Реаком-СО» з нормою 8 л/га. Норма витрати робочої рідини – 400 л/га.

Загальна площа ділянки становить 14,0 м<sup>2</sup> (5,6 м x 2,5 м); облікова – 8,4 м<sup>2</sup> (4,2 м x 2 м). Повторність в досліді – шестикратна.

У досліді застосовували загальноприйнятую технологію вирощування маточників та насінників буряка столового для умов даної зони Лівобережного Лісостепу України. Сорт буряка столового – Дій.

**Результати досліджень.** Застосування мікроелементів впливало на зміну активності пероксидази в листках насінників буряка столового (табл. 1).

1. – Активності ферменту пероксидази в листках насінників буряка столового залежно від застосування мікроелементів (середнє за 2007-2009 рр.)

Позакореневі підживлення в два строки	Активність пероксидази, ммоль/г*сек		
	Відростання квітконосів	Цвітіння	Формування насіння
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (фон)	4,42	5,68	8,67
Zn+B	4,78	6,07	9,21
Zn+Mo	5,38	7,95	9,58
B+Mo	4,87	6,40	9,24
Zn+B+Mo	5,36	6,58	9,33
Реаком	5,11	6,97	9,18
НР <sub>05</sub> , за роками	0,14; 0,55; 0,70	0,18; 0,69; 0,88	0,65; 0,91; 0,99

Активність пероксидази в листках у фазу відростання квітконосів в середньому за роки досліджень була високою при застосуванні Zn+Mo, Zn+B+Mo та комплексного добрива «Реаком» і становила 5,11-5,38, при значенні даного показника на контролі 4,42 ммоль/г\*сек. У фазу цвітіння активність пероксидази в листках насінників буряка столового була істотно вищою за варіант унесення тільки макро добрив при використанні всіх комбінацій мікроелементів, окрім Zn+B. За даними варіантами активність ферменту коливалася у межах 6,40-7,95, на фоновому – 5,68 ммоль/г\*сек.

У період формування насіння показник активності пероксидази в листках буряка столового при внесенні мікродобрив змінювався не досить суттєво. Так, на варіанті внесення тільки N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> активність пероксидази становила 8,67, при використанні позакореневих підживлень мікроелементами – 9,18-9,58 ммоль/г\*сек. Але найбільша актив-

ність ферменту відмічалася на варіанті з використанням суміші цинку та молібдену (9,58) та цинку, бору і молібдену (9,33 ммоль/г\*сек).

Виділити чітку залежність кожного мікроелементу на активність пероксидази в листках насінників буряка столового не можливо, хоча прослідковується позитивний вплив на неї спільного використання цинку та молібдену.

Під впливом застосування мікроелементів змінювалися біометричні показники насінників. Мікродобрива не впливали на тип кущіння насінників буряка столового (табл. 2).

Але їх унесення сприяло суттєвому зростанню висоти насінників на обох фонах удобрення маточників. У середньому висота насінників збільшувалася на фоні вирощування маточників без мікроелементів у межах 4,4-12,9 см відносно варіанта внесення тільки  $N_{30}P_{30}K_{60}$  – локально (70,1 см). На фоні вирощування маточників з унесенням як макро-, так і мікродобрив висота насінників при застосуванні позакоренових підживлень мікроелементами збільшувалася на 0,6-11,0 см (на фоновому варіанті висота становила 69,0 см). Найбільше зростала висота насінників при двократному застосуванні мікроелементів (у фазі відростання квітконосів та їх цвітіння).

Не впливало застосування мікродобрив на збільшення кількості насінневих пагонів. Істотно цей показник зростав тільки на варіанті внесення в два строки  $Zn+Mo$  на фоні вирощування маточників буряка столового без мікродобрив.

Використання мікроелементів в системі удобрення насінників сприяло збільшенню врожайності насіння буряка столового (табл. 3).

У середньому за роки досліджень по фоні вирощування маточників з унесенням тільки мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{120}$  використання позакоренових підживлень всіма комбінаціями мікроелементів сприяло істотному зростанню врожайності насіння буряка столового; прирости коливалися в межах 165-251 кг/га, при врожайності на фоновому варіанті 881 кг/га. Найбільш ефективним було внесення в один та два строки суміші  $Zn+B+Mo$ , обробка насінників сумішшю  $Zn+B$  – в два строки.

По фоні вирощування маточників буряка з використанням мікродобрив істотні прирости врожайності насіння отримано при підживленні в один-два строки всіма комбінаціями мікроелементів та мікродобривом «Реаком», окрім спільного застосування  $Zn+B$ . Прирости врожайності при цьому коливалися в межах 88-239 кг/га при врожайності насіння буряка столового на фоновому варіанті 1025 кг/га. Най-

більше збільшення врожайності насіння на даному фоні відмічалось при використанні в один строк Zn+B+Mo та в два строки – B+Mo.

2. – Вплив позакоренових підживлень мікроелементами на зміни біометричних показників насінників буряка столового (середнє за 2007-2009 рр.)

Фактор А	Фактор В		Тип куціння	Висота рослин, см	Кількість насінневих пагонів, шт.
Без мікродобрив при вирощуванні маточника	Одне підживлення	NPK (фон)	II	70,1	12,7
		Zn+B	II	74,5	14,8
		Zn+Mo	II	77,7	15,0
		B+Mo	II	75,5	15,4
		Zn+B+Mo	II	78,2	14,6
	Два підживлення	Zn+B	II	80,2	15,4
		Zn+Mo	II	79,5	16,1
		B+Mo	II	80,2	15,1
		Zn+B+Mo	II	79,3	15,3
		Реаком	II	83,0	15,5
З мікродобривами при вирощуванні маточника	Одне підживлення	NPK (фон)	II	69,0	13,7
		Zn+B	II	70,5	15,4
		Zn+Mo	II	76,8	15,9
		B+Mo	II	74,2	16,7
		Zn+B+Mo	II	75,0	15,9
	Два підживлення	Zn+B	II	80,0	16,6
		Zn+Mo	II	79,3	15,1
		B+Mo	II	78,3	15,5
		Zn+B+Mo	II	77,0	16,4
		Реаком	II	81,2	17,0
НІР <sub>0,95</sub> для фактора А				5,3; 3,6; 2,7	3,4; 6,7; 0,9
НІР <sub>0,95</sub> для фактора В				7,2; 3,5; 3,4	1,4; 4,8; 1,2
НІР <sub>0,95</sub> для попарного порівняння				7,2; 3,8; 3,7	2,7; 6,1; 1,4

3. – Вплив позакореневих підживлень мікроелементами на врожайність насіння буряка столового, кг/га (середнє за 2007-2009 рр.)

Унесення мікроелементів на насінниках по фоні $N_{30}P_{30}K_{60}$ локально (фактор В)		Удобрення маточників (фактор А)		Середні значення за фактором А
		$N_{60}P_{60}K_{120}$ врозкид	$N_{60}P_{60}K_{120}+$ мікроелементи	
Одне підживлення	NPK (фон)	881	1025	953
	Zn+B	1085	1096	1096
	Zn+Mo	1046	1113	1080
	B+Mo	1076	1157	1117
	Zn+B+Mo	1132	1264	1198
Два підживлення	Zn+B	1101	1139	1120
	Zn+Mo	1097	1219	1158
	B+Mo	1086	1223	1155
	Zn+B+Mo	1104	1209	1157
	«Реаком»	1085	1207	1146
Середні значення за фактором А		1069	1166	
НІР <sub>0,95</sub> для фактора А		41; 77; 38		
НІР <sub>0,95</sub> для фактора В		91; 174; 91		
НІР <sub>0,95</sub> для попарного порівняння		109; 246; 122		

Слід відмітити, що ефективність цинкових і борних добрив проявляється тільки в сукупності з унесенням молібденових мікродобрив. По-друге, при вирощуванні маточників без використання мікроелементів, рослини насінників буряка столового більш істотно реагують на їх застосування, що свідчить про ефективність використання мікродобрив вже на етапах вирощування маточників.

При використанні мікродобрив по фоні вирощування маточників з використання тільки мінеральних добрив маса 1000 штук насінин буряка столового при застосуванні Zn+B та Zn+B+Mo становить 18,3 та 19,7 г (табл. 4). На інших варіантах вона дещо перевищувала фон і становила 17,5-17,7 г. По фоні вирощування маточників з використанням і мікроелементів маса 1000 насінин зростала в усіх варіантах з унесенням мікродобрив, і особливо, при їх попарному використанні (19,1-19,6 г), тоді як на фоновому варіанті значення даного показника становило 17,9 г.

Відмічається позитивний вплив унесення мікродобрив на збільшення енергії проростання та лабораторної схожості насіння. На обох фонах удобрення маточників найбільший вплив на збільшення енергії проростання насіння та лабораторної схожості мало застосування сумішей Zn+Mo та B+Mo. На інших варіантах дані показники знаходилися на рівні фонового внесення з унесенням N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>.

4. – Вплив мікродобрив на якість насіння буряка столового  
(середнє за 2007-2009 рр.)

Підживлення в два строки по фону NPK	Маса 1000 шт. насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Вирощування маточників з використання тільки NPK			
NPK	17,2	59,3	74,0
NPK + Zn+B	18,3	64,0	79,3
NPK + Zn+Mo	17,5	72,0	84,0
NPK + B+Mo	17,7	74,7	86,7
NPK + Zn+B+Mo	19,7	63,3	76,0
NPK + Реаком	17,7	61,3	76,0
Вирощування маточників зі спільним застосуванням макро- та мікродобрив			
NPK	17,9	76,0	86,0
NPK + Zn+B	19,1	67,7	78,0
NPK + Zn+Mo	19,6	79,7	89,3
NPK + B+Mo	19,2	81,3	90,0
NPK + Zn+B+Mo	18,4	73,3	85,3
NPK + Реаком	18,3	71,7	86,7
НІР <sub>0,95</sub> для фактора А	1,3; 1,4; 1,3	5,3; 5,5; 5,4	6,1; 6,4; 6,2
НІР <sub>0,95</sub> для фактора В	1,6; 1,7; 1,6	5,6; 6,0; 6,0	6,4; 6,5; 6,3
НІР <sub>0,95</sub> для попарного порівняння	1,7; 1,9; 1,7	5,7; 6,2; 6,1	6,8; 6,9; 6,7

**Висновки.** По фоні вирощування маточників буряка столового з унесенням тільки мінеральних добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> використання позакорневих підживлень всіма комбінаціями мікроелементів сприяло зростанню врожайності насіння в межах 165-251 кг/га при врожайності на фоновому варіанті 881 кг/га. По фоні вирощування маточників буряка столового з використанням макро- та мікродобрив істотні прирости врожайності коливалися в межах 88-239 кг/га при врожайності на фоновому варіанті 1025

кг/га. Найбільш ефективним було застосування у два строки сумішей Zn+Mo та B+Mo, мікродобрива «Реаком-СО».

### *Бібліографія*

1. Амиров Б. М. Продуктивность столовой свеклы в зависимости от комплексного применения удобрений, стимуляторов роста и микроэлементов / Б. М. Амиров, Н. Г. Сагигангалиева // Темат. сб. научных трудов по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству в Казахстане. – Кайнар, 1997. – С. 212-219.

2. Мамонова Л. В. Применение комплексонов и комплексонатов под белокачанную капусту и столовые корнеплоды на дерново-подзолистой почве: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.06 «Овощеводство» / Л. В. Мамонова. – М., 1992. – 23 с.

3. Смагина В. К. Эффективность совместного и раздельного использования микроудобрений при семеноводстве столовой свеклы / В. К. Смагина // Селекция, семеноводство и агротехника овощных культур в Центрально-черноземной зоне: научные труды Воронежского с.-х. ин-та. – 1976. – Т. 85. – С. 25.

4. Фатеев А. И. Мікроелементи в сільському господарстві / А. І. Фатеев, С. Ю. Булигін. – Х., 2001.

5. Фатеев А. И. Основы применения микроудобрений / А. И. Фатеев, М. А. Захарова. – Х., 2005. – 134 с.

А.В. Куц, Т.В. Парамонова. Оптимизация минерального питания семенников свеклы столовой

**Резюме.** На чернозёме типичном малогумусном Левобережной Лесостепи Украины использование внекорневых подкормок микроэлементами цинк, молибден и бор на фоне оптимальных доз минеральных удобрений позволяет увеличить урожайность семян свеклы столовой на 165-239 кг /га.

O.V. Kuts, T.V. Paramonova. The organization of mineral nutrition of table beetroot seeds.

**Summary.** On the typical black soil with little humus of the Left Bunk forest Steppe of Ukraine the applying of outroot nutrition with the microelements of zinc, molybdenum and boron on the background of optimum dozes of mineral fertilizes allows to increase the yield of table beetroot's seeds by 165 – 239 kg / ha.