

УДК 633.63:631.53.01.006.83:631.547.2/.3

**Л.М. Карпук, О.В. Крикунова,**

**кандидати сільськогосподарських наук**

**С.П. Вахній, доктор сільськогосподарських наук**

*БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ МІКРОДОБРИВАМИ**

Виявлення закономірностей взаємозв'язку рослинного організму і середовища відкривають людині необмежені можливості впливу на ріст та розвиток рослин із метою одержання високих і сталих урожаїв. Одним із шляхів впливу на продукційний процес буряків цукрових є застосування позакореневого підживлення мікроелементами. Ефективність позакореневого підживлення залежить від видів мікродобрив, норм їх витрат та терміну проведення підживлення. Установлено, що для рослин найефективнішими є біологічно активні мікроелементи у формі комплексонатів (хелатів) металів.

Позакоренево підживлення – це додатковий агротехнічний захід підвищення врожайності та якості коренеплодів. Воно має ряд переваг, а саме поживні речовини добрив, внесені під час позакореневого підживлення, використовуються рослинами активніше завдяки унеможливленню процесів іммобілізації цих елементів ґрунтом. У наукових працях А. С. Заришняка, С. Ю. Булигіна, В. В. Іваніни та ін. зазначено, що позакоренево підживлення ЧС гібридів буряків цукрових, у рекомендовані терміни, хелатними формами мінеральних добрив позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, формування листової поверхні, збільшення маси коренеплодів, накопичення сухої речовини, що у кінцевому результаті призводить до зростання врожайності коренеплодів та їх цукристості [1-4].

Метою наших досліджень було визначення динаміки наростання сирової біомаси буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікродобривами.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження з динаміки наростання маси коренеплодів і листків залежно від позакореневого підживлення мікродобривами були проведені в 2010-2012 рр. на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету, яке розташоване у зоні Правобережного Лісостепу України.

Площа посівної ділянки – 64,8 м<sup>2</sup>, облікової – 54,0 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Розміщення варіантів у повторенні – рен-

© Карпук Л.М., Крикунова О.В., Вахній С.П., 2015

домізоване, повторення – у два яруси. Об’єктом досліджень були рослини диплоїдного гібриду української селекції Український ЧС 72. Норма висіву насіння склала 6-7 шт./м.

Схема досліду: фактор А – вид мікродобрива: (без підживлення), Реаком-Р-буряк, Реастим-Гумус-буряк, Реаком-плюс-буряк; фактор В – строк внесення: фази змикання листків у рядку, змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби); фактор С – норма внесення (л/га): 3, 5 та 7.

Приріст маси листків і коренеплодів визначали шляхом відбору 20 кореневих проб за варіантами з кожної ділянки повторень із подальшим їх зважуванням і перерахунком на одну рослину [5].

**Результати досліджень.** Встановлено, що протягом усього періоду вегетації буряків наростання сирої маси коренеплодів та листків відбувалося нерівномірно. У першій половині вегетаційного періоду спостерігали досить інтенсивний приріст асиміляційного апарату, який зумовлений генетичними особливостями рослин, і з біологічної точки зору є виправданим, тому що саме листковий апарат синтезує суху речовину, яка в другій половині вегетації інтенсивніше накопичується у коренеплодах. Наприкінці вегетації площа листкової поверхні і маса листків в умовах збалансованої системи удобрення зменшувалися. Маса коренеплоду зростала протягом усього періоду вегетації.

Установлено, що на приріст маси коренеплоду і листкової маси станом на 01 вересня істотно впливали види та норми внесення мікроелементів за обох термінів їх внесення (табл. 1). Так, на I дату обліку – 01 вересня, у фазу змикання листків у рядку, за норми внесення мікродобрива Реаком-плюс-буряк 3 л/га маса листків становила 129,8 г, за норми 5 л/га 163,2 г і найвищу масу листків відмічено за норми мікродобрива 7 л/га – 170,7 г ( $HP_{05} = 6,28$  г).

У всіх варіантах за позакореневого підживлення у фазу змикання листків у рядку приріст маси листків був істотно вищим, ніж на контролі. За внесення мікроелементів у фазу змикання листків у міжряддях (136 діб від сівби) отримано аналогічні результати. Найвище значення маси листків отримано також за внесення мікродобрива Реаком-плюс-буряк у нормі 7 л/га – 185,4 г.

Аналогічні результати отримано за позакореневого підживлення мікродобривом Реастим-Гумус-буряк. Зі збільшенням дози внесення мікроелементів підвищується маса листків.

Залежно від виду мікродобрив приросту маси листків також змінюється. Так, за позакореневого підживлення у фазі змикання

листіків у рядках мікродобривом Реаком-Р-буряк (еталон), у нормі 5 л/га, маса листків, на 01 вересня становила 140,6 г, мікродобривом Реастим-Гумус-буряк у такій же нормі витрати 156,5 г, а мікродобривом Реаком-плюс-буряк 163,2 г ( $НІР_{05} = 5,13$  г). Тобто, доведено, що приріст маси листків істотно залежав від видів мікродобрив.

**Таблиця 1. Динаміка приросту маси коренеплоду і листків буряків цукрових залежно від термінів, видів та дози внесення мікроелементів у підживлення, середнє за 2010-2012 рр.**

Варіант – вид мікроелементів (фактор В)	Норма внесення, л/га (фактор С)	Маса листків, г		Маса коренеплоду, г	
		01 вересня	перед збиранням	01 вересня	перед збиранням
І термін: фаза змикання листків у рядку (фактор А)					
Без підживлення (контроль)	–	126,3	57,8	301,9	342,5
Реаком-Р-буряк (еталон)	5,0	140,6	73,7	340,9	382,3
Реастим-Гумус-буряк	3,0	137,3	91,9	324,8	386,8
	5,0	156,5	101,4	357,0	414,7
	7,0	163,1	104,6	396,3	448,9
Реаком-плюс-буряк	3,0	129,8	85,8	339,6	421,9
	5,0	163,2	90,1	380,1	461,5
	7,0	170,7	131,1	418,9	482,6
ІІ термін: фаза змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби) (фактор А)					
Без підживлення (контроль)	–	117,7	51,6	304,3	337,9
Реаком-Р-буряк (еталон)	5,0	133,6	69,4	328,6	364,3
Реастим-Гумус-буряк	3,0	124,0	88,4	330,6	409,9
	5,0	150,1	90,5	351,5	457,1
	7,0	164,7	125,3	409,0	477,1
Реаком-плюс-буряк	3,0	137,6	98,1	361,1	432,5
	5,0	164,4	103,2	387,4	470,2
	7,0	185,4	144,1	438,1	503,3
НІР <sub>05</sub> умови року		6,28	5,97	5,90	6,50
НІР <sub>05</sub> строк внесення (фактор А)		5,13	4,87	4,82	5,31
НІР <sub>05</sub> вид добрива (фактор В)		5,13	4,87	4,82	5,31
НІР <sub>05</sub> норма внесення (фактор С)		6,28	5,97	5,90	6,50
НІР <sub>05</sub> за сукупністю факторів (1*2*3*4)		21,77	20,67	20,45	22,53

За визначенням чинників, що впливали на масу листків на 01 вересня, встановлено значний вплив норм внесення – 54% та неврахованих факторів – 37% .

На другу дату обліку – перед збиранням врожаю (30 жовтня) встановлено зниження приросту маси листків у всіх варіантах, порівняно з першою датою обліку, що пов'язане з біологічними особ-

ливостями культури буряків цукрових, тобто зменшенням функціональності асиміляційного апарату та значним відтоком поживних речовин з листків у коренеплоди. Так, якщо за I терміну внесення мікроелементів приріст маси листків із внесенням Реастим-Гумус-буряк у нормах 5 та 7 л/га на 01 вересня був 156,5 та 163,1 г, то перед збирання він склав, відповідно 101,4 і 104,6 г. За внесення мікродобрив Реаком-плюс-буряк та Реаком-Р-буряк (еталон) отримано аналогічні результати. Доцільно відзначити, що за позакореневого підживлення в другий термін, у фазі змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби) ефективнішим було мікродобриво Реаком-плюс-буряк, яке забезпечило прибавку маси коренеплодів за всіх норм витрати, порівняно з мікродобривом Реастим-Гумус-буряк.

Між масою листків та чинниками, що на неї впливають, встановлено кореляційні зв'язки, які зображені на рис. 1.

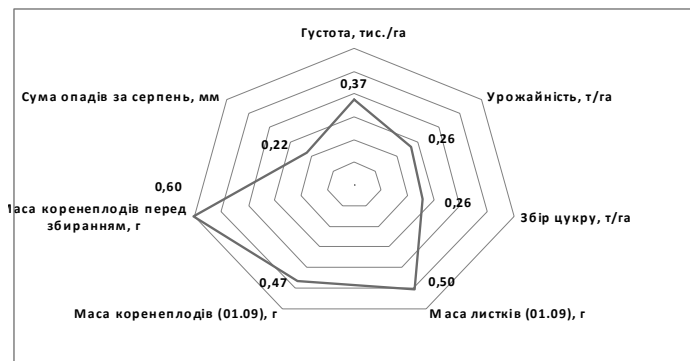


Рис. 1. Кореляційні зв'язки між масою листків та чинниками, що її обумовлюють (середнє за 2010-2012 рр.)

Істотний кореляційний зв'язок встановлено між масою листків перед збиранням та масою коренеплоду ( $r=0,60$ ), густрою рослин ( $r=0,37$ ) та сумою опадів за серпень ( $r=0,22$ ).

Маса коренеплоду залежно від виду мікроелементів та їх норм використання також істотно підвищувалася зі збільшенням норм витрати. Так, за I терміну внесення мікродобрива Реаком-плюс-буряк у фазі змикання листків у рядку за норми витрати 3 л/га станом на 01 вересня маса коренеплоду становила 339,6 г, у нормах 5 і 7 л/га, відповідно – 380,1 і 418,9 г ( $НІР_{05}=5,90$  г). За позакореневого

підживлення мікродобривом Реастим-Гумус-буряк з підвищенням норми застосування також істотно зростала маса коренеплоду як за позакореневого підживлення у фазі змикання листків у міжряддях, так і у фазі змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби).

Залежно від виду мікродобрива за однакової норми витрати препаратів маса коренеплодів істотно підвищувалася незалежно від терміну їх внесення як на 01 вересня, так і перед збиранням коренеплодів. За обох термінів позакореневого підживлення більший приріст маси листків та коренеплодів був за використання мікродобрива Реаком-плюс-буряк.

Між масою коренеплоду та чинниками, що на неї впливають, встановлено кореляційні зв'язки, які зображені на діаграмі (рис. 2.).

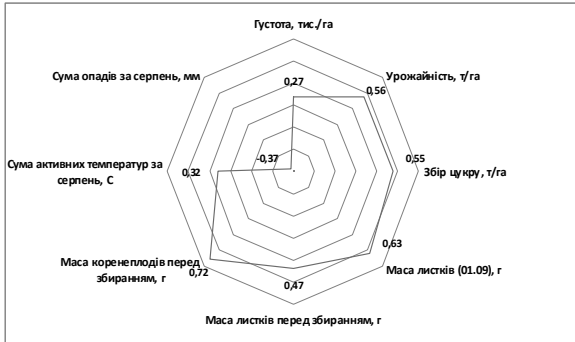


Рис. 2. Кореляційні зв'язки між масою коренеплоду та чинниками, що її обумовлюють (середнє за 2010-2012 рр.)

Істотний кореляційний зв'язок встановлено між масою коренеплоду перед збиранням та масою листків ( $r=0,61$ ), слабкий – ( $r=0,27$ ) та зворотний зв'язок між масою коренеплоду та сумою опадів за серпень –  $r = -0,37$ . Істотними були також кореляційні зв'язки між масою коренеплоду та їх урожайністю –  $r = 0,56$  та збором цукру –  $0,55$ .

На приріст листової маси станом на 01 вересня істотно впливали норми внесення мікроелементів за обох термінів їх застосування. Так, за позакореневого підживлення мікродобривом Реастим-Гумус-буряк у нормі витрати 3 л/га, маса листків, на 01 вересня становила 143,6 г, за норми 5 і 7 л/га, відповідно – 158,8 та 165,3 г. Ана-

логічні результати отримано за внесення мікродобрива Реаком-плюс-буряк.

За позакореневого підживлення у другий термін (у фазу змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби) кращим було мікродобриво Реаком-плюс-буряк, яке забезпечило приріст маси листків за всіх норм витрати, порівняно з мікродобривом Реастим-Гумус-буряк.

Поряд із нормами витрат мікродобрив на продуктивність буряків цукрових впливали види добрив та терміни їх внесення. Так, якщо за першого терміну внесення мікроелементів за норми 5 і 7 л/га ефективнішим було мікродобриво Реастим-Гумус-буряк, то за другого терміну внесення навпаки, істотний приріст маси коренеплоду забезпечило мікродобриво Реаком-плюс-буряк. За норми внесення 3, 5 і 7 л/га мікродобриво Реаком-плюс-буряк забезпечило приріст маси коренеплоду від 24,9 до 27,2 г ( $НІР_{05} = 16,9$  г), порівняно з першим терміном підживлення.

Нові мікродобрива Реаком-плюс-буряк та Реастим-Гумус-буряк за позакореневого підживлення у фазі змикання листків у рядках та у фазі змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби) сприяють підвищенню маси коренеплоду як порівняно з контрольним варіантом, так і з використанням мікродобрива Реаком-Р-буряк (еталон).

**Висновки.** Отже, наростання сирої маси коренеплодів та листків упродовж усього періоду вегетації буряків цукрових проходило інтенсивніше за проведення позакореневого підживлення новими мікродобривами Реаком-плюс-буряк та Реастим-Гумус-буряк. На ріст і розвиток рослин як у фазі змикання рослин у рядку, так і перед збиранням істотно впливали види мікродобрив, норми їх витрат та терміни внесення. Зі збільшенням норми витрат мікродобрив з 3 до 7 л/га підвищується сира біомаса листків і коренеплоду. За проведення позакореневого підживлення в другий термін (у фазі змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби) ефективнішим було мікродобриво Реаком-плюс-буряк. Встановлено тісні кореляційні зв'язки маси листків та маси коренеплоду з комплексом ознак, які їх обумовлюють.

1. Булыгин С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / [С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин и др.]; под ред. С.Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск: Січ, 2007. – С. 3.

2. Эрмантраут Э. Р. Внекорневые подкормки как элемент улучшения питания сахарной свеклы / Е. Р. Эрмантраут, В. Г. Кремсал // Вестник ХНАУ, 2009. – № 4. – С. 14-17.

3. Сахарная свекла – условия выращивания, урожай и качество / Я. В. Губанов. – Краснодар: Советская Кубань, 1978. – 160 с.
4. Жердецький І. М. Позакореневе підживлення у процесі формування врожаю цукрового буряку / І. М. Жердецький // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство” (випуск 80). – К.: ВД “ЕКМО”, 2008. – С. 115-121.
5. Методика исследований по сахарной свекле. – К.: ВНИС, 1986. – 292 с.

У статті висвітлено результати досліджень динаміки наростання сирової біомаси буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікродобривами вітчизняного виробництва. Встановлено, що наростання сирової маси коренеплодів та листків упродовж всього періоду вегетації буряків цукрових проходило інтенсивніше за проведення позакореневого підживлення мікродобривами Реаком-плюс-буряк та Реастим-Гумус-буряк. На ріст і розвиток рослин як у фазі змикання рослин у рядку, так і перед збиранням урожаю істотно впливали види мікродобрив, норми їх витрат та терміни внесення. Зі збільшенням норми витрат мікродобрив з 3 до 7 л/га підвищується сира біомаса листків і коренеплоду. За проведення позакореневого підживлення в другий термін (у фазі змикання листків у міжряддях (136 діб після сівби)) ефективнішим було мікродобриво Реаком-плюс-буряк. Встановлені тісні кореляційні зв'язки маси листків та маси коренеплоду з комплексом ознак, які їх обумовлюють.

**Ключові слова:** буряки цукрові, мікродобрива, позакореневе підживлення, динаміка наростання маси листків, динаміка наростання маси коренеплодів.

В статье исследована динамика нарастания сырой биомассы сахарной свеклы в зависимости от внекорневой подкормки микроудобрениями отечественного производства. Установлено, что прирост сырой массы корнеплодов и листьев в течении всего периода вегетации сахарной свеклы проходил более интенсивно при проведении внекорневой подкормки микроудобрениями Реаком-плюс-свекла и Реастим-Гумус-свекла. На рост и развитие растений как в фазу смыкания растений в рядке, так и перед уборкой урожая существенно влияли виды микроудобрений, нормы их расходов и сроки внесения. С увеличением нормы расхода микроудобрений с 3 до 7 л/га повышается сырая биомасса листьев и корнеплода. При проведении внекорневой подкормки во второй срок (в фазу смыкания листьев в междурядьях (136 суток после посева)) эффективным было микроудобрение Реаком-плюс-свекла. Установлены тесные корреляционные связи массы листьев и массы корнеплода с комплексом признаков, которые их обуславливают.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, микроудобрения, внекорневые подкормки, динамика нарастания массы листьев, динамика нарастания массы корнеплодов.

*In the article the dynamics of sugar beet raw biomass growth depending on foliar application of domestic production micronutrients was investigated. It is proved that*

*the increase of sugar beet roots and leaves wet weight season was conducted intensively by foliar application of fertilizers Reacom-plus-beet and Reastym-Humus-beet throughout the growing season. On plant growth and development as in the phase of closing plants in a row, as before harvest significantly influence the species of micronutrients, norms of their expenses and timing of application. With the increasing of micronutrients application rates from 3 to 7 l/ha is increasing the raw biomass of leaves and root. In the second term (in the phase of closing leaves in rows (136 days after sowing) more effective was Reacom-plus-beet micronutrient when foliar fertilizing. There are close correlation of leaves and root masses with a set of features that cause them.*

**Keywords:** *sugar beet, fertilizers, foliar application, the dynamic of leaf apparatus growth, the dynamic of root mass growth.*

*Рецензенти:*

*Дегодюк Е.Г. — д. с.-г. наук*

*Примак М.Д. — д. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 25.06.2015 р.*