

*Ключевые слова:* кукуруза сахарная, урожайность, товарные початки, капельное орошение, основная обработка почвы, минеральные удобрения, густота растений.

### **SWEET CORN YIELD DEPENDING ON DEPTH OF MOLDBOARD PLOWING, NUTRITIVE BACK-GROUND AND PLANT DENSITY UNDER THE DRIP IRRIGATION**

**V. O. Ushkarenko, P. V. Lykhovyd**

*The article presents the results of the field study of sweet corn yield depending on different interaction of the cultivation technology elements. It was determined, that under the drip irrigation in conditions of the Dry Steppe Zone of Ukraine primary tillage on 20-22 cm, application of the mineral fertilizers at rate of  $N_{120}P_{120}$  and crop plants thickening 65 ths/ha are optimal. Such agrotechnical complex provides harvest of 14,00 t/ha of commodity sweet corn cobs with or 10,93 t/ha without husks, accordingly.*

*Key words:* sweet corn, yield, commodity cobs, drip irrigation, primary tillage, mineral fertilizers, plant thickening.

Надійшла до редакції: 02.09.2016.

Рецензент: Харченко О.В.

УДК: 633.63: 631.54

### **ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ТА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ**

**В. М. Сінченко**, д.с.-г.н., Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

**А. В. Шамсутдінова**, аспірант, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

*В статті наведені результати досліджень впливу мікродобрив і строків їх внесення шляхом позакореневого підживлення на фотосинтетичні параметри посівів цукрових буряків та їх продуктивність в умовах центрального Лісостепу України. Встановлено що, позакореневе підживлення мікроелементами цукрових буряків сприяє інтенсивному росту і розвитку рослин цукрових буряків упродовж вегетаційного періоду і дозволяє підвищувати інтенсивність проходження процесу фотосинтезу, і як результат отримання високого врожаю. Доведено, що використання мікродобрив у фазу змикання листків у рядку та повторно у фазу змикання листків у міжряддях забезпечує формування листової поверхні досліджуваних гібридів в межах 38,5-39,8 тис. м<sup>2</sup>/га.*

*Ключові слова:* цукрові буряки, мікродобрива, позакореневе підживлення, площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, урожайність, цукристість.

**Постановка проблеми.** Важливим показником, що в цілому впливає на урожайність та вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків є стан асиміляційного апарату – складова частина продуктивного процесу. Проте, фотосинтез не є стійким процесом і взаємозв'язок між фотосинтезом та показниками врожаю має більш складний характер а ніж прямий лінійний. Вирішальна роль фотосинтетичного апарату в формуванні врожайності всіх сільськогосподарських культур в тому числі і цукрових буряків відома давно, однак за рахунок застосування додаткових агротехнічних заходів, таких як наприклад внесення мікродобрив можна впливати на перебіг процесів синтезу та накопичення запасних поживних речовин в рослині [1].

Добрива – важливий і ефективний фактор інтенсифікації технології виробництва цукрових буряків. Для забезпечення саме такого характеру їх дії застосування добрив повинно бути виключно системним, тобто збалансованим за поживними речовинами, дозами, строками внесення з урахуванням біологічної потреби рослин цукрових буряків стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов у зонах бурякосіяння [1, 2, 3].

Система удобрення – це не тільки джерело поповнення ґрунтових макро- і мікроелементів

мінерального живлення, але й фактор позитивного впливу на цілий ряд інших показників родючості ґрунту. У ній поєднуються внесення органічних та мінеральних макро- і мікродобрив, вапнування ґрунтів з підвищеною кислотністю чи гіпсування солонців та солонцюватих ґрунтів, тобто йдеться мова про необхідний якісний і кількісний склад системи удобрення, що має покращити і доповнити природну родючість ґрунту, щоб повністю задовольнити потребу цукрових буряків у всіх елементах живлення на запланований врожай [4, 5].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Ефективним засобом підвищення продуктивності цукрових буряків, який широко застосовується в останні роки є проведення позакореневих підживлень мікродобривами. Рослини поглинають мікроелементи в незначних кількостях, проте вони необхідні для нормального проходження низки важливих процесів, зокрема для азотного обміну, корегування активності ферментів та підсилення фотосинтезу. Ефективною формою мікроелементів є хелатоутворюючі сполуки – комплексоанти. Ефективність мікроелементів у формі хелатів у декілька разів вища, ніж у формі неорганічних сполук. Доведено [6], що мікроелементи позитивно впливають на здатність рослин протидіяти

несприятливим факторам під час їхнього вирощування, забезпечують стійкість рослин до деяких захворювань, сприяють продуктивному використанню вологи, і в цілому прискорюють розвиток рослини. Встановлено [7], що для росту й розвитку рослин цукрових буряків важливе значення має забезпечення мікроелементами у встановлені строки вегетаційного періоду. Внесені мікроелементи у встановлені фази росту і розвитку рослини цукрових буряків позитивно впливає на процеси проходження фотосинтезу.

Отже, оптимізація мінерального живлення рослин – найбільш істотний засіб регулювання фізіологічних процесів, які визначають формування врожаю.

**Мета досліджень.** Визначити вплив форм хелатних добрив і строків їх внесення шляхом позакореневого підживлення на фотосинтетичні параметри посівів цукрових буряків.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Дослідження проводилися впродовж 2013-2015 років на полях дослідного господарства "Саливінки" Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, що розташоване в Васильківському районі Київської області.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий, солонцюватий, малогумусний глибокий. Вміст гумусу (за методом Тюріна) – 2,58%, азоту (за методом Корнфільда) – 176 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – відповідно 160 і 95 мг/кг ґрунту, рН – 6,75.

Схема польового дослідження включала наступні фактори: фактор А. Позакореневе підживлення: контроль без підживлень; Полісульфід Натрію ( $K_2O$ ,  $Na_2O$ , S – 2 л/га); Моно Бор (N, B – 2 л/га); Моно Бор + Полісульфід Натрію – (2+2 л/га). Фактор Б. Строки проведення позакореневого підживлення: змикання у рядках – контроль; змикання у міжряддях; змикання у рядках + змикання у міжряддях. На дослідних ділянках висівали гібрид Анічка, Злука та Уманський ЧС 97. Площа елементарної посівної і облікової ділянок відповідно 90 і 61,1 м<sup>2</sup>, повторність - триразова. Дослідження проводилися за «Методикою проведення досліджень у буряківництві» [8].

**Результати досліджень.** Від розмірів та ефективності функціонування асиміляційної поверхні рослин цукрових буряків залежить як урожайність коренеплодів так і їх цукристість, причому у формуванні цих показників продуктивності листовому апарату належить головна роль.

Станом на період інтенсивного розвитку цукрових буряків (10.08) нами було відмічено площу листової поверхні цукрових буряків на рівні 35,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що відповідає періоду максимального накопичення цукровими буряками продуктів фотосинтезу. В гібриду Уманський ЧС 97 на контролі площа листків в рослин була 31,7-32,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а от за застосування добрива Моно Бор у рядках + міжряддях – 38,4 тис. м<sup>2</sup>/га,

внесення ж комбіновано Моно Бор + Полісульфід Na у рядках + міжряддях сприяло формуванню листової поверхні рослин на рівні 39,7 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

В гібриду Анічка, на контролі площа листової поверхні була 31,8-32,5 тис. м<sup>2</sup>/га, а застосування в якості мікродобрива Полісульфід Na в два строки призвело до зростання площі листя до 38,2 тис. м<sup>2</sup>/га. В той же час використання мікродобрива Моно Бор та комплексної суміші мікродобрив Моно Бор + Полісульфід Na сприяло збільшенню площі листового апарату рослин до 38,5 та 39,8 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

В гібриду Злука на контрольних варіантах формувалось 31,7-32,5 тис. м<sup>2</sup>/га листової поверхні, а от по аналогії з двома іншими гібридами максимальні показники площі листової поверхні були на варіанті внесення комбіновано Моно Бор + Полісульфід Na у рядках + міжряддях – 39,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

В період інтенсивного розвитку цукрових буряків (10.08) середній рівень фотосинтетичного потенціалу в досліді був 0,90 млн. м<sup>2</sup> днів/га. На контрольних варіантах гібриду Уманський ЧС 97 фотосинтетичний потенціал був 0,82-0,83 млн. м<sup>2</sup> днів/га, в гібриду Анічка – 0,82-0,85 млн. м<sup>2</sup> днів/га, а в гібриду Злука – 0,82-0,84 млн. м<sup>2</sup> днів/га. Максимальний рівень фотосинтетичного потенціалу був на варіантах застосування Моно Бор + Полісульфід Na в фазу змикання листків у рядках + у міжряддях в гібриду Уманський ЧС 97 – 0,99 млн. м<sup>2</sup> днів/га, Анічка – 1,00 млн. м<sup>2</sup> днів/га, Злука – 0,99 млн. м<sup>2</sup> днів/га. Внесення мікродобрива Моно Бор в фазу змикання листків у рядках + у міжряддях в досліджуваних гібридів забезпечило показники фотосинтетичного потенціалу на рівні 0,95, 0,96 та 0,95 млн. м<sup>2</sup> днів/га відповідно.

За результатами вивчення продуктивності цукрових буряків встановлено, що застосування добрива Полісульфід Na за позакореневого підживлення усіх використовуваних в досліді гібридів дало приріст в урожайності до контролю відповідно для гібриду Уманський ЧС 97 5,98 т/га, Анічка 6,38 т/га, та Злука - 6,10 т/га. Дещо вищий потенціал урожайності коренеплодів отримали у варіантах внесення добрива Моно Бор в обох фазах змикання листків у рядках + у міжряддях, що забезпечило середню урожайність 69,2 т/га гібриду Уманський ЧС97, 74,9 т/га гібриду Анічка, та 74,6 т/га гібриду Злука, тобто на 5,81 %, 6,61 та 8,17 % більше ніж у варіанті без підживлення. Застосування позакореневим шляхом бакової суміші Моно Бор + Полісульфід Na забезпечувало вищі показники продуктивності ніж всі використувані у досліді варіанти добрив. Так, його позакореневе внесення зумовило підвищення урожайності коренеплодів цукрових буряків в гібрида Уманський ЧС 97 на 7,47 % у гібриду Анічка – 8,61 %, та у гібриду Злука – 10,07 %, проти контролю.

**Вплив позакореневого підживлення на фотосинтетичні параметри посівів цукрових буряків в період інтенсивної вегетації, середнє за 2013-2015 рр.**

Гібрид	Фактор		Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га (10.08)	Фотосинтетичний потенціал млн. м <sup>2</sup> днів/га (10.08)	Урожайність, т/га	Цукристість, %
	Позакореневе підживлення	Змикання листків				
Уманський ЧС 97	Контроль без підживлення	у рядках	31,7	0,82	65,1	14,5
		у міжряддях	32,0	0,83	65,5	14,5
		у рядках + у міжряддях	32,1	0,83	65,6	14,6
	Полісульфід Na	у рядках	34,8	0,89	69,5	15,7
		у міжряддях	35,3	0,88	68,5	16,0
		у рядках + у міжряддях	38,1	0,94	70,0	16,1
	Моно Бор	у рядках	35,1	0,90	69,5	15,8
		у міжряддях	35,6	0,88	68,5	16,3
		у рядках + у міжряддях	38,4	0,95	69,7	16,5
	Моно Бор + Полісульфід Na	у рядках	36,4	0,94	70,6	16,1
		у міжряддях	36,9	0,90	69,7	16,6
		у рядках + у міжряддях	39,7	0,99	70,7	16,7
Анічка	Контроль без підживлення	у рядках	32,5	0,85	70,3	15,7
		у міжряддях	32,5	0,84	70,1	15,7
		у рядках + у міжряддях	31,8	0,82	70,3	15,8
	Полісульфід Na	у рядках	34,9	0,90	74,4	16,0
		у міжряддях	35,4	0,89	73,6	16,5
		у рядках + у міжряддях	38,2	0,95	76,1	16,7
	Моно Бор	у рядках	35,2	0,91	75,2	16,5
		у міжряддях	35,7	0,89	73,8	17,1
		у рядках + у міжряддях	38,5	0,96	75,6	17,3
	Моно Бор + Полісульфід Na	у рядках	36,5	0,95	76,7	16,8
		у міжряддях	37,0	0,91	74,7	17,2
		у рядках + у міжряддях	39,8	1,00	77,4	17,3
Злука	Контроль без підживлення	у рядках	31,7	0,82	68,9	10,5
		у міжряддях	31,7	0,82	68,9	10,5
		у рядках + у міжряддях	32,5	0,84	69,1	10,6
	Полісульфід Na	у рядках	34,6	0,89	73,1	11,7
		у міжряддях	35,1	0,88	72,7	11,9
		у рядках + у міжряддях	37,9	0,94	73,8	12,2
	Моно Бор	у рядках	34,9	0,90	74,5	12,2
		у міжряддях	35,4	0,88	74,1	12,4
		у рядках + у міжряддях	38,2	0,95	75,3	12,7
	Моно Бор + Полісульфід Na	у рядках	36,2	0,94	75,8	12,6
		у міжряддях	36,7	0,90	75,4	12,8
		у рядках+у міжряддях	39,5	0,99	76,6	13,1
НІР <sub>0,05</sub>			-	-	1,07	0,10

Позакореневе підживлення сприяє цукро-накопиченню в рослинах цукрових буряків протягом всього періоду від позакореневого підживлення до збору урожаю коренеплодів про що свідчать отримані дані. Так, найбільший відсоток цукристості отримали у варіанті комплексного застосування добрива Моно Бор + Полісульфід Na 17,0 % за умови двократної обробки мікродобривами у фазу змикання листків у рядках + у міжряддях, а от використання лишень Моно Бор двократно в фазу змикання листків у рядках + у міжряддях дозволило отримати цукристість на рівні 16,9 %.

**Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що в гібриду Уманський ЧС 97 внесення комбіновано Моно Бор + Полісульфід Na у рядках + міжряддях сприяло формуванню листової поверхні рослин на рівні 39,7 тис. м<sup>2</sup>/га. В гібриду Анічка використання мікродобри-

ва Моно Бор та комплексної суміші мікродобрив Моно Бор + Полісульфід Na сприяло збільшенню площі листового апарату рослин до 38,5 та 39,8 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно, а в гібриду Злука по аналогії з двома іншими гібридами максимальні показники площі листової поверхні були на варіанті внесення комбіновано Моно Бор + Полісульфід Na у рядках + міжряддях – 39,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Встановлено, що максимальний рівень фотосинтетичного потенціалу був на варіантах застосування Моно Бор + Полісульфід Na в фазу змикання листків у рядках + у міжряддях в гібриду Уманський ЧС 97 – 0,99 млн. м<sup>2</sup> днів/га, Анічка – 1,00 млн. м<sup>2</sup> днів/га, Злука – 0,99 млн. м<sup>2</sup> днів/га.

На основі проведених досліджень встановлено, що застосування добрива Моно Бор в обох фазах змикання листків у рядках + у міжряддях забезпечило середню урожайність 69,2 т/га гіб-

риду Уманський ЧС 97, 74,9 т/га гібриду Анічка, та 74,6 т/га гібриду Злука, тобто на 5,81 %, 6,61 та 8,17 % більше ніж у варіанті без підживлення.

Високий вміст цукру забезпечувало використання добрив Моно Бор + Полісульфід натрію у фазу змикання листків у рядках + у міжряддях в

усіх використовуваних в досліді гібридів. Гібрид Анічка забезпечував приріст цукристості на 16,5 %, це говорить про врожайно-цукристе направлення цього гібрида і досягнення базисної цукристості, яка складає 16 %, гібрид Уманський забезпечував цукристість 15,8 %, а Злука – 16,2 %.

#### **Список використаної літератури:**

1. Сінченко В. М. Управління формування продуктивності цукрових буряків: монографія // В. М. Сінченко. – К. : ІБКіЦБ НААН України, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. – 582 с.
2. Зубенко В. Ф. Буряківництво: проблеми, інтенсифікація та ресурсозбереження / В. Ф. Зубенко –К.: НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД», 2007. - 496 с.
3. Ничипорович А. А. Фотосинтез и минеральные удобрения / А. А. Ничипорович. – Агрохимия, 1964. – №1. – С.40-52.
4. Заришняк А. С. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України: рекомендації / А. С. Заришняк, М. В. Лісовий. – К. : “Аграрна наука”, 2008. – 120 с.
5. Гаврилюк В. А. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання сировинних ресурсів / В. А. Гаврилюк, С. М. Демчук // Агроекологічний журнал. – 2013. – №4. – С. 78-81.
6. Роїк М. В. Біоадаптивна ресурсощадна технологія вирощування цукрових буряків / М. В. Роїк, В. М. Сінченко – В. : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – С. 29–31.
7. Карпук Л. М. Фотосинтетична продуктивність цукрових буряків залежно від агротехнологічних прийомів вирощування / Л. М. Карпук // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – Вип. 21. – С. 84–92.
8. Методики проведення досліджень у буряківництві / М. В. Роїк, Н. Г. Гізбуллін, В. М. Сінченко, О. І. Присяжнюк [ та ін.] / під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. – К. : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. – 374 с.

#### **ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ**

**В. М. Синченко, А. В. Шамсутдинова**

*В статье приведены результаты исследований влияния микроудобрений и сроков их внесения путем внекорневой подкормки на фотосинтетические параметры посевов сахарной свеклы и их производительность в условиях центральной Лесостепи Украины. Установлено, что, внекорневые подкормки микроэлементами сахарной свеклы способствуют интенсивному росту и развитию растений сахарной свеклы в течение вегетационного периода и позволяет повышать интенсивность прохождения процесса фотосинтеза и как результат получения высокого урожая. Доказано, что использование микроудобрений в фазу смыкания листьев в строке и повторно в фазу смыкания листьев в междурядьях обеспечивает формирование листовой поверхности исследуемых гибридов в пределах 38,5-39,8 тыс. м<sup>2</sup> / га.*

*Ключевые слова: сахарная свекла, микроудобрения, внекорневые подкормки, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, урожайность, сахаристость.*

#### **PHOTOSYNTHETIC PARAMETERS OF SUGAR BEET AND PRODUCTIVITY DEPENDENCE TOP DRESSING FERTILIZERS**

**V. Sinchenko, A. Shamsutdinova**

*In the article the effects of micronutrients and timing of their introduction by foliar feeding on photosynthetic parameters of sugar beet crops and their performance in the central steppes of Ukraine. It is established that foliar feeding of trace elements promotes intensive sugar beet plant growth and development of sugar beets during the growing season and can increase the intensity of photosynthesis passage, and as a result of good harvest. It is proved that the use of micronutrients in the phase of closing sheets in a row and again in the closing phase of the leaves in rows forming sheet surface provides investigated hybrids within 38,5-39,8 thousand. m<sup>2</sup>/ha.*

*Keywords: sugar beet, fertilizers, foliar feeding, leaf surface area, photosynthetic potential yield, sugar content.*

Надійшла до редакції: 04.09.2016.

Рецензент: Власенко В.А.