

УДК: 633.63:631.816.3:581.132

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

А.С. ЗАРИШНЯК,
доктор сільськогосподарських
наук, професор, член-кор. УААН
І.М. ЖЕРДЕЦЬКИЙ,
аспірант ІЦБ

Доведено, що продуктивність фотосинтезу цукрових буряків обумовлюється дозами, кратністю, строками застосування та спектром використуваних позакореневим способом видів добрив.

Вступ. Суха маса врожаю складається приблизно на 90-95 % з органічної речовини, яка створена діяльністю фотосинтетичного апарату, тому отримати високий врожай в умовах низької інтенсивності фотосинтезу практично неможливо [1].

Дієвим способом підвищення інтенсивності і, таким чином, продуктивності фотосинтезу рослин цукрових

буряків є застосування раціональної системи удобрення, що враховує біологічну потребу рослин в елементах живлення, ґрунтові та кліматичні особливості регіону.

Ефективним способом забезпечення рослин макро- та мікроелементами впродовж вегетаційного періоду виступає позакореневе підживлення. Розчин поживних речовин, нанесений на надземні органи, швидко і в більш повній мірі засвоюється рослинами, ніж елементи живлення, які з добривами внесені у ґрунт, що дозволяє зменшити дози внесення добрив без зниження продуктивності культури [2,3].

Елементи мінерального живлення (N, P, K, Fe, Mn та ін.) можуть мати як прямий, так і непрямий вплив на інтенсивність фотосинтезу. Непрямий вплив характеризується дією через обмін речовин та ріст. Пряма дія пов'язана з тим, що мінеральні речовини входять до складу ферментів і пігментів, або безпосередньо беруть участь у процесі фотосинтезу в якості активаторів. Наприклад, марганець служить активато-

ром фотолізу, калій бере участь у перенесенні протонів через мембрани тилакоїдів, залізо, кобальт, мідь містяться в різних ферментах [4].

Результати наукових досліджень доводять, що мікроелементи слід використовувати у формі комплексонатів (хелатів) металів, коли спостерігається підвищення розчинності і, в результаті, біодоступності мікродобрив для рослин [5].

Вплив позакореневого застосування мікроелементів у формі комплексонатів металів окремо та сумісно з розчинними видами мікродобрив на перебіг фізіологічних процесів, які обумовлюють продуктивність цукрових буряків, раніше не досліджували, тому вивчення цих питань має науковий і практичний інтерес.

Методика та умови досліджень. Польові дослідження зі встановлення ефективності позакореневого внесення макро- та мікродобрив на культурі цукрових буряків проводили впродовж 2005-2007 рр. на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту

Зміст варіантів	Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г сух. реч. на м ² лист. пов. за добу	Продуктивність фотосинтезу, кг сух. реч. на 1 га
	16.07-15.08	16.07-15.08	16.07-15.08
Без добрив (контроль)	0,67	4,96	3302,85
Фон-1 (N90P120K90 - під глибоку оранку)	0,83	4,79	3948,42
Фон-1 + "Реаком-р-бурякове" - 2,5 л/га*	0,92	5,61	5182,24
Фон-1 + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га*	0,97	6,08	5907,44
- 7,5 л/га*	1,01	6,33	6420,96
Фон-1 + "Реаком-р-бурякове" - 2,5л/га** + "Реаком-р-бурякове" - 2,5 л/га*	0,96	5,81	5623,24
Фон-2 (N135P180K135 - під глибоку оранку) + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га*	1,06	5,69	6045,62
Фон-1 + "Реастім-ріст-бурякове" - 2,5 л/га*	0,90	5,50	4956,84
Фон-1 + "Реастім-ріст-бурякове" - 5,0 л/га*	0,96	6,00	5759,46
Фон-1 + "Реастім-ріст-бурякове" - 7,5 л/га*	0,99	6,22	6162,24

Таблиця 1. Показники фотосинтетичної діяльності рослин цукрових буряків залежно від позакореневого застосування добрив „Реаком-р-бурякове” та „Реастім-ріст-бурякове” (2005-2007 рр.).

Примітка. * – у фазі змикання листків у міжряддях; ** – у фазі змикання листків у рядках.

цукрових буряків УААН (Полтавська обл., Семенівський р-н.), що розташована в зоні недостатнього зволоження півобережної частини Лісостепу України.

Польові досліді закладали у чотириразовій повторності, розміщення варіантів – систематичне, послідовне. Площа посівної ділянки складала 75 м², облікової – 50 м². У дослідях висівали цукрові буряки гібриду Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84.

Для позакореневого внесення застосовували композицію мікроелементів „Реаком-р-бурякове” (номер державної реєстрації А № 01346), виготовлену у відповідності з ТУ У 24.1-30431983-001-2001 такого хімічного складу: бор – 10 г/л + мікроелементи (в хелатній формі ОЕДФ кислота + лимонна кислота), Мо – 5,6; Mn – 5,0; Cu – 4,5; Zn – 4,0; Со – 1,7 г/л; рН – 8,0; густина – 1,136 г/см³. Композицію „Реастім-ріст-бурякове” (номер державної реєстрації А № 01168), виготовлену у відповідності з ТУ У 24.1-30431983-002-2003, що містить у своєму складі бор – 4,5 г/л та мікроелементи у формі комплексоплатів металів: Zn – 14,0 г/л; Cu – 10; Mn – 10; Мо – 0,15; Со – 0,05 г/л; янтарну кислоту – 40 г/л; рН – 7,9; густина – 1,215 г/см³. Використовували також мікроелементи у таких хімічних формах: ZnSO₄·5H₂O, CuSO₄·5H₂O, MnSO₄·H₂O, CoSO₄·7H₂O, (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O і Н₃ВО₃ у дозі, еквівалентній вмісту мікроелементів у композиції „Реаком-р-бурякове” в об’ємі 5,0 л, а також серійні, традиційні форми макродобрих: карбамід (46 % д.р. за вмістом N), калій хлористий (55 % д.р. за вмістом К₂O), амофос (50 % д.р. за

вмістом Р₂О₅ і 12 % д.р. за вмістом N).

Ґрунтова відміна дослідно-селекційної станції представлена чорноземом типовим потужним, слабо солонцюватим, мало гумусним. Потужність гумусного шару змінюється від 35 до 45 см, вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 3,7-4,3 %. Вміст нітратного азоту – 17,4-19,2 мг/кг; амонійного – 59,4-63,6; лужногідролізованого азоту – 105-110; рухомих форм фосфору – 22,4-25,2; обмінного калію – 128,7-136,6 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину орного шару слабо лужна (рН_{водне} 7,3-7,6). Ємність поглинання обмінних катіонів – 26-31 мг-екв на 100 г ґрунту.

Водні розчини добрив готували безпосередньо перед їх внесенням шляхом обприскування рослин цукрових буряків із ранцевого обприскувача з розрахунку витрати робочої рідини 250 л/га. Обприскували рослини в ясну (не дощову) погоду й нежаркий час доби, при температурі повітря 20-22 °С, (ранковий час – до 10 години або вечірній – після 18-19 години), коли випаровування відносно слабке.

Чисту продуктивність фотосинтезу встановлювали за формулою Кідда, Веста й Бріґґса [6]. Фотосинтетичний потенціал та продуктивність фотосинтезу визначали розрахунковим способом [4].

Результати досліджень. Спостереження за рослинами цукрових буряків показали, що внесення під глибоку оранку N₉₀P₁₂₀K₉₀ призводило до зменшення кількості утвореної сухої речовини на 1 м² листової поверхні за

добу (чиста продуктивність фотосинтезу) на 0,17 г порівняно з варіантом без добрив. Але за рахунок вищого фотосинтетичного потенціалу у варіанті з внесенням добрив (0,83 порівняно з 0,67 млн. м² днів/га на контрольному варіанті) кількість сухої речовини на 1 га, утвореної в період з 16.07 по 15.08 була більшою на 645,57 кг стосовно варіанта без добрив (табл. 1).

Застосування позакореневого підживлення рослин цукрових буряків мікродобривами „Реаком-р-бурякове” та „Реастім-ріст-бурякове” на фоні N₉₀P₁₂₀K₉₀ створювало належні умови для підвищення інтенсивності фотосинтезу. Найбільш яскравими в цьому відношенні виявились варіанти, де підживлення проводили у фазі змикання листків у міжряддях із дозою витрачання мікродобрива 7,5 л/га. Так, внесення

„Реаком-р-бурякове” в цій дозі обумовлювало накопичення рослинами 6,33 г сухої речовини за добу на 1 м² їх листової поверхні. Зважаючи на те, що у даному варіанті був високим фотосинтетичний потенціал (1,01 млн. м² днів/га) та створений сприятливий фізіологічний фон для високопродуктивної діяльності кожної клітини рослинного організму за рахунок внесення мікроелементів, – склалися всі передумови для отримання найвищого рівня продуктивності фотосинтезу, а саме 6420,96 кг сух. реч. на 1 га за період з 16.07 по 15.08. Внесення „Реастім-ріст-бурякове” за результатами трирічних досліджень забезпечувало утворення 6162,24 кг сух. реч. на 1 га за аналогіч-

Зміст варіантів	Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г сух. реч. на м ² лист. пов. за добу	Продуктивність фотосинтезу, кг сух. реч. на 1 га
	16.07-15.08	16.07-15.08	16.07-15.08
Фон (N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ - під глибоку оранку)	0,82	4,54	3739,68
Фон + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га	0,96	6,12	5869,22
Фон + мікроелементи в дозі, еквівалентній їх вмісту в композиції "Реаком-р-бурякове" в об'ємі 5,0 л	0,91	5,73	5225,36
Фон + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га + карбамід-15 кг/га д. р. за вмістом N	1,00	6,38	6392,54
Фон + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га + калій хлористий - 10 кг/га д. р. за вмістом К ₂ O	0,98	6,45	6332,76
Фон + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га + амофос - 20 кг/га д. р. за вмістом Р ₂ О ₅	1,00	6,93	6993,28
Фон + "Реаком-р-бурякове" - 5,0 л/га + карбамід - 15 кг/га д. р. за вмістом N + калій хлористий - 10 кг/га д. р. за вмістом К ₂ O + амофос - 20 кг/га д. р. за вмістом Р ₂ О ₅	1,08	7,49	8059,52

Таблиця 2. Показники фотосинтетичної діяльності рослин цукрових буряків залежно від позакореневого застосування „Реаком-р-бурякове” у поєднанні з макродобривами (2005-2007 рр.)

ний період. У даному варіанті був нижчим порівняно з використанням „Реаком-р-бурякове” як показник фотосинтетичного потенціалу, що відповідає 0,99 млн. м² днів/га, так і показник чистої продуктивності фотосинтезу, який становив 6,22 г сух. реч. на 1 м² листової поверхні за добу.

Позакореневе внесення „Реаком-р-бурякове” у поєднанні з макродобривами, зокрема, карбамідом у дозі 15 кг/га д. р. за вмістом N, сприяло формуванню фотосинтетичного потенціалу на 0,04 млн. м² днів/га більшого, ніж у варіанті без внесення карбаміду (табл. 2). Відмічено зростання також і показника чистої продуктивності фотосинтезу – на 0,26 г сух. реч. на м² лист. пов. за добу. З огляду на це підвищувалась і продуктивність фотосинтезу у варіанті з карбамідом – на 523,32 кг сух. реч. на 1 га за даний проміжок часу стосовно варіанту без його застосування.

Внесення з мікродобривами амофосу в кількості 20 кг/га д. р. за вмістом P₂O₅ обумовлювало величину фотосинтетичного потенціалу 1 га посіву цукрових буряків на такому ж рівні, що і при поєднанні з „Реаком-р-бурякове” карбаміду (1,00 млн. м² днів/га), проте під впливом амофосу зростала кількість сухої речовини, що утворюється на 1 м² листової поверхні за добу, і становила 6,93 г. Продуктивність фотосинтезу у рослин даного варіанту порівняно з варіантом, де використовували карбамід, зростала на 600,74 кг сух. реч. і становила 6993,28 кг сух. реч. на 1 га. Насамперед, цей результат можна пояснити наявністю двох макроелементів в амофосі – 50 % д.р. P₂O₅ і 12 % д.р. N.

У результаті поєднання з мікродобривами у живильному розчині трьох видів макродобриव спостерігалось збільшення фотосинтетичного потенціалу рослин до 1,08 млн. м² днів/га. Це є одним із факторів, який забезпечував продуктивність фотосинтезу на

рівні 8059,52 кг сух. реч. на 1 га, що на 37,32 % більше стосовно варіанту без внесення макродобрив. Другим фактором, який впливав на досить високу продуктивність фотосинтезу, є кількість сухої речовини, утвореної на одиниці площі листової поверхні. У даному випадку на 1 м² ця величина складала 7,49 г за добу.

Використання мікроелементів у дозі еквівалентній їх кількості у мікродобриві „Реаком-р-бурякове” в об’ємі 5,0 л сприяло формуванню фотосинтетичного потенціалу рослин цукрових буряків на рівні 0,91 млн. м² днів/га, чистої продуктивності та продуктивності фотосинтезу відповідно 5,73 г сух. реч. на м² лист. пов. за добу та 5225,36 кг сух. реч. на 1 га.

Висновки. 1. Позакореневе підживлення рослин цукрових буряків макро- та мікродобривами сприяє покращенню перебігу процесу фотосинтезу й підвищенню його продуктивності.

2. Внесення мікродобрива „Реаком-р-бурякове” у фазі змикання листків у міжряддях у дозі 7,5 л/га створює умови для збільшення фотосинтетичного потенціалу рослин на 21,69 %, чистої продуктивності фотосинтезу – 32,15 % та продуктивності фотосинтезу – на 62,62 %.

3. Застосування композиції „Реаком-р-бурякове” у фазі змикання листків у міжряддях із дозою витрати 7,5 л/га обумовлює підвищення фотосинтетичного потенціалу рослин на 19,28 %, чистої продуктивності фотосинтезу – 29,85 % та продуктивності фотосинтезу – на 56,07 %.

4. Сумісне застосування у фазі змикання листків у міжряддях „Реаком-р-бурякове” із карбамідом, калієм хлористим та амофосом забезпечує зростання фотосинтетичного потенціалу рослин на 31,70 %, чистої продуктивності фотосинтезу – 64,98 % та продуктивності фотосинтезу – на 115,51 %.

Бібліографія

1. Оканенко А.С. Физиологичні основи підвищення цукристості цукрових буряків. – К.: Наукова думка, 1966. – 312 с.
2. Мацков Ф.Ф. Внекорневое питание растений. – К.: Изд-во АН УССР, 1957. – 264 с.
3. Заришняк А.С., Буряк І.І. Позакореневе підживлення мікроелементами і якість насіння // Цукрові буряки. – 2003. – № 2. – С. 10-11.
4. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Учебник. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
5. Битюцкий Н.П. Эффективность карбоновых и фосфоновых хелатов железа при корневом и некорневом питании растений // Физиология растений. – 1995. – Т. 42, вып 4. – С. 507-517.
6. Гродзинский А.М., Гродзинский Д. М. Краткий справочник по физиологии растений. – К.: Наукова думка, 1973. – С. 459.

Анотация

Доказано, что продуктивность фотосинтеза сахарной свеклы обуславливают дозы, кратность, сроки применения и спектр используемых внекорневым способом видов удобрений.

Annotation

Productivity of photosynthesis of sugar beet was proved to depend on fertiliser rates, frequency and time of application and on spectrum of kinds of fertilisers used for foliar application.

● НАУКА - ВИРОБНИЦТВО ●

ПРЕМІЇ — МОЛОДИМ УЧЕНИМ- АГРАРНИКАМ

Верховна Рада України назвала імена найталановитіших молодих учених у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок, яким присуджено іменні Премії ВР України за 2008 рік.

Серед відзначених є й учені-аграрники. Зокрема, високої оцінки удостоєна робота «Застосування багатоспектрального космічного сканування та геоінформаційних систем в моніторингу ґрунтів Полісся України та їх картографуванні» кандидата біологічних наук, завідувача сектором ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» С.Р. Трускавецького; група науковців - кандидат ветеринарних наук, виконуючий обов'язки завідувача лабораторією ННЦ «Інститут експериментальної й клінічної ветеринарної медицини» УААН Д.В.Музика, кандидат ветеринарних наук, завідувач лабораторією ННЦ «Інститут експериментальної й клінічної ветеринарної медицини» УААН А.П. Герілович і молодший науковий співробітник ННЦ «Інститут експериментальної й клінічної ветеринарної медицини» УААН А.Б.Стегній одержали цю нагороду за цикл робіт «Розробка вітчизняних засобів специфічної профілактики високопатогенного грипу птиці в Україні». Відзначено й цикл робіт «Розробка й впровадження в агропромислове виробництво новітніх технологій біологічного захисту рослин», які виконали: кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біоенергоконверсій та біотехсервісу Національного аграрного університету Л.П.Ющенко, асистент кафедри біоенергоконверсій та біотехсервісу Національного аграрного університету Н.П. Дем'янчук, завідувач лабораторії маточних культур трихограми Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» УААН І.І. Гавран і завідувач відділом наукового забезпечення інноваційних проектів Інженерно-технологічного інституту «Біотехніка» УААН Ю.І.Старчевський.