



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 633.63:581.132

© 2015

*А.С. Заришняк,
академік НААН,
доктор сільсько-
господарських наук
Національна академія
аграрних наук України*

*Ю.С. Іоніцой,
кандидат сільсько-
господарських наук
Інститут
біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН*

ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНИХ ФОРМ ЗА ЗМІНИ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Мета. Дослідити динаміку фотосинтетичної діяльності рослин буряків цукрових різного селекційного походження залежно від режиму вологозабезпечення та з'ясувати залежність між величиною фотосинтетичного потенціалу рослин і утворенням сухої речовини надземною частиною та коренеплодами. **Методи.** Лабораторний, вегетаційний, статистичний. **Досліджували** гібриди Уладівський однонасінний 35, Український ЧС 70, Екстра, Роберта і КВ Збруч на фоні 3-х режимів вологозабезпечення 45, 60 та 75% від ППВ ґрунту. **Результати.** Висвітлено динаміку інтенсивності фотосинтетичної діяльності впродовж вегетаційного періоду та накопичення сухої речовини рослинами сортів і гібридів буряків цукрових різних біологічних форм залежно від режимів вологозабезпечення. **Висновки.** Установлено періоди формування максимального фотосинтетичного потенціалу у рослин буряків цукрових вітчизняної, зарубіжної та спільної селекцій за різного вологозабезпечення. **Виявлено** кореляційний зв'язок між фотосинтетичним потенціалом буряків цукрових різних біологічних форм і вмістом сухої речовини у листках рослин $R^2 = 0,8059$.

Ключові слова: буряки цукрові, гібриди, фотосинтетичний потенціал, суха речовина, режим вологозабезпечення.

Єдиним фактором, який не піддається регулюванню в польових умовах, є енергія сонячної радіації. З метою підвищення коефіцієнта використання фотосинтетично-активної радіації (ФАР) потрібно створювати сприятливі умови для росту і розвитку рослин, зокрема забезпечувати оптимальний водний і повітряний режими, раціонально розміщувати рослини на площі зі сприятливою

оптико-біологічною структурою, а також забезпечувати їх потребу в поживних елементах [1, 3, 9, 10]. Величина врожаю безпосередньо залежить від наростання листової поверхні, інтенсивності та продуктивності її роботи. Так, висока врожайність буряків цукрових можлива лише за умови забезпечення максимальної фотосинтетичної продуктивності впродовж усього вегетаційного

періоду [2, 4]. Фотосинтетичний потенціал (ФП) — це сума щоденних показників площі листової поверхні на 1 га за певний проміжок часу, він характеризує фотосинтетичну потужність, яка є одним із найважливіших показників [5, 6]. Нині в промислових посівах буряків цукрових, крім насіння вітчизняної селекції, велика частка належить насінню зарубіжних виробників [7, 8]. Кожний із гібридів має специфічні особливості і реакцію на вплив агротехнічних факторів, серед яких режим зволоження. Тому актуальним є дослідження зміни величини фотосинтетичного потенціалу рослин буряків цукрових різних біологічних форм та формування вмісту в них сухої речовини залежно від вологозабезпечення.

Мета досліджень — вивчити динаміку фотосинтетичної діяльності рослин буряків цукрових різного селекційного походження залежно від режиму вологозабезпечення та з'ясувати залежність між величиною фотосинтетичного потенціалу рослин і утворенням ними сухої речовини.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на вегетаційному майданчику лабораторії агрохімії Інституту

біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у 2001–2003 рр. Використовували посудини Вагнера ємністю 14,5 кг повітряно-сухого ґрунту на посудину, які наповнювали чорноземом типовим вилугуваним із такими агрохімічними характеристиками: гумус — 3,8–4,0%, рН сольове — 6,4–6,6, рухомий фосфор та обмінний калій за Чиріковим — 184–197 та 81–89 мг/кг ґрунту, лужногідролізований азот — 159–163 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом).

У досліді вивчали сорти та гібриди буряків цукрових різних біологічних форм і селекційного походження (фактор А): Уладівський однонасінний 35, Український ЧС 70, Екстра, Роберта і КВ Збруч, а також варіанти вологозабезпечення ґрунту (фактор В): 45, 60 та 75 % від повної польової вологоємності ґрунту (ППВ).

Насіння буряків цукрових висівали в оптимальні строки. Визначали площу листків для подальшого обчислення фотосинтетичного потенціалу в I декаді червня, липня, серпня і вересня за методикою М.І. Орловського. Уміст сухої речовини установлювали висушуванням проб до постійної маси за

1. Фотосинтетичний потенціал буряків цукрових різних біологічних форм залежно від вологозабезпечення, м² діб/посудину

Гібрид	Дата обліку			
	червень	липень	серпень	вересень
45% ППВ				
Уладівський однонасінний 35	2,76	5,04	5,88	6,05
Український ЧС 70	2,60	5,25	5,98	6,02
Екстра	2,81	5,75	6,35	6,44
Роберта	2,89	5,85	6,65	6,65
КВ Збруч	2,51	5,40	6,05	6,07
60% ППВ				
Уладівський однонасінний 35	3,63	7,49	8,78	9,04
Український ЧС 70	3,96	7,86	8,92	9,19
Екстра	4,32	8,59	9,74	10,21
Роберта	4,44	9,01	10,36	10,65
КВ Збруч	3,69	8,38	9,90	10,55
75% ППВ				
Уладівський однонасінний 35	3,61	8,03	9,39	10,54
Український ЧС 70	3,48	8,07	9,59	10,88
Екстра	3,52	8,40	9,85	11,16
Роберта	3,86	9,04	10,19	11,28
КВ Збруч	3,74	8,89	10,41	11,95
НІР ₀₅ фактор А (гібриди)	0,61	1,16	0,52	0,65
фактор В (режим ППВ)	0,47	0,90	0,40	0,50
АВ (взаємодія)	1,05	2,01	0,90	1,12

2. Уміст сухої речовини в рослинах буряків цукрових різних біологічних форм за зміни вологозабезпечення на період збирання, г/посудину

Гібрид	Повна польова вологоємність ґрунту, %					
	45		60		75	
	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди
Уладівський однонасінний 35	32,3	176,0	35,9	197,3	38,9	211,5
Український ЧС 70	32,9	179,0	35,3	199,6	42,1	215,0
Екстра	34,5	208,9	41,7	258,9	43,2	261,6
Ківа	33,8	202,2	38,8	233,3	44,7	251,6
КВ Збруч	35,8	200,8	38,9	233,7	44,0	273,4
НІР ₀₅ по листках: А (гібриди) — 4,9; В (режим ППВ) — 3,8; АВ (взаємодія) — 8,5						
НІР ₀₅ по коренеплодах: А (гібриди) — 13,1; В (режим ППВ) — 10,2; АВ (взаємодія) — 22,8						

температури 105°C (термостатно-ваговим методом). Фотосинтетичний потенціал буряків цукрових визначали за формулою:

$$ФП = Л_1 + Л_2 / 2 \cdot Т,$$

де $Л_1 + Л_2$ — площа листової поверхні на час обліків, м²/посудину; Т — довжина періоду між обліками, доба.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що фотосинтетичний потенціал сортів і гібридів буряків цукрових різних біологічних форм змінюється зі збільшенням вологозабезпечення ґрунту. Так, у І декаді червня у варіанті з 45% ППВ фотосинтетичний потенціал був мінімальним у досліді і становив 2,51–2,89 м² діб/посудину. Підвищення повної польової вологоємності ґрунту до 60% сприяло істотному зростанню показників фотосинтетичного потенціалу в усіх сортів і гібридів — 3,63–4,44 м² діб/посудину. Подальше підвищення рівня вологи в ґрунті до 75% ППВ на цей період недоцільне, оскільки не сприяє підвищенню фотосинтетичного потенціалу (табл. 1).

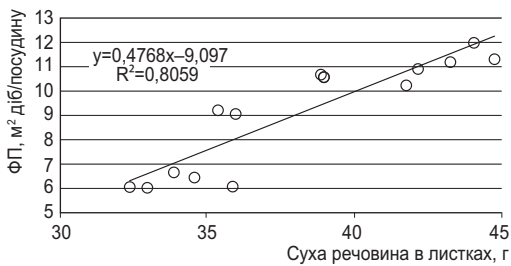
На І декаду липня показники фотосинтетичного потенціалу сортів та гібридів буряків цукрових зростали у 1,8–2,4 раза порівняно з попереднім обліком в усіх варіантах вологозабезпечення, що пояснюється інтенсивним наростанням листової поверхні за цей період. При цьому мінімальними вони залишалися на фоні 45% ППВ — 5,04–5,85 м² діб/посудину. На початку липня оптимальні умови для формування рослинами максимального фотосинтетичного потенціалу були забезпечені у варіанті з 60% ППВ — 7,49–9,01 м² діб/посудину. На цей період за підвищення рівня вологи в ґрунті до 75% ППВ

виявлено лише тенденцію до зростання фотосинтетичного потенціалу в досліджуваних сортів і гібридів порівняно з варіантами, які забезпечували 60% ППВ.

Установлено, що на І декаду серпня фотосинтетичний потенціал рослин залишався високим і максимальних значень досягав за режиму вологозабезпечення 75% ППВ — 9,39–10,41 м² діб/посудину. Водночас істотну різницю цього показника між варіантами з 60 та 75% ППВ виявлено лише в сортів і гібридів вітчизняної та спільної селекції — Уладівського однонасінного 35, Українського ЧС 70, КВ Збруч. Підвищення вологи в ґрунті з 45 до 60% ППВ позначилося достовірним підвищенням (33–39%) фотосинтетичного потенціалу в усіх сортів і гібридів буряків цукрових на початку серпня.

В умовах вегетаційного досліді до І декади вересня спостерігалось незначне підвищення фотосинтетичного потенціалу порівняно з початком серпня в усіх варіантах. Забезпечення рівня вологи в посудинах 60% ППВ сприяло істотному збільшенню на 33–42% фотосинтетичного потенціалу порівняно з 45% ППВ. Установлено, що забезпечення рослин буряків цукрових вологою на рівні 75% ППВ у період із серпня до І декади вересня сприяє достовірному підвищенню фотосинтетичного потенціалу рослин порівняно з 60% ППВ. На цей період високий фотосинтетичний потенціал відзначено у гібрида КВ Збруч за 60% і 75% ППВ, що було на 9,0–14,3% більше порівняно з Уладівським однонасінним 35 і Українським ЧС 70.

Результатом фотосинтетичної діяльності є накопичення сухої речовини в різних органах рослин, тому було досліджено її вміст у листках і коренеплодах буряків цукрових різної



Залежність між величиною фотосинтетичного потенціалу та вмістом сухої речовини в листках буряків цукрових

селекції на період збирання врожаю.

За результатами досліджень, мінімальний уміст сухої речовини в листках і коренеплодах був за режиму вологозабезпечення 45% ППВ — 32,3–35,8 г та 176,0–208,9 г відповідно. Збільшення вологи в посудинах до 60% ППВ мало позитивний вплив на підвищення

вмісту сухої речовини, який зростав на 7–17% у листках і 10,3–19,3% — у коренеплодах порівняно з 45% ППВ. Із забезпеченням рослин буряків цукрових вологою на рівні 75% ППВ відбувалося подальше збільшення вмісту сухої речовини в рослинах порівняно з режимом 60% ППВ: на 8,4–16,2% у листках і 6,7–14,5% у коренеплодах. Винятком став гібрид Екстра, у рослин якого спостерігалася лише тенденція до підвищення вмісту сухої речовини в листках і коренеплодах за зростання вологозабезпечення з 60 до 75% ППВ (табл. 2).

Дослідженнями встановлено, що між показниками фотосинтетичного потенціалу буряків цукрових різних біологічних форм і вмістом сухої речовини в їх листках є залежність ($R^2=0,8059$), яка підтверджує, що з підвищенням фотосинтетичного потенціалу вміст сухої речовини в листках зростає (рисунок). Стосовно коренеплодів такої залежності не виявлено, R^2 становить 0,6478.

Висновки

В умовах вегетаційного дослідження максимальне збільшення у 1,8–2,4 рази фотосинтетичного потенціалу за всіх режимів вологозабезпечення відбувається в період з I декади червня до початку липня. Оптимальним варіантом зволоження для забезпечення максимального фотосинтетичного потенціалу всіх сортів і гібридів на період червня та липня

є 60% ППВ, у серпні та вересні — 75% ППВ. Уміст сухої речовини в коренеплодах буряків цукрових підвищується за збільшення рівня вологозабезпечення ґрунту. Установлено залежність між величиною фотосинтетичного потенціалу і вмістом сухої речовини в листках рослин сортів і гібридів буряків цукрових різних біологічних форм $R^2=0,8059$.

Бібліографія

1. Заришняк А.С. Вплив позакореневого внесення добрив на показники фотосинтетичної діяльності рослин цукрових буряків/А.С. Заришняк, І.М. Жердецький//Цукрові буряки. — 2009. — № 2. — С. 8–10.
2. Карпук Л.М. Біологічні та технологічні основи інтенсифікації виробництва буряків цукрових у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво»/Л.М. Карпук. — К., 2015. — 46 с.
3. Коломієць Л.В. Використання ФАР посівами кукурудзи на корм/Л.В. Коломієць//Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур; за ред. М.В. Роїка. — К.: НААН, ІБКіЦБ, 2012. — Вип. 15. — С. 207–211.
4. Любченко А.Ю. Продуктивність сахарної свеклы в зависимости от приемов выращивания на черноземе выщелоченном Западного предкавказья: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.01 «Общое земледелие»/А.Ю. Любченко. — Краснодар, 2011. — 25 с.
5. Мусієнко М.М. Фотосинтез: підручник/М.М. Мусієнко. — К.: Вища шк., 1995. — 247 с.
6. Мусієнко М.М. Фотосинтез: підручник/М.М. Мусієнко. — [2-ге вид.]. — К.: Либідь, 2005. — 808 с.
7. Сахарная свекла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки/Л.И. Чернявская, Ю.С. Ионицей, В.О. Штангеев и др.; под ред. Л.И. Чернявской. — К.: Фитосоциоцентр, 2003. — 308 с.
8. Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру/В.М. Мількевич, В.В. Куянов, Ю.С. Іоницей та ін. — К.: Укр. Фітосоціол. центр., 2000. — 130 с.
9. Paul M.J. Sugar repression of photosynthesis: the role of carbohydrates in signaling nitrogen deficiency through source: sink imbalance/M.J. Paul, S.P. Prisco// Plant, Cell and Environment. — 1997. — № 20. — P. 110–116.
10. Serbia and Montenegro. Review of the Sugar Sector. — Report series. — May 2004. — № 6. — 93 p.

Надійшла 21.08.2015.