

УДК 633.63:631.53.01.006.83:631.547.2/.3

ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

ВОЛОХА М.П. -

канд. техн. наук, докторант
(Національний авіаційний
університет)

Вступ. Відомо, що до 95% сухої маси врожаю зелених рослин створюється в процесі фотосинтезу, здійснюваного листям внаслідок поглинання його хлорофілом енергії сонячної радіації, тобто фотосинтез (фотос – по-грецьки “світло”) є синтез органічних речовин із вуглекислого газу та води за допомогою енергії сонячного світла.

Процес фотосинтезу полягає у відриві водню від води й у перенесенні його на вуглекислоту. За А.О. Ничипоревичем [1948] «процесс фотосинтеза представляет собой процесс окислительно-восстановительный, где вода, отдавая водород и служа восстановителем, сама окисляется, а углекислота, принимая водород и служа окислителем, сама восстанавливается» [1].

В кінцевому рахунку розміри врожаїв знаходяться у тісній залежності від інтенсивності розвитку листків і розмірів їх площі, від продуктивності їх роботи.

Один із чинників низьких показників корисного використання енергії сонячної радіації на фотосинтез обумовлюється тим, що площа листків не досягає оптимальних величин (40-50 тис. на 1 га), їх змикання відбувається із запізненням, особливо при зріджених посівах і нерівномірно розміщених рослинах, в результаті чого значна частина падаючої на посів енергії проходить повз листя безпосередньо на ґрунт [2 - 4].

В цьому сенсі звужені міжряддя (шириною менше 45 см) на посівах буряків цукрових апріорі позитивно впливатимуть на процес фотосинтезу, що і є метою даних досліджень, адже дотепер відомі дослідження фотосинтетичної продуктивності буряків цукрових залежно лише від густоти стояння рослин вздовж рядка при міжряддях 45 см [5, 6].

Методика досліджень. Дослідження проводили у 2012-2014 рр. в умовах дослідного господарства “Шев-

ченківське” ІБКЦБ, яке знаходиться в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Площа посівної ділянки – 64,8 м², облікової – 54,0 м², повторність – чотириразова. Для вирішення проблеми підвищення продуктивності фотосинтезу буряків цукрових були проведені досліді, в яких вивчали фотосинтетичну продуктивність залежно від ширини міжрядь посівів: 45 см (звичайні, контроль); 3Ч30см+1Ч45см (комбіновані); 30 см (вузькорядні). Насіння гібриду Шевченківський висівали переобладнаною за відповідною схемою сівалкою ССТ-12Б, яка налагоджувалась на постійну кінцеву густоту стояння рослин 100-110 тис. на 1 га незалежно від ширини міжряддя.

Проби рослин для визначення продуктивності фотосинтезу відбирались за методикою [7], поверхня незрізаних листків визначалась планіметричним методом [2], коли їх площа вираховувалась через подібні геометричні фігури (еліпс, трикутник, трапеція і т.п.).

Результати досліджень. Продуктивність роботи асиміляційного апарату виражається чистою продуктивністю фотосинтезу (ЧПФ) і, відповідно до методики [2], розраховується за формулою:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{(L_2 + L_1) \cdot 1/2 \cdot n}, \text{ де}$$

B_2 і B_1 - суха вага проби врожаю на початку і в кінці залікового періоду;

$B_2 - B_1$ - приріст сухої маси за заліковий період n днів;

L_2 і L_1 – площа листя проби на початку і в кінці періоду;

$(L_2 + L_1) \cdot 1/2$ – середня площа листя, яка працювала на цьому проміжку часу; n - кількість днів залікового проміжку часу.

Проте, наведена залежність для визначення ЧПФ може давати точні результати у випадку, якщо ріст площі листя за весь досліджуваний період відбувається рівномірно і графічно апроксимується прямою, тобто середню робочу площу за звітний проміжок часу дійсно можна виразити півсумою початкового і кінцевого показників. Але такий випадок є винятковим, тому що в період найбільш швидкого росту посівів і врожаїв ріст площі листя відбувається по кривій спочатку швидко, потім із затуханням. Так, наприклад, площа листків може наростати дуже швидко за перші 3-5 днів, а потім збільшуватися повільно [2]. Тоді середня листкова

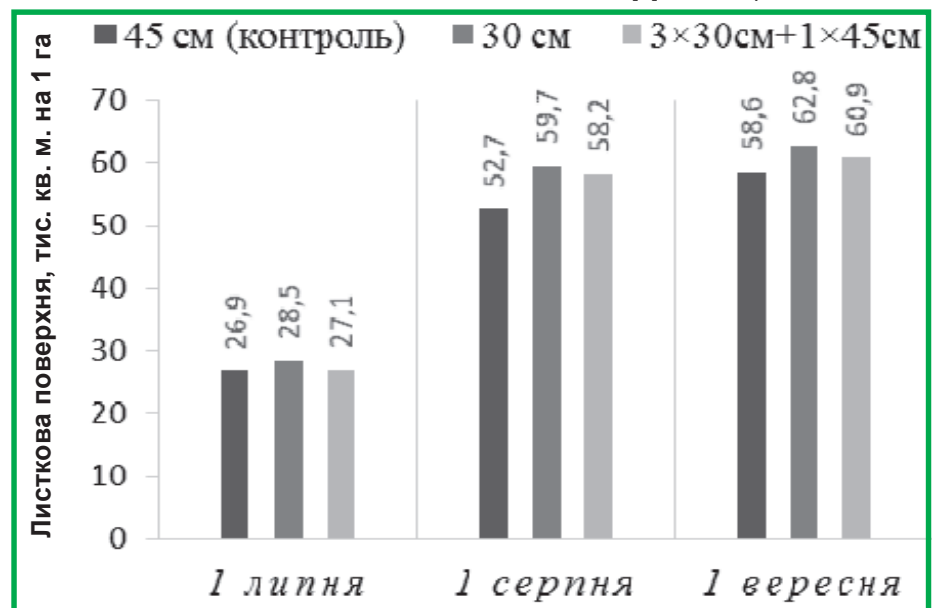


Рис. 1. Площа листової поверхні (середнє за 2012-2014 рр.) залежно від ширини міжрядь і дати визначення.

поверхня буде більшою, ніж півсума двох крайніх показників і визначення середньої робочої площі за досліджуваний проміжок як півсуми двох крайніх вимірювань не дає досить точних даних.

У силу цього для визначення ЧПФ нами використовувалась уточнена формула:

$$\text{ЧПФ} = \frac{(V_2 - V_1)(\log_e L_2 - \log_e L_1)}{n(L_2 + L_1)}, \text{ де}$$

$\log_e L_2$ і $\log_e L_1$ - натуральні логарифми показників площі листа на початку (L_1) і в кінці (L_2) залікового періоду, а решта показників лишаються такими ж.

Фенологічними спостереженнями за ростом і розвитком буряків цукрових встановлено, що поява сходів в значній мірі залежить від вологості ґрунту та температури ґрунту і повітря. У роки проведення досліджень в період «сівба - сходи» були відзначені коливання вологості ґрунту і температури, що впливало на отримання розрахункової густоти сходів. Сходи з'являлися через 8-11 днів залежно від року дослідження.

Встановлено також, що за всі роки проведення досліджень протягом другої половини вегетації (після 10 липня) за короткий проміжок часу (до 1 серпня) наростало до половини сухої речовини від загальної маси на кінець вегетації, особливо при звужених (30 см) і комбінованих (3Ч30см+1Ч45см) міжряддях, що пояснюється більш раннім (на 5-7днів) терміном змикання листя у міжряддях, значним ростом площі листової поверхні, а відтак, чистої продуктивності фотосинтезу.

На стадії інтенсивного розвитку рослин (1 серпня) встановлений суттєвий приріст листової поверхні рослин при міжряддях 30 см (59,7 м²/га) і 3Ч30см+1Ч45см (58,2 м²/га) проти контролю 45 см (52,7 м²/га) (НІР₀₅ = 4,5 м²/га) (рис. 1) та ріст ЧПФ: 8,1 г сухої речовини на 1 м² листової поверхні за добу і 8,0 г проти 6,9 г, відповідно (НІР₀₅ = 1,0 г) (рис.2).

Станом на 1 вересня площа листової поверхні зростала не так стрімко й суттєвої різниці між варіантами досліду за цим показником не було виявлено. Показник ЧПФ дещо знизився на вузькорядних і комбінованих посівах, а на контролі (міжряддя 45 см) спостерігалось суттєве зниження проти названих варіантів (6,4 г сухої речовини на 1 м² листової поверхні за добу проти 7,8 г і 8,0 г, відповідно за НІР₀₅ = 1,2 г.

Висновки:

1. При комбінованих і, головним чином, при звужених міжряддях посівів буряків цукрових значно інтенсивніше розвивається робоча листово поверхня, особливо на початку другої половини вегетації внаслідок ранішнього змикання листків у зоні міжрядь. Встановлено, що в цей же період та після нього відбувається найбільш суттєве, в порівнянні із звичайними міжряддями, наростання маси сухої речовини.

2. Біологічна врожайність буряків цукрових у разі застосування комбінованих (3Ч30см+1Ч45см) та звужених (30 см) міжрядь суттєво збільшується (до 6 т/га) і можливість механізації технологічних процесів за такого способу виробництва буряків доведена в роботі [8].

Бібліографія:

1. Ничипорович А.А. О фотосинтезе растений. Стенограмма публичной лекции / А.А. Ничипорович. М.: Изд-во "Правда", 1948. 32с.
2. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора и др. // В кн.: Методы и задачи учета в связи с формированием урожая. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. - 135 с.
3. Тимірязев К.А. Життя рослин. Десять загальнодоступних лекцій / К.А. Тимірязев. - М.: Сільгоспвидав, 1953. - 214 с.
4. Чиков В.И. Связь фотосинтеза с продуктивностью растений / В.И. Чиков. Соросовский образовательный журнал, 1997. - №12. - С. 282-294.
5. Карпук Л.М. Фотосинтетична продуктивність цукрових буряків залежно від агротехнологічних прийомів вирощування / Л.М. Карпук // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць. - К.: ФОРМ Корзун Д.Ю., 2014. - Вип. 21. - С. 84-91.
6. Гераськин А.И. Влияние агротехнических приемов на урожайность сахарной свеклы в условиях Тамбовской области: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.01 «Общее земледелие» / А.И. Гераськин. - Мичуринск - наукоград РФ - 2011. - 19 с.
7. Методика исследований по сахарной свекле / [В.Ф. Зубенко, В.А. Борисюк, И.Я. Балков и др.]. - Киев: ВНИС, 1986. - 292 с.
8. Волоха М.П. Технологічний комплекс машин для виробництва буряків цукрових: ширина міжрядь. Теорія, моделювання, результати випробувань [монографія] / М.П. Волоха. - К.: ТОВ «Центр учбової літератури», 2015. - 220с.

Анотація

У статті викладені результати росту робочої листової поверхні буряків цукрових і продуктивності фотосинтезу залежно від звуження ширини міжрядь. Доведено, що за умови густоти стояння рослин 100-110 тис/га при вузьких (30 см) і комбінованих (3Ч30см+1Ч45см) міжряддях суттєво збільшується маса сухої речовини і, відповідно, врожайність культури.

Ключові слова: буряки цукрові, ширина міжрядь, чиста продуктивність фотосинтезу, площа листової поверхні, маса сухої речовини, врожайність.

Анотація

В статті изложены результаты роста рабочей листовой поверхности сахарной свеклы и продуктивности фотосинтеза в зависимости от сужения ширины между рядий. Доказано, что при условии густоты стояния растений 100-110 тыс / га при узких (30 см) и комбинированных (3 Ч 30см + 1 Ч 45см) междурядьях существенно увеличивается масса сухого вещества и, соответственно, урожайность культуры.

Ключевые слова: сахарная свекла, ширина между рядий, чистая продуктивность фотосинтеза, площадь листовой поверхности, масса сухого вещества, урожайность.

Annotation

The article presents the results on the growth of the working sugar beet leaf surface and productivity of photosynthesis depending on narrowing row width. It is proved that stand density of 100,000-110,000 plants / ha for narrow (30 cm) and combined (3 Ч 30cm Ч 45cm + 1) rows considerably increases the weight of dry matter and, therefore, productivity of the crop.

Keywords: sugar beets, row spacing, net productivity of photosynthesis, leaf surface area, dry matter weight, yield

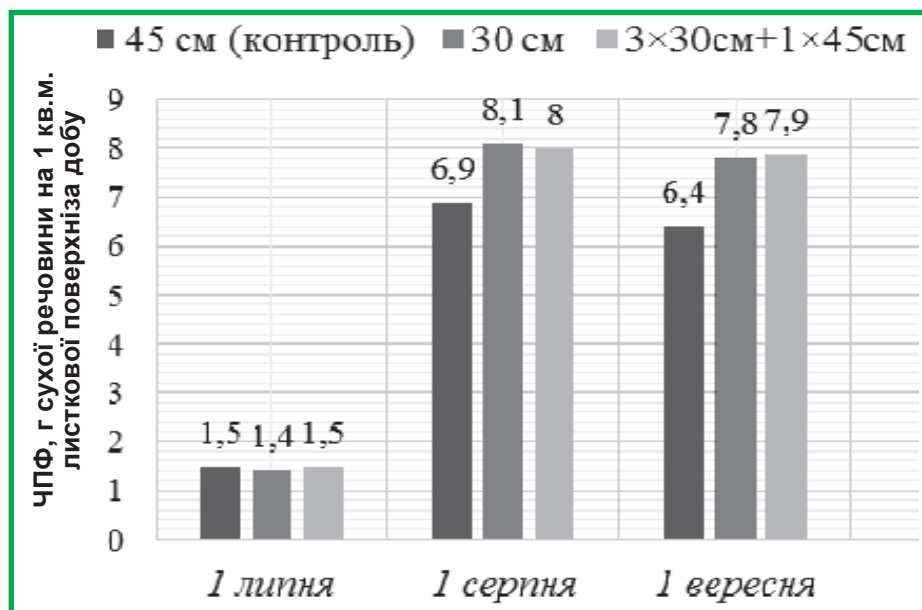


Рис. 2. Чиста продуктивність фотосинтезу (середнє за 2012-2014 рр.) залежно від ширини міжрядь і дати визначення.