

УДК 633.62:631.5

**ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ
ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ СОРГО ЦУКРОВОГО**

Л. А. ГЕРАСИМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник відділу технологій вирощування
біоенергетичних культур

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

E-mail: bioplant_@ukr.net

Ю. В. ФЕДОРУК, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: fedoruky@mail.ru

***Анотація.** У майбутньому все більше уваги приділятиметься пошуку шляхів використання енергоресурсів поновлюваної енергії, накопиченої рослинами завдяки фотосинтезу – біопаливу. За рахунок продуктів фотосинтезу найближчим часом орієнтовно може покриватися до 10 % всіх енерговитрат.*

У статті експериментально встановлено, що максимальна площа асиміляційної поверхні була за сівби із шириною міжрядь 30 см і становила 48,7–57,8 тис м²/га у сорту Силосне 42, та 58,0–66,1 тис м²/га у гібрида Медовий. За густоти стояння рослин – 300 тис шт./га та ширини міжрядь 30 см чиста продуктивність фотосинтезу складала 3,26–3,70 г/м² за добу у сорту Силосне 42 та 3,51–3,96 г/м² за добу у гібрида Медовий.

***Ключові слова:** сорго цукрове, сорт, гібрид, густина стояння рослин, продуктивність фотосинтезу*

Актуальність. Україна належить до країн, які лише частково забезпечують себе традиційними видами енергоресурсів і змушена імпортувати близько 65% енергоносіїв [1, с. 82-83]. Переважна більшість імпорту припадає на природній газ (79 %) та нафтопродукти (66 %), частка яких у структурі загальних обсягів імпорту за 2010 р. становила відповідно 15,5 і 6,9 %. Таким чином, сучасна енергетична політика України значною мірою базується на імпорті енергетичної сировини, ціна на яку постійно зростає, і ця тенденція

буде посилюватися з року в рік, оскільки видобуток викопних джерел енергії скорочується, а в найближчій перспективі запаси цих енергоносіїв будуть вичерпані. Тому для України актуальним є пошук альтернативних джерел енергії з постійним зменшенням частки викопних видів палива [5, с. 62-64; 8, с. 70-75].

Згідно з енергетичною стратегією України на період до 2030 року (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р) очікується, що енергетичне використання всіх видів біомаси здатне щорічно забезпечити заміщення 9,2 млн т умовного палива (у.п.) викопних палив, у тому числі за рахунок енергетичного використання залишків сільськогосподарських культур, зокрема, соломи – 2,9 млн т у.п., дров та відходів деревини – 1,6 млн т у.п., торфу – 0,6 млн у.п., твердих побутових відходів – 1,1 млн т у.п., одержання та використання біогазу – 1,3 млн т у.п., виробництва паливного етанолу та біодизеля – 1,8 млн т у.п. [3]. Тому біомаса є вагомим складовим відновлюваним джерелом енергії. Сировиною для виробництва різних видів біопалива здебільшого є відходи сільськогосподарства (рослинництва та тваринництва) та енергетичні культури, вирощування яких у промислових масштабах активно розвивається в країні останніми роками [1, с. 82-83].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відповідно, постає завдання і актуальним є розробка елементів технології вирощування біоенергетичних культур, що забезпечить максимальне накопичення енергетично корисних речовин (глюкоза, крохмаль, целюлоза, жирні кислоти) в результаті їхньої фотосинтетичної діяльності.

Дослідження розвитку і використання альтернативних джерел енергії з біомаси висвітлено у працях багатьох науковців: О. Гауфе, Г. Гелетухи, В. Долинського, В. Дубровіна, Г. Калетніка, М. Калінчика, М. Корчемного, Х. Лінса, Ю. Матвєєва, М. Мхітаряна, Д. Шпара, О. Шпичака, Г. Штрюбеля, Х. Шульца та інших учених [6, 515 с.; 7, 310 с.; 9, 464 с.].

Перспективною біологічною сировиною для одержання біоетанолу та

біогазу є сорго цукрове (*Sorghum saccharatum*). Стебла сорго цукрового після віджимання соку є цінною сировиною для виробництва висококалорійного твердого біопалива у вигляді гранул та брикетів, а також для виробництва біогазу [2, с. 33; 13, с. 16-17].

Мета досліджень – встановити оптимальну густоту стояння рослин сорго цукрового сорту Силосне 42 та гібрида Медовий, обґрунтувати їх вплив на фотосинтетичну продуктивність агрофітоценозів в умовах Центральної частини Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились у 2010 – 2012 рр. у зоні нестійкого зволоження в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, за методом систематичних повторювань: в кожному повторенні варіанти досліду розміщуються по ділянках послідовно. Повторність досліду – чотириразова. В досліді вивчались наступні фактори: сортові особливості (сорт Силосне 42 та гібрид Медовий), ширина міжрядь (15 см, 30 см, 45 см), густота стояння рослин (200, 300, 400 тис шт./га). Площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Площу листової поверхні визначали за методикою А.А. Ничипоровича [15, 137 с.].

Результати досліджень та їх обговорення. Сорго – це культура, що має ефективний механізм фотосинтезу С₄, може активно здійснювати процеси засвоєння та трансформації світлової енергії за температури повітря 35 °С і навіть за 40 °С, тоді як інші культури за цих умов практично припиняють асиміляційні процеси і перебувають у стані депресії (пшениця, ячмінь тощо) [4, с. 39-41]. Відомо, що врожайність залежить від площі листя та продуктивності фотосинтезу і більшою вона може бути за умови, коли площа листової поверхні рослин буде оптимальною, що в свою чергу сприятиме процесу фотосинтезу. Як відомо, на величину площі листової поверхні впливає багато факторів. Одним з них є густота стояння рослин, регулювання якої дає можливість покращити фотосинтетичну діяльність сорго [11, с. 38-41; 14, 190 с.].

Ряд авторів [10, с. 24-26; 16, 232 с.; 18, с. 24] стверджують, що за різної густоти стояння рослин у посівах створюються неоднакові умови температури і освітлення, надходження вуглекислоти та інших факторів життя, що впливають на поглинання фізіологічно активної радіації, інтенсивність процесів фотосинтезу і дихання рослин. У загущених посівах спостерігається підвищення відносної і абсолютної вологості повітря, що пов'язано з погіршенням повітряного обміну.

Вимірювання площі листової поверхні рослин, залежно від густоти стояння сорго цукрового, здійснювали в основні фази розвитку: кущіння, вихід у трубку, викидання волоті-цвітіння, воскова-повна стиглість зерна.

Дані досліджень показали, що площа листової поверхні наростала від фази кущіння до фази повного цвітіння, формуючи максимум. Надалі вона починала зменшуватися, за рахунок відмирання нижніх листків, до фази повної стиглості зерна (рис. 1).

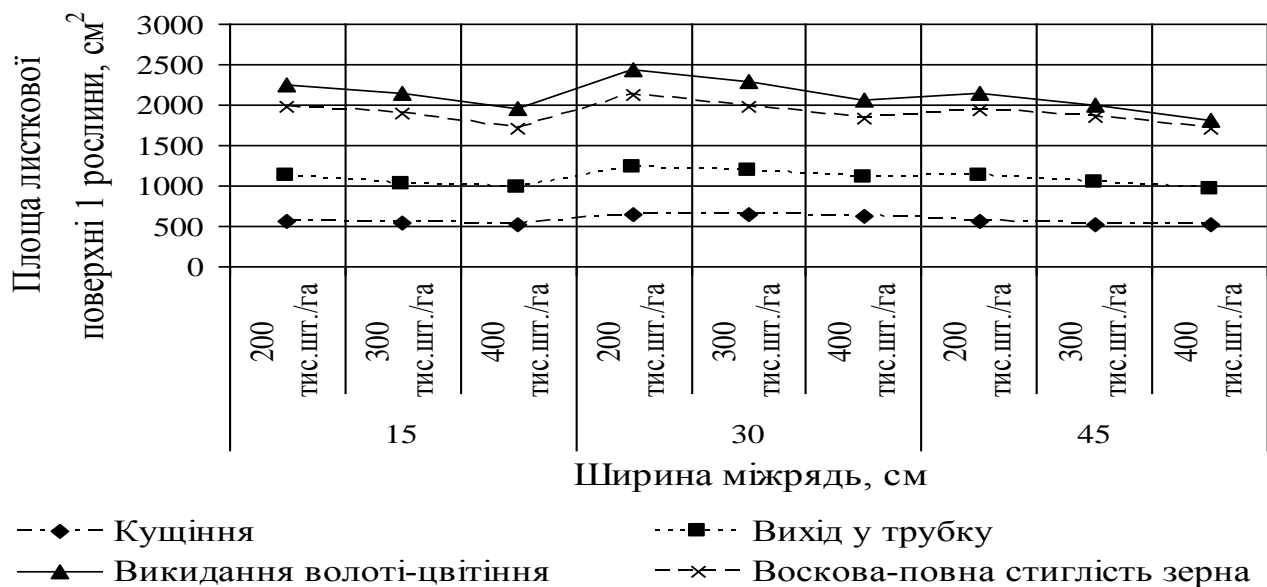


Рис. 1. Площа листової поверхні однієї рослини (см²) сорго цукрового сорту Силосне 42 залежно від густоти стояння рослин, (середнє за 2010 – 2012 рр.)

Найбільша площа листової поверхні однієї рослини спостерігалась за найменшої густоти стояння у всіх досліджуваних варіантах. У сорту

Силосне 42 за густоти стояння рослин сорго цукрового 200 тис шт./га вона була максимальною у фазу «викидання волоті-цвітіння» і складала 2248, 2433 та 2156 см² за сівби насіння з шириною міжрядь відповідно 15, 30 та 45 см. Із загущенням посівів площа листкової поверхні однієї рослини зменшувалась і становила за густоти 300 тис шт./га 2140, 2290 та 1993 см²; за густоти 400 тис шт./га – 1954, 2072 та 1804 см² відповідно до ширини міжрядь рослин 15, 30 та 45 см.

Аналогічна тенденція спостерігалася і у гібрида Медовий (рис. 2).

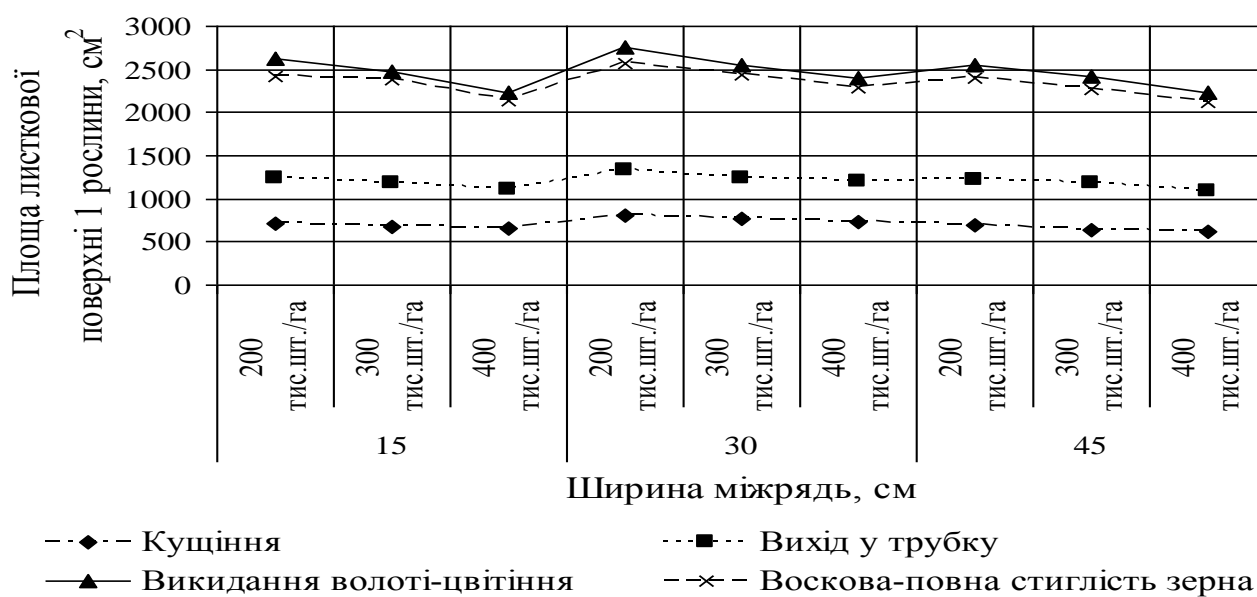


Рис. 2. Площа листкової поверхні однієї рослини (см²) сорго цукрового гібрида Медовий залежно від густоти стояння рослин, (середнє за 2010 – 2012 рр.).

За збільшення густоти стояння рослин площа листкової поверхні однієї рослини зменшувалась, проте максимальною вона була на період «викидання волоті-цвітіння». За вирощування рослин сорго цукрового з шириною міжрядь 15 см вона становила 2621 см² за густоти стояння 200 тис шт./га, 2480 см² за густоти 300 тис шт./га та 2237 см² за густоти 400 тис шт./га. За сівби з шириною міжрядь 30 см – відповідно 2755, 2548 та 2409 см². За ширини міжрядь 45 см площа листкової поверхні однієї рослини дорівнювала 2548, 2428 та 2227 см² відповідно до площі живлення (див. рис. 2).

Площа листкової поверхні на 1 га змінювалась під впливом густоти стояння рослин як у сорту Силосне 42, так і у гібрида Медовий (рис. 3, 4). Збільшувалась вона із збільшенням густоти стояння рослин від 200 до 400 тис шт./га, а із збільшенням ширини міжрядь від 15 до 45 см – зменшувалась.

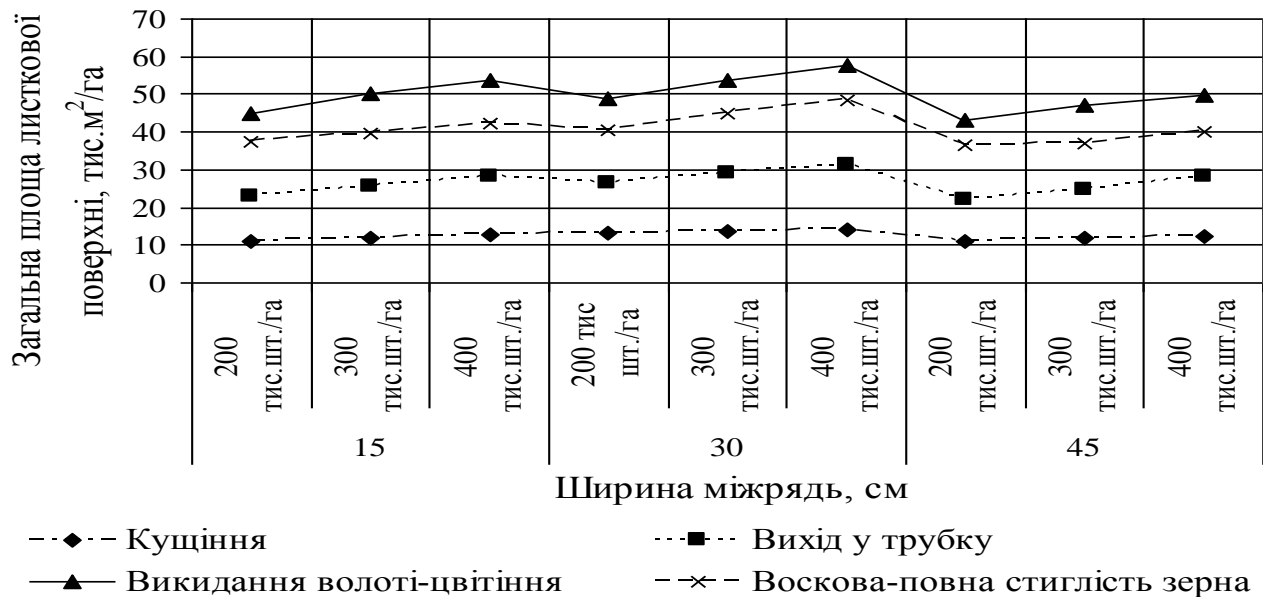


Рис. 3. Загальна площа листкової поверхні (тис м²/га) сорго цукрового сорту Силосне 42 залежно від густоти стояння рослин, (середнє за 2010 – 2012 рр.).

Максимальною площею асиміляційної поверхні була за сівби з шириною міжрядь 30 см і становила 48,7 – 57,8 тис м²/га у сорту Силосне 42; та 58,0 – 66,1 тис м²/га у гібрида Медовий.

Причиною зниження площі асиміляційної поверхні в широкорядних посівах є деформація площі живлення рослин внаслідок збільшення ширини міжрядь і кількості рослин на одиниці довжини рядка, відповідно підвищення конкуренції рослин у посівах упродовж всього періоду росту і розвитку.

Інтенсивність радіації на рівні середніх і особливо нижніх листків порівняно з верхніми сильно знижується. Зі збільшенням густоти стояння рослин, зниження значніше. Погіршення факторів життя із збільшенням густоти стеблостою у рослин стосується лише нижніх листків, тому нерідко спостерігається їх відмирання, які за слабого освітлення практично втратили

свою роль органів асиміляції.

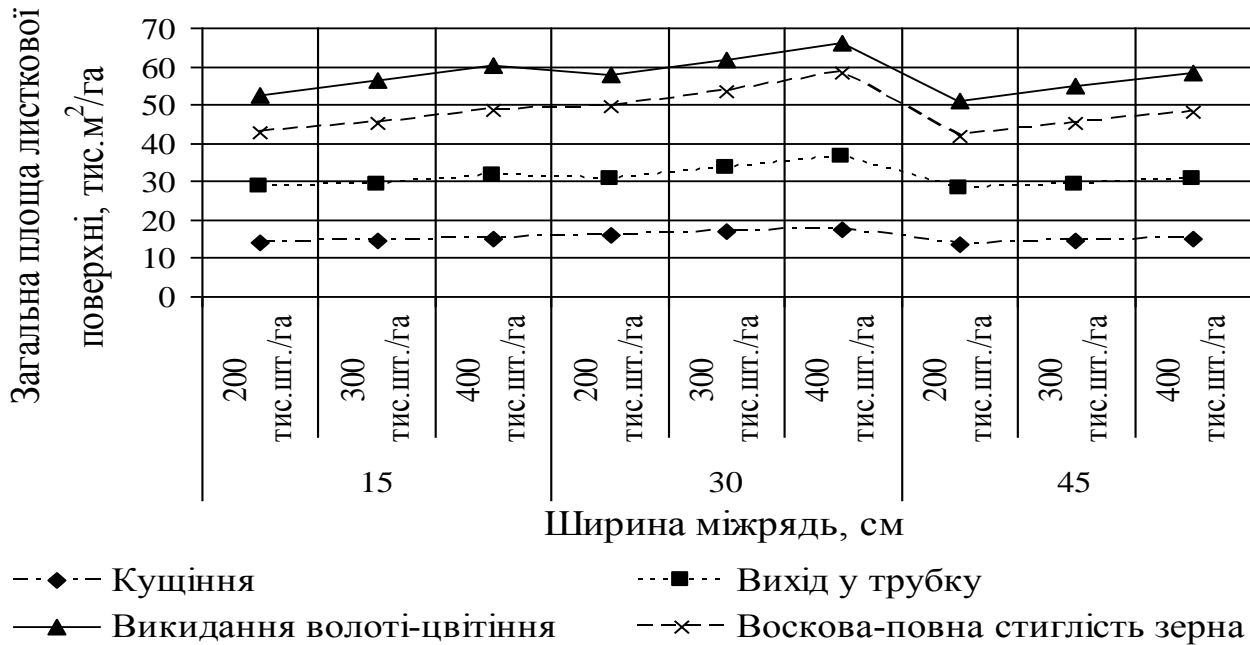


Рис. 4. Загальна площа листкової поверхні (тис м²/га) сорго цукрового гібрида Медовий залежно від густоти стояння рослин, (середнє за 2010 – 2012 рр.).

Важливою умовою для забезпечення врожайності є тривалість функціонування сформованої площі листкової поверхні посівів, що виражається показником фотосинтетичного потенціалу (ФП), який дає сумарну характеристику фотосинтетичної діяльності рослин за період вегетації. Він може варіювати в широких межах, залежно від ґрунтово-кліматичної зони та умов вирощування даної культури [12, с. 80-84; 17, с. 37-69].

За даними наших досліджень цей показник був досить високим (табл. 1), що пов'язано із тим, що сорго цукрове в зоні Центрального Лісостепу України за рахунок сприятливих ґрунтово-кліматичних умов активно вегетувало впродовж всього періоду свого росту і розвитку.

Залежно від розміру асиміляційної поверхні в період вегетації змінювався і фотосинтетичний потенціал. Найвищим він був за сівби насіння з шириною міжрядь 30 см і становив 4,27–5,08 млн м²×днів /га у сорту Силосне 42 та 4,69–5,35 млн м²×днів /га у гібрида Медовий. За сівби з шириною міжрядь 15 см цей показник становив 4,04–4,83 млн м²×днів /га у сорту та 4,42–5,03 млн м²×днів

/га у гібрида. За сівби насіння сорго цукрового з шириною міжрядь 45 см фотосинтетичний потенціал становив 4,11–4,75 млн м²×днів /га у сорту та 4,41–5,10 млн м²×днів /га у гібрида.

Із наведених за результатами досліджень даних, бачимо, що чим більша площа листкової поверхні і тривалість вегетації, тим вище фотосинтетичний потенціал і створюються кращі умови для отримання високого врожаю.

1. Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу рослин сорго цукрового сорту Силосне 42 та гібрида Медовий залежно від густоти стояння рослин, (середнє за 2010 – 2012 рр.)

| Сорт та гібрид (фактор А) | Ширина міжрядь, см (фактор В) | Густота стояння, тис. шт./га (фактор С) | Фотосинтетичний потенціал, (млн.м ² /га)×днів | Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу |
|--|-------------------------------------|--|--|---|
| Силосне 42 | 15 | 200 | 4,04 | 3,60 |
| | | 300 | 4,52 | 3,50 |
| | | 400 | 4,83 | 3,12 |
| | 30 | 200 | 4,27 | 3,70 |
| | | 300 | 4,72 | 3,56 |
| | | 400 | 5,08 | 3,26 |
| | 45 | 200 | 4,11 | 3,67 |
| | | 300 | 4,51 | 3,48 |
| | | 400 | 4,75 | 3,10 |
| Медовий | 15 | 200 | 4,42 | 3,91 |
| | | 300 | 4,72 | 3,86 |
| | | 400 | 5,03 | 3,51 |
| | 30 | 200 | 4,69 | 3,96 |
| | | 300 | 4,97 | 3,91 |
| | | 400 | 5,35 | 3,51 |
| | 45 | 200 | 4,41 | 3,92 |
| | | 300 | 4,78 | 3,82 |
| | | 400 | 5,10 | 3,47 |
| НІР ₀₅ (площа листкової поверхні): А–1,77; В–2,17; С–2,17; АВС – 5,33; АВ–3,07; АС–3,07; ВС–3,76 | | | | |
| НІР ₀₅ (ФП): А–0,13; В–0,16; С–0,16; АВС – 0,39; АВ–0,22; АС–0,22; ВС–0,27 | | | | |
| НІР ₀₅ (ЧПФ): А–0,10; В–0,12; С–0,12; АВС – 0,31; АВ–0,17; АС–0,17; ВС–0,22 | | | | |

Збільшення густоти стояння рослин з 200 до 400 тис шт./га як сорту, так і гібрида сорго цукрового сприяло підвищенню не тільки асиміляційної листкової поверхні, а й фотосинтетичного потенціалу. Збільшення його створює сприятливі умови для формування високої продуктивності посіву, але площа фотосинтетичного апарату не відображає частки впливу на величину

врожаю за певний час вегетації.

Одним із найвагоміших показників ФП рослинного організму є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), яка відображає інтенсивність роботи листкового апарату на різних етапах розвитку рослин сорго цукрового, тобто показує відношення добового приросту сухої речовини до площі листків.

Продуктивність площі посіву і фотосинтезу досягає максимуму в один і той же день, але продуктивність площі посіву з різною кількістю рослин на площі є зворотньою величиною до продуктивності фотосинтезу рослини. Продуктивність фотосинтезу протягом вегетації може змінюватись від 2 до 25 г/м² за добу. На початку вегетації рослин спостерігається поступове наростання продуктивності фотосинтезу досягаючи максимуму (приблизно на 65-70 день після появи сходів), потім відбувається досить швидко її зниження. Слід зазначити, що за досягнення максимуму фотосинтезу відбувається найбільший приріст сухої маси рослин [15, 137 с.; 17, с. 37-69].

Результати досліджень свідчать, що із збільшенням густоти стояння рослин сорго цукрового чиста продуктивність фотосинтезу зменшувалась. Найбільшою чиста продуктивність фотосинтезу була за сівби насіння з шириною міжрядь 30 см. У подальшому розвитку рослин сорго цукрового відбувається зниження темпів наростання листкової площі за рахунок всихання листків нижніх ярусів. У цей період відбувається перерозподіл і відтік пластичних речовин вегетативних органів у генеративні.

Також визначали частку впливу досліджуваних факторів на чисту продуктивність фотосинтезу (рис. 5).

З отриманих результатів досліджень спостерігаємо значну частку впливу густоти стояння рослин на чисту продуктивність фотосинтезу і становить вона 30,4 %, дещо менший вплив має ширина міжрядь – 15,1 %, сорт та гібрид – 8,5 %. Тобто сума прямої дії досліджуваних факторів склала 54,0 %.

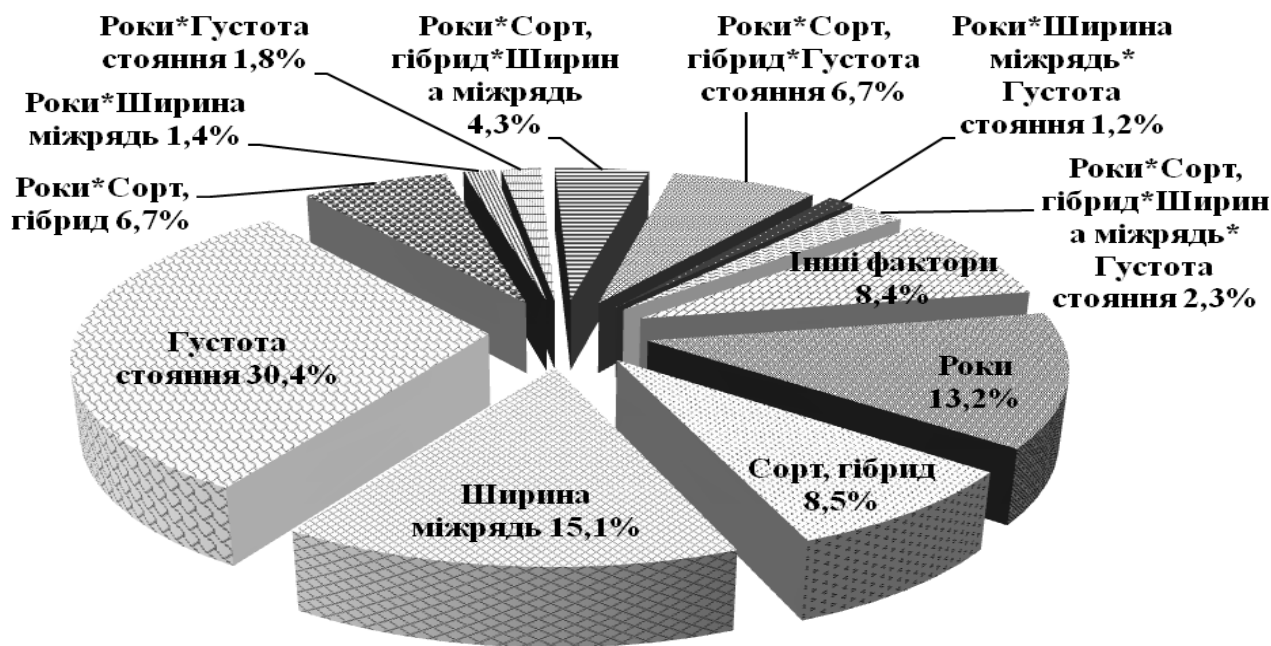


Рис. 5. Частка впливу досліджуваних факторів на чисту продуктивність фотосинтезу, (2010 – 2012 рр.)

Фактор року займає – 13,2 %. Вплив взаємодії факторів у сумі на чисту продуктивність фотосинтезу склав 24,4 %. Інші фактори впливу склали 8,4 %.

Висновки

На основі детального аналізу та узагальнення отриманих результатів досліджень можна зробити такі висновки.

Відомо, що від темпів накопичення біомаси рослин сорго цукрового у всі періоди вегетації напряду залежить чиста продуктивність фотосинтезу. Використання фотосинтетичної активної радіації сприяє формуванню більшої вегетативної маси, яка досягає максимуму під час викидання волоті-цвітіння рослин і поступово знижується у наступні фази росту і розвитку.

Доведено, що максимальна площа асиміляційної поверхні була за сівби із шириною міжрядь 30 см і становила 48,7–57,8 тис м²/га у сорту Силосне 42, та 58,0–66,1 тис м²/га у гібрида Медовий.

Встановлено, що починаючи з періоду цвітіння наростання площі листкової поверхні поступово зменшується за рахунок усихання нижніх листків, хоча біомаса інтенсивно наростає за рахунок наливу зерна досягаючи максимальної величини.

Відмічено, що за густоти стояння рослин – 300 тис шт./га та ширини міжрядь 30 см відмічається найбільша фотосинтетична продуктивність сорго 3,26–3,70 г/м² за добу у сорту Силосне 42 та 3,51–3,96 г/м² за добу у гібрида Медовий.

Перспективним напрямом дослідження є проведення польових дослідів з використанням нових невчених елементів технології вирощування сорго цукрового.

Список літератури

1. Архипенко Ф. М. Сорго – перспективи вирощування / Ф. М. Архипенко, С. М. Слюсар // Агроном. – 2006. – № 4. – С. 82–83.
2. Гринюк І. Сорго – ще одна сировина для біопалива / І. Гринюк // Агросектор. – 2007. – №4. – С. 33.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. [Електронний ресурс] / Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>
4. Іващенко О. О. Перспективи вирощування кукурудзи та сорго / О. О. Іващенко, О. І. Рудник-Іващенко // Хімія, агрономія, сервіс. – 2011. – № 12. – С.39–41.
5. Калетнік Г.М. Біопаливна галузь і енергетична та продовольча безпека України / Г. М. Калетнік // Вісн. аграр. науки. – 2009. – № 8. – С. 62–64.
6. Калетнік Г.М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України : монографія. / Г. М. Калетнік. – К. : Хай-Тек Прес, 2010. – 515 с.
7. Калетнік Г.М. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України : навч. посіб. / Г. М. Калетнік, В. М. Пришляк. – К. : Хай-Тек Прес, 2011. – 310 с.
8. Калетнік Г.М. Оцінка енергетичних культур як сировини у біопаливній промисловості України / Г. М. Калетнік // Вісн. аграр. науки. – 2008. – № 6. – С. 70–75.
9. Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія. /Г. М.Калетнік ; рец. М. Й. Малік, О. М. Шпичак, С. Т. Олійнічук. – [наук.вид.]. – К. : Аграр. наука, 2008. – 464 с.
10. Карпенко А. П. Оптимальная густота стояния растений / А. П. Карпенко // Кукуруза и сорго. – 1986. – № 3. – С. 24–26.
11. Курило В. Л. Залежність фотосинтетичної здатності сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* Pers.) від його сортових особливостей та норм мінерального живлення / В. Л. Курило, Н. О. Григоренко, О. О. Марчук // Сортовивчення та сортознавство. – 2012. – № 2. – С. 38–41.
12. Метлин В. В. Показатели фотосинтетической деятельности сортов и гибридов сорго и кукурузы / В. В. Метлин. – Зерноград, 1986. – С. 80–84. – (Сб.

науч. трудов: Интенсивная технология возделывания и использование сорго).

13. Мороз О. В. Сорго цукрове – як фітоенергетична культура / [О. В. Мороз, В. М. Смірних, Г. М. Шопша і ін.] // Цукрові буряки. – 2010. – № 5. – С. 16–17.

14. Ничипорович А. А. Фотосинтез и вопросы повышения продуктивности растений / А. А. Ничипорович // Проблемы фотосинтеза. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 190 с.

15. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, М. П. Власова. – М.: АН СССР, 1961. – 137 с.

16. Синягин И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1970. – 232 с.

17. Устенко Г. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев / Г. П. Устенко // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: АН СССР. – 1963. – С. 37–69.

18. Хромяк В. М. Оптимальная густота стояния растений / В. М. Хромяк // Кукуруза и сорго. – 1986. – № 1. – С. 24.

References

1. Arkhypenko, F. M., Slyusar, S. M. (2004). Sorho – perspektyvy vyroshchuvannya [Sorghum - growing prospects]. *Agronomist*, 4, 82–83.

2. Hrynyuk, I. (2014). Sorho – shche odna syrovyna dlya biopalyva [Sorghum - another raw material for biofuels] *Agrosector*, 4, 33.

3. Enerhetychna stratehiya Ukrainy na period do 2030 r. [Energy Strategy of Ukraine till 2030]. Approved by Cabinet of Ministers of Ukraine of 15 March 2006. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>

4. Ivashchenko, O. O., Rudnyk-Ivashchenko, O.I. (2011) Perspektivy vyroshchuvannya kukurudzy ta sorho [Prospects for growing corn and sorghum]. *Chemistry, Agronomy, Service*, 12, 39-41.

5. Kaletnik, H.M. (2009). Biopalyvna haluz' i enerhetychna ta prodovol'cha bezpeka Ukrainy [Biofuel industry and energy and food security of Ukraine]. *Journal of Agricultural Science*, 8, 62-64.

6. Kaletnik, H. M. (2010) Biopalyvo. Prodovol'cha, enerhetychna ta ekolohichna bezpeka Ukrainy [Food, energy and environmental security of Ukraine]. Kyiv: Hi-Tech Press, 515.

7. Kaletnik, H. M., Pryshlyak V. M. (2011) Biopalyvo: efektyvnist' yoho vyrobnytstva ta spozhyvannya v APK Ukrainy [Biofuels: the efficiency of its production and consumption in agriculture of Ukraine]. Kyiv: Hi-Tech Press, 310.

8. Kaletnik, H. M. (2008) Otsinka enerhetychnykh kul'tur yak syrovyny u biopalyvniy promyslovosti Ukrainy [Evaluation of energy crops as feedstock in biofuel industry in Ukraine]. *Journal of Agricultural Science*, 6, 70-75.

9. Kaletnik, H. M. (2008) Rozvytok rynku biopalyv v Ukraini [The development of the biofuels market in Ukraine]. Kyiv: Ahrar. nauka, 464.

10. Karpenko, A. P. (1986) Optymal'naya hustota stoyanyya rastenyu [Optymalnaya density stoyanyya plants]. *Corn and sorghum*, 3, 24-26.

11. Kurylo, V. L., Hryhorenko, N. O., Marchuk O.O. (2012) Zalezhnist' fotosyntetychnoyi zdatnosti sorho tsukrovoho (*Sorghum saccharatum* Pers.) vid yoho sortovykh osoblyvostey ta norm mineral'noho zhyvlennya [The dependence of photosynthetic ability of sugar sorghum (*Sorghum saccharatum* Pers.) From its varietal characteristics and mineral nutrition standards]. Studying and sortoznavstvo, 2, 38-41.

12. Metlyn, V. V. (1986) Pokazately fotosyntetycheskoy deyatel'nosti sortov y hybrydov sorho y kukuruzy [Photosynthetic activity indicators and hybrid varieties of sorghum and corn]. Zernograd, 80-84.

13. Moroz, O. V., Smirnykh, V. M., Shopsha, H. M. (2010) Sorho tsukrove – yak fitoenerhetychna kul'tura [Sorghum sugar - as fitoenerhetychna]. Sugar beet culture, 5, 16-17.

14. Nychyporovych, A. A. (1956) Fotosyntezy y voprosy povyshennya produktyvnosti rastenyy [Photosynthesis and questions Increase productivity of plants]. USSR Academy of Sciences, 190.

15. Nychyporovych, A. A., Strohanova, L. E., Vlasova. M. P. (1961) Fotosyntetycheskaya deyatel'nost' rastenyy v posevakh [Activities Fotosyntetycheskaya plants in posevah]. USSR Academy of Sciences, 137.

16. Synyahyn, Y. Y. (1970) Ploshchady pytannya rastenyy [POWER plants Square]. Rosselhozyzdat, 232.

17. Ustenko, H. P. (1963) Fotosyntetycheskaya deyatel'nost' rastenyy v posevakh kak osnova formyrovannya vysokykh urozhaev [Activities Fotosyntetycheskaya plants posevah As a basis urozhaev]. Formation High Photosynthesis questions and productivity of plants. USSR Academy of Sciences, 37-69.

18. Khromyak, V. M. (1986) Optymal'naya hustota stoyannya rastenyy [Optymal'naya density stoyannya plants]. Corn and sorghum, 1, 24.

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ СОРГО САХАРНОГО

Л. А. Герасименко, Ю. В. Федорук

Аннотация. В будущем все больше внимания будет уделяться поиску путей использования энергоресурсов возобновляемой энергии, накопленной растениями благодаря фотосинтезу - биотопливу. За счет продуктов фотосинтеза в ближайшее время ориентировочно может покрываться до 10 % всех энергозатрат.

В статье экспериментально установлено, что максимальная площадь ассимиляционной поверхности была при посеве с шириной междурядий 30 см и составила 48,7-57,8 тыс м²/га у сорта Силосное 42, и 58,0-66,1 тыс м²/га у гибрида Медовый. По густоты стояния растений – 300 тыс шт./га и ширины междурядий 30 см чистая продуктивность фотосинтеза составляла 3,26-3,70 г/м² в сутки в сорта силосное 42 и 3,51-3,96 г/м² в сутки у гибрида Медовый.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт, гибрид, густота стояния

растений, продуктивность фотосинтеза

PLANTS DENSITY EFFECTS ON PHOTOSYNTHESIS PERFORMANCE OF SUGAR SORGO AGROPHYTOCENOSES

L.A. Herasymenko, Y.V. Fedoruk

Abstract. *In the future, more and more attention will be paid to finding ways to use biofuels – renewable energy stored by plants through photosynthesis. We can cover approximately 10% of all the energy with the photosynthesis products in the near future.*

The article presents the maximum assimilation surface area was obtained under sowing with row spacing of 30 cm and made 48.7-57.8 thousand m^2 in Sylosne 42 variety and 58.0-66.1 thousand. m^2 in Medoviy hybrid. For crops density of 300 thousand pcs. per hectare and rows spacing of 30 cm, the net productivity of photosynthesis was 3.26-3.70 g / m^2 per day in Sylosne 42 variety and 3.51-3.96 g / m^2 per day Medoviy hybrid.

Keywords: *sugar sorghum, variety, hybrid, crops density, photosynthesis performance*