

УДК 631.51:635.655

© 2009

П. Г. Сокирко

ННЦ «Інститут землеробства УААН»

ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ ТА РОБОТУ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ СОЇ

За результатами досліджень встановлено, що у середньому за 2006-2008 роки максимальну площу листкового апарату – 569,3 см²/рослину забезпечує посідання у технології вирощування таких елементів як оранка ПЛН-3-35, передпосівний обробіток комбінованим агрегатом АГ-4 «Скорпіон 1» та інокулювання насіння.

Для отримання високого врожаю насіння потрібна не максимальна площа листя, а достатньо, щоб вона була помірно великою, тобто оптимальною для функціонування фотосинтетичного апарату, від якого залежить продуктивність фотосинтезу, а відповідно і врожай – дані параметри забезпечує мінімальна система обробітку ґрунту.

Ключові слова: *соя, обробіток ґрунту, фотосинтез, ґрунтообробний агрегат, бактеризації насіння.*

Формування площі листкової поверхні є передумовою отримання максимальних врожаїв культури. Відмічено, що 90-95% речовин всього врожаю утворюється в листках у процесі фотосинтезу.

Необхідною умовою є те, щоб оптимальна листкова поверхня в період розвитку була тривалою за часом активної фотосинтетичної діяльності. Зберегти тривалість функціонування листкового апарату можна лише за наявності вологи в ґрунті, що досягається за рахунок раціонального його обробітку, потенційної продуктивності сорту, густоти стояння, способів та строків сівби, агротехнічних комплексів з догляду за посівами і використання ефективної системи удобрення [1].

Метою роботи було вивчити вплив систем основного і передпосівного обробітку та інокулювання насіння на формування та функціонування листкового апарату сої.

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення основного та передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої проводили у державному підприємстві дослідне господарство „Степне” Полтавського інституту АПВ ім. М. І. Вавилова протя-

гом 2006-2008 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важко суглинковий.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу у горизонті 0-20 см 4,9 – 5,2 %. Ємкість поглинання в орному шарі досить висока – 33,0 – 35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабо кисла (рН - 6,3); гідролітична кислотність – 1,6 – 1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту (за Тюріним і Коновою) – 5,44 – 8,10 мг, 10 – 15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16 – 20 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

Вивчали три способи основного обробітку – оранка ПЛН-3-35 (20-22 см), плоскорізний обробіток КПП- 2,2 (14-16 см), мінімальний обробіток АГУ-6 «Скорпіон-2» (14-16 см), на які накладався передпосівний обробіток культиваторами КПС-4,0, УСМК-5,4 та АГ-4 «Скорпіон-1» (4-5 см).

Повторність триразова, розміщення варіантів і повторень – систематичне. Посівна площа ділянки – 160 м², облікової – 72 м² Інокулювання насіння проводили стандартним штамом – *Bradiorhizobium japonicum* 634b.

Аналіз результатів досліджень показав, що залежно від систем основного обробітку ґрунту, проведення передпосівного обробітку агрегатом АГ-4 «Скорпіон 1» у поєднанні з передпосівним інокулюванням насіння штамом азотфіксувальних бактерій забезпечило максимальні показники площі листової поверхні рослин у фазі бутонізації. Так, на фоні оранки плугом ПЛН-3-35 – площа листя сягала 290,4 см²/рослину, на фоні плоскорізного обробітку ґрунту КПП-2,2 - 281,6 см²/рослину. За системи обробітку, яка передбачала мінімальний обробітку ґрунту АГУ-6 «Скорпіон 2» та проведенні передпосівної культивуації культиватором УСМК-5,4 та бактеризацію насіння мікроорганізмами площа листової поверхні становила 273,2 см²/рослину (табл. 1).

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що система обробітку ґрунту та інокулювання насіння активно впливали на формування листової поверхні рослин сої у фазі цвітіння. Цей вплив чіткіше проявлявся за системи обробітку ґрунту, яка включала використання ґрунтообробного агрегату АГ-4 «Скорпіон» та проведення бактеризації насіння.

Так, якщо проводили основний обробіток ґрунту АГУ-6 «Скорпіон 2» і передпосівний АГ-4 «Скорпіон 1» та інокулювали насіння бактеріальними препаратами, площа листя у фазі цвітіння сягала 425,5 см²/рослину, що на 28,4 та 33,6 см²/рослину більше порівняно до варіантів, у яких передпосівний обробіток проводили культиватором УСМК-5,4 та

КПС-4. Приріст площі листкової поверхні на даному варіанті до фази бутонізації становив 156,0 см²/рослину.

1. Вплив систем обробітку ґрунту та інокулювання насіння на асиміляційну поверхню рослини та облиствленість сої, у середньому за 2006-2008 рр.

| Варіанти дослідів | Площа листкової поверхні, см ² /рослину | | | Облиствленість, % | | | |
|---|--|----------|-------------|-------------------|---------|-------------|------|
| | бутонізація | цвітіння | налив бобів | бутонізація | вітіння | налив бобів | |
| Оранка на 20-22см, ПЛН-3-35 | | | | | | | |
| Передпосівний обробіток КПС-4 | a | 155,6 | 225,7 | 360,6 | 56,5 | 31,1 | 10,8 |
| | b | 230,8 | 363,2 | 532,1 | 49,3 | 26,7 | 10,2 |
| Передпосівний обробіток УСМК-5,4 | a | 154,4 | 246,9 | 399,0 | 56,2 | 30,7 | 11,0 |
| | b | 240,4 | 383,2 | 528,4 | 49,0 | 27,2 | 10,2 |
| Передпосівний обробіток АГ-4 «Скорпіон» | a | 193,0 | 297,5 | 442,5 | 54,7 | 29,8 | 10,5 |
| | b | 290,4 | 355,8 | 569,3 | 46,9 | 23,9 | 9,5 |
| Плоскорізний обробіток на 14-16 см, КПП - 2,2 | | | | | | | |
| Передпосівний обробіток КПС-4 | a | 126,0 | 232,9 | 344,3 | 65,5 | 32,3 | 11,2 |
| | b | 221,8 | 343,0 | 449,8 | 48,2 | 26,8 | 10,6 |
| Передпосівний обробіток УСМК-5,4 | a | 135,1 | 236,3 | 359,5 | 63,7 | 30,1 | 11,3 |
| | b | 233,1 | 378,6 | 490,8 | 47,8 | 25,6 | 10,1 |
| Передпосівний обробіток АГ-4 «Скорпіон» | a | 173,7 | 269,4 | 411,1 | 61,2 | 27,5 | 10,3 |
| | b | 281,6 | 422,3 | 565,1 | 46,1 | 23,7 | 9,4 |
| Мінімальний обробіток на 14-16 см, АГУ-6 «Скорпіон-2» | | | | | | | |
| Передпосівний обробіток КПС-4 | a | 163,1 | 235,7 | 384,9 | 54,0 | 28,7 | 9,8 |
| | b | 217,9 | 391,9 | 464,7 | 43,7 | 24,2 | 8,9 |
| Передпосівний обробіток УСМК-5,4 | a | 174,7 | 285,1 | 385,3 | 53,1 | 28,1 | 9,3 |
| | b | 273,2 | 397,1 | 537,2 | 38,5 | 23,8 | 8,4 |
| Передпосівний обробіток АГ-4 «Скорпіон» | a | 189,5 | 314,6 | 467,8 | 47,5 | 25,4 | 8,8 |
| | b | 269,5 | 425,5 | 567,5 | 34,3 | 19,7 | 8,1 |
| V% | | 24,9 | 21,8 | 16,9 | 16,0 | 12,0 | 9,6 |
| НІР ₀₅ | | 36,3 | 49,4 | 54,6 | 5,7 | 2,3 | 0,7 |

Найкращі умови для формування листкової поверхні у фазі цвітіння окремими рослинами складались за проведення передпосівного обробітку ґрунту культиваторами УСМК-5,4 на фоні основного обробітку ґрунту та інокулювання. Так, за проведення оранки плугом ПЛН-3-35, культивації УСМК-5,4 та інокулювання, площа листя становила 383,2 см²/рослину, що на 5,5% більше порівняно до варіанта де застосовували передпосівний обробіток КПС-4.

За плоскорізного обробітку ґрунту КПП-2,2 та застосуванні культиваторів УСМК-5,4 та АГ-4 «Скорпіон 1» і інокулювання, площа листкової поверхні у посівах сої зростала до 378,6 і 422,3 см²/рослину, тоді як за використання КПС-4- 343,0 см²/рослину, за приросту до фази бутонізації 145,5 та 140,7 см²/рослину.

Інокулювання насіння сприяло зростанню площі листя у фазі цвітіння за оранки ПЛН-3-35 та проведенні передпосівного обробітку на 19,6-60,9%, за плоскорізного обробітку КПП-2,2 на 47,3-60,2%, за мінімального обробітку АГУ-6 «Скорпіон 2» – 35,2-66,3% порівняно до контрольних варіантів, де цей показник складав 225,7-297,5 см²/рослину, 232,9-269,4 см²/рослину та 235,7-314,6 см²/рослину відповідно.

У фазі наливу бобів площа листя збільшувалась – на варіантах де проводили основний обробіток ґрунту на глибину 20-22 см плугом ПЛН-3-35 величина цього показника знаходилась у межах 360,6 – 569,3 см²/рослину залежно від передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання насіння, за плоскорізного обробітку на 14-16 см КПП-2,2 – 344,3-565,1 см²/рослину, мінімального обробітку ґрунтообробним агрегатом АГУ-6 «Скорпіон 2» – 384,9 - 567,5 см²/рослину. Отже, у цей період зберігались умови для активної фотосинтетичної діяльності рослин сої.

Проведення передпосівного інокулювання насіння препаратом на основі штаму бульбочкових бактерій сприяло зростанню листкової поверхні у посівах у фазі наливу бобів на 20,7-47,5% залежно від дії факторів.

Відносно оптимальної площі листя, яка забезпечує максимально можливий урожай, існують різні точки зору. А. А. Ничипорович вважає, що для отримання максимальних урожаїв площа листкового апарату у більшості культур має становити 40-50 тис. м²/га [2].

Посів сільськогосподарських культур є складною системою, яка перерозподіляє потік сонячної енергії. Основним фактором, від якого залежить поглинання і пропускання ФАР, є відношення площі листкової поверхні до площі поля. Встановлено, що найбільше поглинання ФАР відбувається тоді, коли площа листкової поверхні більша за площу поля в

чотири і більше рази, тобто коли вона складає не менше 40 тис. /м² на 1 га.

З метою теоретичного обґрунтування ефективності роботи площі листової поверхні ми застосовували показник відносної облиствленості (показник LAR), який показує за рахунок роботи якої площі листової поверхні формується 1 г сухої речовини господарсько-цінної частини врожаю.

Основним органом рослини та первинним накопичувачем симілянтів під час фотосинтезу є листя. Чим швидше наростає площа листя, тим більше світлової енергії поглинає посів в одиницю часу, тим більше утворюється сухої речовини.

Як вказує Церлінг В. В. [3], на результативність фотосинтезу впливає освітленість листя, яке в свою чергу регулюється оптимальною густиною посіву, що безпосередньо залежить від норми висіву та способів сівби. Тобто, від рівномірного розподілу листя рослин залежить ступінь проникнення сонячного проміння в посів.

Результати проведених протягом 2006-2008 рр. досліджень показують, що у фазі бутонізації в утворенні 1 г сухої речовини бере участь значна площа листової поверхні.

Так у варіанті де проводили оранку плугом ПЛН-3-35 на глибину 20-22 см її величина становить 46,9-56,5%, тоді як у варіантах з плоскорізним обробітком знаряддям КПП-2,2 - 47,8-65,5%, і за мінімального обробітку ґрунту ґрунтообробним агрегатом АГУ-6 «Скорпіон 2» - 34,3-54,0% залежно від передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання насіння біопрепаратами.

Передпосівне інокулювання насіння сої бактеріальними препаратами сприяло зменшенню показника відносної облиствленості у всіх варіантах досліджу.

У процесі росту і розвитку рослин сої, коли площа листової поверхні зростає за рахунок інтенсивного росту стебла та листових пластинок (фаза цвітіння), відбувається взаємозатіннення рослин та внутрішньовидова боротьба за елементи мінерального живлення та вологу. Тому, як наслідок, значно менша площа листя бере участь в накопиченні 1 г сухої речовини. Найбільша площа листової поверхні бере участь у варіанті, який передбачав основний обробіток ґрунту на 20-22см ПЛН-3-35, проведення передпосівної культивуації та використання штамів мікроорганізмів – 23,9-31,1%, тоді як за мінімального обробітку АГУ-6 «Скорпіон 2» та дії інших досліджуваних факторів ця величина змінюється від 19,7 до 28,7%.

Аналізуючи ефективність роботи листкового апарату залежно від системи основного обробітку ґрунту через облиствленість відмічено, що оптимальною площею яка накопичує найбільшу кількість сухої речовини рослинами сої створюється за оранки та мінімального обробітку ґрунту (рис. 1).

Інокулювання насіння бактеріальними препаратами зменшувало показник відносної облиствленості у фазі цвітіння порівняно до не інокульованого фону за основного обробітку ґрунту ПЛН-3-35 на 3,5-5,9%, за плоскорізного обробітку КПП-2,2 на 3,8-5,5%, за мінімального обробітку АГУ-6 «Скорпіон 2» на 4,3-5,7%.

Максимальний показник відносної облиствленості 32,3% відмічено на варіанті, який передбачав використання системи обробітку ґрунту, що включала плоскорізний обробіток КПП-2,2, передпосівну культивуацію культиватором КПС-4 та інокулювання насіння бактеріальним препаратом.

У фазі наливу бобів починається процес втрати листя і скорочення їх сумарної площі. Тому, на цей час в утворенні 1 г сухої речовини бере участь найменша площа листової поверхні.

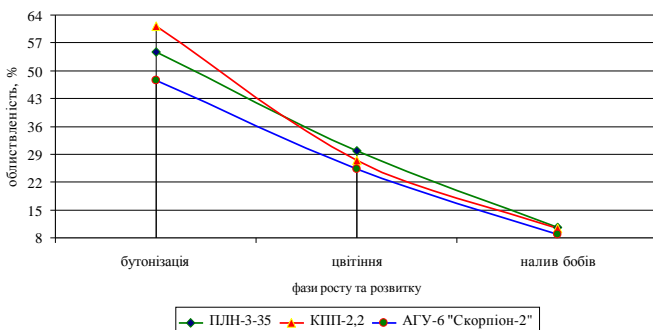


Рис. 1. Динаміка зміни показників облиствленості сої за передпосівного обробітку агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1» на фоні основного обробітку ґрунту, в середньому за 2006-2008 рр.

Залежність двох процесів – збільшення асиміляційної поверхні листя, і як наслідок, зростання продуктивності рослин на думку О. І Зінченка та ін. [4] має певну межу, при якій надмірна листкова поверхня внаслідок нерівномірного розміщення рослин взаємно затіняється, і не бере участі у

фотосинтезі. Значна частина поживних речовин і вологи витрачається на створення листової маси, а отже знижує врожай, тобто збільшується непродуктивна частина урожаю і зменшується продуктивна. Незначна площа асиміляційної поверхні сої не лише знижує продуктивність фотосинтезу, а й через проникнення надмірної частки світлового потоку на поверхню ґрунту призводить до небажаного підвищення його температури та повітря в посіві, а як результат - зростає фізичне випаровування вологи з ґрунту та її транспірація рослинами.

За нашими даними, у фазі наливу бобів у середньому за три роки показник відносної облиствленості залежно від досліджуваних факторів, становив 8,1-11,3%. Найвищі показники відносної облиственості – 11,3% відмічено при вирощуванні сої за технологією, яка передбачала застосування елементів, а саме плоскорізний обробіток ґрунту на 14-16 см КПП-2,2 і передпосівний обробіток культиватором УСМК-5,4.

У варіантах досліду, де проводили основний обробіток ґрунту ґрунтообробним агрегатом АГУ-6 «Скорпіон 2» і передпосівний АГ-4 «Скорпіон 1», та застосовували бактеріальний препарат, у фазі наливу бобів показник відносної облиственості становив 8,1%.

Інокуляція насіння активними штамми симбіотичних бульбочкових бактерій та фосфор мобілізуючих мікроорганізмів й оптимізація рівня фосфорного та калійного живлення сприяє збільшенню індексу листової поверхні в 1,5-1,7 разу [5].

Таким чином, у середньому за роки досліджень максимальну площу листового апарату – 569,3 см²/рослину – рослини сої формували за поєднання у технології вирощування таких елементів як оранка ПЛН-3-35, передпосівний обробіток АГ-4 «Скорпіон 1» та інокулювання насіння.

Для отримання високого врожаю насіння потрібна не максимальна площа листя, а достатньо, щоб вона була помірно великою, тобто оптимальною для функціонування фотосинтетичного апарату, від якого залежить продуктивність фотосинтезу, а відповідно і врожай – дані параметри забезпечує мінімальна система обробітку ґрунту.

Бібліографічний список

1. Нечипорвич А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: из-во АН СССР, 1963. – С. 5 – 36

2. Нечипорвич А. А., Ст рогонова Л. Е., Чмора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи

учета в связи с формированием урожаяв). - М.: Изд. Академии наук СССР, 1961. -. 133 с/

3. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат -1990. – 235 с.

4. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с

5. Дозоров А. В. Повышение сборов белка за счёт симбиотического азота // Кормопроизводство, №1.- 1999. – С.29-30.