УДК 633.34:631.5

О. В. Фурман*[1]
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ

Наведено результати досліджень впливу строків сівби та інокуляції насіння фосфонітрагіном на динаміку формування площі листкової поверхні посівів сортів сої різних груп стиглості. Встановлено, що в умовах північного Лісостепу України максимальна площа листкової поверхні всіх досліджуваних сортів (Легенда, Вільшанка, Сузір'я, відповідно 42,2, 46,0, 46,8 тис. м^2/га) формувалася у фазі наливу бобів за сівби інокульованим насінням у ґрунт, прогрітий до 10 ^{0}С. Проведення бактеризації посівного матеріалу забезпечує у фазі наливу бобів додатково 1,2—3,7 тис. м^2/га приросту площі листкової поверхні посівів.

***Ключові слова**: соя, строк сівби, сорти, інокуляція, площа листкової поверхні.*

Актуальність. Однією з найбільш важливих проблем сільського господарства сучасності є недостатнє виробництво рослинного білка, щорічний світовий дефіцит якого складає 3,0—3,5 млн тонн [6]. Вагому роль у розв'язанні цієї проблеми відіграє соя (*Glycine hispida (L.*), яку використовують як у виробництві продуктів харчування, так і в тваринництві. Цінність її обумовлюється унікальним хімічним складом насіння, яке містить 37—42 % білка, 18—21 % жиру, 22—35 % вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини та значну кількість незамінних амінокислот [8].

Нині соя є стратегічною культурою і для України. До того ж, на відміну від інших ринково-орієнтованих культур, її вирощування сприятливо впливає на процеси гуміфікації, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів, їх водний та поживний режими, покращує азотний баланс сівозміни [1]. Однак, у нашій країні збільшення виробництва сої останніми роками відбувалося, переважно, екстенсивним шляхом – за рахунок збільшення посівних площ. Разом з тим, сучасні інтенсивні сорти цієї культури за розробки та удосконалення адаптивних технологій їх вирощування, здатні формувати стабільно високі врожаї якісного насіння.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Соя – високо інтенсивна культура, яка формує високопродуктивні посіви лише за достатньої наявності

*[1] Науковий керівник: д. с.-г. н. Вишнівський П. С.

факторів життя. Потенційно можлива урожайність її може бути на рівні 35—40 ц/га. Проте існують лімітуючі фактори, які не дають змоги реалізувати генетичний потенціал продуктивності у різні за гідротермічними умовами роки через недостатнє вивчення біології сортів, відсутність їх науково обґрунтованого регіонального розміщення та недотримання технологічних аспектів вирощування, що особливо важливо за останніх тенденцій зміни клімату. Тому розкриття потенціалу продуктивності сої вимагає розробки та удосконалення адаптивних складових технології її вирощування відповідно до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону [8]. Серед таких складових велике значення має підбір сортів, уточнення оптимальних строків їх сівби та інокуляція насіння [9].

Правильний вибір сорту – один із найбільш доступних виробництву агрозаходів, який найбільшою мірою забезпечує пластичність культури до конкретних умов вирощування. У багатьох зарубіжних країнах в основу добору сортів сої і розміщення їх в різних ґрунтово-кліматичних умовах покладено тривалість світлового дня. В Україні ж, де лімітуючим фактором вирощування є тепло, а в деяких регіонах і волога, сорти сої добираються за тривалістю їх вегетаційного періоду [2, 5]. Відповідно, в умовах центрального Лісостепу і Полісся рекомендовано висівати лише ранньостиглі або середньостиглі сорти сої, а ще краще – ультраранні з вегетаційним періодом від 80 до 120 днів.

При визначенні оптимальних строків сівби, насамперед, враховують ступінь прогрівання ґрунту навесні і приналежність сорту до певної групи стиглості, оскільки протягом вегетації в процесі росту і розвитку рослин, сорти з різною тривалістю вегетаційного періоду по-різному реагують на умови навколишнього середовища, зміну температурного режиму та вологозабезпеченості, що в результаті впливає на біометричні показники та визначає продуктивність культури [3]. Єдиного підходу до встановлення оптимального строку сівби на сьогодні немає та все ж більшість науковців погоджуються з тим, що строк сівби визначається температурними умовами ґрунту [3, 10]. Сівба сої не в оптимальний строк обумовлює зниження врожаю на 0,9—1 % за кожен день раннього строку сівби і на 0,6—0,7 % – пізнього строку сівби [1].

Серед низки заходів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів сої інтенсивного типу, на особливу увагу заслуговує застосування бактеріальних препаратів для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу [1, 9]. Завдяки азотфіксації, яка проходить у сформованих в симбіозі з ризобіями бульбочками, соя може значно або навіть повністю задовольняти свою потребу в азоті завдяки симбіотрофному живленню азотом. Обробка насіння біопрепаратами підвищує ефективність цього симбіозу, проте позитивний результат від застосування інокуляції залежить від ряду факторів, зокрема, ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту тощо [9].

Умови та методика проведення досліджень. Метою досліджень було встановити особливості формування площі листкової поверхні сої залежно від технологічних факторів вирощування в умовах північної частини Лісостепу України.

Польові дослідження проводили протягом 2013—2015 рр. на полях ДПДГ «Оленівське» ННЦ «Інститут землеробства НААН». Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. Агротехніка у досліді – загальноприйнята для північного Лісостепу України. Площа облікових ділянок 25 м^2 при 4-х разовій повторності. Норма висіву сої – 700 тис. насінин на 1 га. Попередник – пшениця озима. Для захисту посівів від бур'янів проводили досходові боронування та застосовували суміш гербіцидів арамо (1,0 л/га) і базагран (2,0 л/га) у фазі 2—3 справжніх листків.

У досліді вивчали сорти сої різних груп стиглості: ультраскоростиглий Легенда, скоростиглий Вільшанка та середньостиглий Сузір'я (оригінатор – ННЦ «Інститут землеробства УААН»), висіяні у різні строки: при температурі ґрунту на глибині 10 см – 5 ^{0}С (І строк), 10 ^{0}С (ІІ строк), 15 ^{0}С (ІІІ строк). Сівбу проводили необробленим насінням і насінням, інокульованим у день сівби фосфонітрагіном. Площу листкової поверхні рослин визначали за методикою А. О. Ничипоровича [7].

Погодні умови в роки проведення досліджень були досить складними і суттєво різнились між собою. У 2013 р. у період з квітня до жовтня середньодобова температура повітря перевищувала середні багаторічні значення на 1,1 ^{0}С, фактична кількість опадів – на 298,4 мм понад норму. Вегетаційний період 2014 р. характеризувався незначним підвищенням середньодобової температура повітря – 15,1 ^{0}С, сума опадів становила 686,2 мм (у травні у 7,5 разів більше понад середнє багаторічне значення). Вегетація рослин у 2015 р. проходила в посушливих умовах: середньодобова температура повітря – 16,4 ^{0}С, кількість опадів – 339,5 мм.

Результати досліджень. Вважається, що основою, завдяки якій внаслідок фотосинтетичної діяльності формується врожай сої, є розвиток оптимальної площі листкової поверхні та її продуктивний період. Площа асиміляційного апарату у сої може формуватись у широкому діапазоні – від 20 до 70 тис. м^2/га, проте оптимальною є 40—50 тис. м^2/га. Якщо площа листкової поверхні менша, то оптико-біологічна структура посіву не оптимізована і тому ФАР використовується не раціонально, якщо більша – у результаті взаємозатінення значна частина листків у нижньому ярусі обпадає, а решта працює не ефективно [10].

У результаті проведених досліджень облік площі листкової поверхні показав, що всі фактори, які вивчались у досліді, мали вплив на формування фотосинтетичного апарату рослин сої (табл.). Значною мірою розміри асиміляційної поверхні варіювали за роками досліджень та визначались, переважно, умовами вологозабезпеченості.

Динаміка формування площі листкової поверхні рослин сої залежно від дії досліджуваних факторів, тис. $м^2$/га (у середньому за 2013—2015 рр.)

Строк сівби	Фаза росту і розвитку рослин	Сорт					
		Легенда		Вільшанка		Сузір'я	
		проведення передпосівної інокуляції*					
		б/і	і	б/і	і	б/і	і
I	Бутонізація	15,2	16,0	16,9	18,0	17,3	18,9
	Цвітіння	26,8	28,3	29,0	31,0	30,7	33,8
	Утворення бобів	32,5	34,5	35,3	37,7	37,4	41,6
	Налив бобів	37,7	39,6	40,4	43,1	41,9	45,3
II	Бутонізація	16,3	17,5	18,4	19,8	18,6	20,3
	Цвітіння	28,4	30,4	31,6	34,1	33,4	36,1
	Утворення бобів	33,7	36,1	38,4	41,3	39,6	43,2
	Налив бобів	39,4	42,2	42,9	46,0	43,1	46,8
III	Бутонізація	15,7	16,9	17,8	19,1	18,3	19,4
	Цвітіння	27,4	29,1	30,7	33,0	32,3	34,8
	Утворення бобів	33,1	35,2	37,4	40,4	39,1	42,3
	Налив бобів	38,8	41,3	42,3	45,5	42,5	45,8

*П р и м і т к а : б/і – насіння без інокуляції; і – інокульоване насіння.

Загалом, при вивченні динаміки формування площі листкової поверхні посівів сої відмічено, що на всіх варіантах досліду спостерігалось стрімке наростання площі листя в період від бутонізації до цвітіння. Найбільшого значення вона сягала у фазі наливу бобів, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні та, залежно від дії досліджуваних факторів, становила 37,7—46,8 тис. $м^2$/га.

На формування площі листкової поверхні посівів сої позитивно вплинули строки сівби. Незалежно від сортової приналежності сівба сої в ґрунт, прогрітий до 10 ^{0}С, сприяла формуванню більшої площі листя, аніж висів насіння в прохолодний ґрунт. У цілому, більш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої за другого та третього строків сівби обумовлювали формування площі листкової поверхні у фазі наливу бобів на рівні 39,4—46,8 тис. $м^2$/га. Сівба в прохолодний ґрунт знижує ці значення до 37,7—45,3 тис. $м^2$/га.

При формуванні площі асиміляційної поверхні, передусім, слід відмітити сортову специфіку. З поміж досліджуваних сортів найбільшу площу листкової поверхні у фазі наливу бобів формував середньостиглий сорт Сузір'я, найменшу – ультраранній сорт Легенда, відповідно 41,9—46,8 та 37,7—42,2 тис. $м^2$/га. Сорт Вільшанка за даним показником займав проміжне положення – 40,4—46,0 тис. $м^2$/га.

Інокуляція насіння фосфонітрагіном забезпечує у фазі наливу бобів додатково 1,2—3,7 тис. $м^2$/га приросту площі листкової поверхні посівів сої. За рахунок застосування інокуляції асиміляційна поверхня посівів сої у сорту Легенда зростала від 39,4 тис. $м^2$/га (без інокуляції, сівба при температурі 10 ^{0}С, фаза наливу бобів) до 42,2 тис. $м^2$/га (з інокулюванням, сівба при температурі 10 ^{0}С, фаза наливу бобів), у сорту Вільшанка – відповідно, від 42,9 до 46,0 тис. $м^2$/га та в сорту Сузір'я від 43,1 до 46,8 тис. $м^2$/га.

Висновки. Таким чином, в умовах північного Лісостепу України максимальна площа листкової поверхні всіх досліджуваних сортів (Легенда, Вільшанка, Сузір'я, відповідно 42,2, 46,0, 46,8 тис.$м^2$/га) формувалася у фазі наливу бобів за сівби інокульованим фосфонітрагіном насінням у ґрунт, прогрітий до 10 ^{0}С. Проведення бактеризації посівного матеріалу забезпечує у фазі наливу бобів додатково 1,2—3,7 тис. $м^2$/га приросту площі листкової поверхні посівів.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Інокуляція сої – заощадження добрив /А. О. Бабич // The Ukrainian Farmer, 2010. № 3. С. 23—27.

2. Бахмат О. М. Урожайність насіння сої залежно від сорту і системи удобрення / О. М. Бахмат, О. С. Чинчик // Зб. наук. Праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2005. Вип. 13. С. 102—105.

3. Дідора В. Г. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від норм висіву та строків посіву в умовах Полісся України / В. Г Дідора, А. І. Баранов, О. С. Ступніцька // Вісник Сумського національного аграрного

університету. Серія «Агрономія і біологія». Суми, 2013. Вип. 3 (25). С. 138—140.

4. Іванюк С. В. Формування сортових ресурсів сої відповідно до біокліматичного потенціалу регіону вирощування / С. В. Іванюк // Корми і кормовиробництво, 2012. Вип. 71. С. 34—40.

5. Ільєнко О. В. Оптимізація прийомів формування врожайності сої різних груп стиглості в умовах північної частини степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О. В. Ільєнко. – Дніпропетровськ, 2008. 17 с.

6. Мельник А. В., Романько Ю. О. Урожайність насіння сої залежно від технології вирощування в умовах лівобережного Лісостепу України // Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Агрономія і біологія». 2016. Вип 2 (31). С. 131—135.

7. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А. А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. М., 1982. С. 7—38.

8. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні // Корми і кормовиробництво, 2011. Вип. 69. С. 3—10.

9. Ткаліч І. Д. Вплив способів сівби, норм висіву і бактеріальних препаратів на формування бульбочкових бактерій і урожайність сої / І. Д. Ткаліч, Т. П. Шепілова // Бюлетень Інституту зернового господарства, 2010. № 38. С. 108—111.

10. Шевніков М. Я. Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України: Монографія / М. Я. Шевніков. Полтава, 2007. 208 с.

Надійшла до редколегії 22. 12 2018 р.
Рецензенти Н. В. Новицька, кандидат сільськогосподарських наук