УДК 631.527.51.021

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ РОСЛИН У ПОСІВАХ СОЇ

В. І. Троценко, д.с.-г.н., професор
З. І. Глупак, к.с.-г.н., доцент
Сумський національний аграрний університет

Розглянуті питання зміни параметрів вегетативного та генеративного розвитку рослин різних сортів сої залежно від густоти посіву. Встановлено, що в умовах зони досліджень найвищий рівень урожайності формується в діапазоні густоти від 80 до 140 рослин/м^2. В таких умовах рослини реалізують від 40 до 63 % потенціалу листкової поверхні та від 20 до 50 % потенціалу продуктивності. Площа листкової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимум якої знаходиться в діапазоні густоти, що визначає максимальний рівень урожайності.

Ключові слова: соя, сорти, густота посіву, продуктивність рослин, площа листової поверхні, урожайність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій Соя є основною зернобобовою культурою України. Тенденція до збільшення посівних площ сої визначається високим та стабільним попитом на урожай як на внутрішньому, так і на світовому ринку. Висока ліквідність урожаю сої пояснюється унікальним складом її зерна, у якому міститься 38-40 % білка, 20 % жиру, 25-30 % вуглеводів та інші речовини [1]. При цьому соя, на відміну від інших експортноорієнтованих технічних культур, сприяє покращенню рівня родючості ґрунту, підвищує врожайність та знижує собівартість виробництва продукції рослинництва в межах сівозмін.

Комплекс економічних та кліматичних факторів, а також постійне селекційне удосконалення культури сої сприяють швидкому збільшенню її посівних площ у північних та північно-східних регіонах держави, які характеризуються специфічним комплексом грунтово-кліматичних умов, а саме зниженою температурою грунту в період сівби та ювенільного розвитку рослин, високими температурами та мінімальною кількістю опадів у другій половині вегетації, зниженими температурами та високим рівнем вологості в період закінчення вегетації й технологічного дозрівання посівів [2]. Такі умови вимагають деталізації, а в деяких випадках і перегляду підходів до визначення оптимальних параметрів посіву, оцінки можливостей їх коригування в процесі вегетації. Насамперед, це стосуються основних технологічних параметрів, таких як кінцева (передзбиральна) густота посіву та розрахункових показників площі їх листкової поверхні.

Актуальність цих питань пояснюється різницею в показниках оптимального рівня загущення посівів у традиційних для вирощування сої регіонах та зоною північно-східного Лісостепу і Полісся. Зміна рівнів внутрішньовидової конкуренції, динаміки та рангів лімітуючих факторів довкілля, зумовлюють зниження ефективності сформованих між параметрами вегетативного та генеративного розвитку рослин кореляційних зв'язків, збільшення енергетичних витрат рослин на забезпечення процесів росту і розвитку [3]. У цьому контексті важливим для селекційного та технологічного супроводу культури є визначення оптимальних для кожного сорту діапазону густоти стояння рослин, абсолютних та відносних показників продуктивності та площі листкової поверхні.

Максимальний рівень інформації щодо поставлених питань забезпечується проведенням модельних дослідів із градієнтом площі живлення або густоти стояння рослин. Найбільш ефективна схема такого градієнту була запропонована Ж. А. Нельдером у вигляді клиновидного або віялового розміщення рядків рослин [4]. Висока інформативність такої схеми, у тому числі на культурі сої, підтверджена в публікаціях багатьох дослідників [5, 6].

Методи та умови проведення досліджень. Дослідження проводились протягом 2014-2015 рр. на базі навчально-наукового виробничого комплексу Сумського НАУ. Об'єктом дослідження були сорти сої, які в умовах зони характеризувались як: скоростиглі – Танаїс; ранньостиглі – КиВін; Тріода, середньоранні – Золотиста, середньостиглі – Анталія, Данко, Кент.

Грунт дослідних ділянок – чорнозем потужний важкосуглинковий середньогумусний на лесовидному суглинку. Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування – загальноприйнята для зони північно-східного Лісостепу України. Сівбу проводили при температурі ґрунту на глибині 10 см – 10^{0}С [7].

Модельний дослід із визначення впливу площі живлення на динаміку параметрів вегетативного та генеративного розвитку рослин сої проводився віяловим методом у чотирьох повтореннях для кожного сорту. Фактичний розмір площ живлення рослин змінювався від 41,87 см^2 до 665,13 см^2, що відповідає розрахунковій густоті посіву в діапазоні від 150,35 до 2388,29 тис. шт. рослин/га. На основі даних модельного досліду були розраховані регресійні моделі динаміки продуктивності рослин, площі їх листків, визначені розрахункові показники урожайності й площі листкової поверхні посіву.

Результати досліджень. Основним параметром, що визначає ефективність фотосинтезу та знаходиться під впливом агротехнічних факторів є площа листкової поверхні рослин. Врахову-

ючи стабільне значення інтенсивності фотосинтезу на одиницю площі, вважається, що збільшення показника листкової поверхні позитивно корелює з їх продуктивністю. Однак, реалізація цього показника в умовах посіву обмежується факторами внутрішньовидової конкуренції, це проявляється у зниженні концентрації доступного CO_2 та збільшенні у листках частки малоактивного у фотосинтетичному відношенні хлорофілу «b», що в комплексі перетворює затінені листки нижніх ярусів із виробників продукції фотосинтезу на їх споживачів. На сьогодні вважається, що оптимальною для посіву сої є площа листкової поверхні у 45 - 50 тис. м^2/га [8]. Однак різниця у значеннях кінцевої густоти залежно від умов вирощування та морфологічних особливостей сортів сої вказують на більш широкий діапазон цього показника.

За результатами модельного досліду встановлено, що динаміка показників площі листкової поверхні рослин різних сортів сої (на градієнті густоти) мала близьку до прямолінійної регресійну залежність (табл. 1).

Таблиця 1

Регресійні моделі площі листкової поверхні рослин на градієнті густоти

Сорт	Формула	Коефіцієнт детермінації
Танаїс	*Y = 898,1 - 0,42 * x*	R^2 =0,85
КиВін	*Y = 672,3 - 0,23 * x*	R^2 =0,86
Тріода	*Y = 812,0-0,32 * x*	R^2 =0,84
Золотиста	*Y = 798,5 - 0,29 * x*	R^2 =0,88
Анталія	*Y = 510,0 - 0,21 * x*	R^2 = 0,83
Данко	*Y = 821,0 - 0,37 * x*	R^2 =0,87
Кент	*Y = 596,2 - 0,25 * x*	R^2 =0,81

де Y – площа листкової поверхні, x – густота рослин

Максимальні в умовах зони досліджень показники відмічено у сортів Танаїс, Тріода та Данко, площа листкової поверхні у яких при мінімальній густоті була більшою 800 см^2/рослину. Найменшу здатність до нарощування листкової поверхні при збільшеній площі живлення було відмічено у сортів Анталія і Кент, площа листків у яких при мінімальній густоті була меншою 600 см^2/рослину. Близькі до середніх у досліді показники 650 – 750 см^2/рослину мали сорти КиВін та Золотиста. У середньому для розрахованих регресійних моделей, зменшення густоти стояння рослин на кожні 100 тис./га супроводжувалося збільшенням площі листкової поверхні рослин на 28 см^2/рослину. Таким чином, сортові відмінності у здатності рослин використовувати додаткові ресурси середовища передбачають різний діапазон значень густоти посіву, площі листків рослин та площі листкової поверхні посіву, які забезпечують найвищий рівень урожайності.

Важливою характеристикою модельного досліду є можливість прямої оцінки динаміки змін продуктивності рослин і урожайності посіву залежно від густоти стояння. На основі регресійних моделей продуктивності рослин був визначений рівень розрахункової урожайності сортів сої різних груп стиглості (рис. 1). Характер розміщення кривих визначався потенційним рівнем продуктивності рослин та стабільністю цього параметра при поступовому зменшенні площі живлення. Найвищі показники урожайності (більше 5.0 т/га) мали сорти КиВін, Тріода та Золотиста, найменші (3,1 – 3,8 т/га) мали сорти Кент, Анталія і Данко. Реалізація цих показників відбувалася в діапазоні густоти від 0,8 до 1,6 млн. рослин /га.

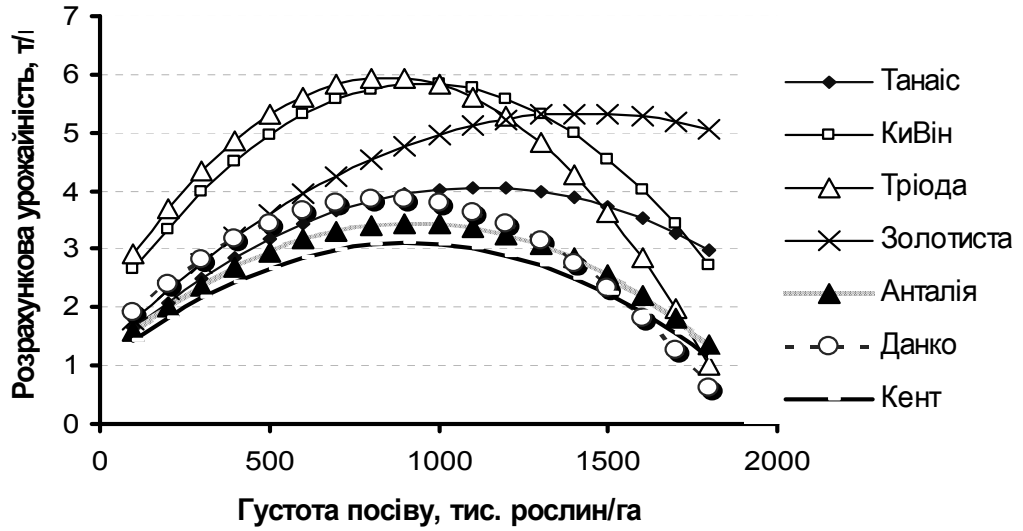

Рис. 1. Залежність показників розрахункової урожайності сортів сої залежно від густоти рослин

Отримані дані щодо діапазону оптимальної (для ценозу) густоти дозволили визначити базові параметри рослин різних сортів сої та фактичний рівень реалізації їх потенціалу на рівні особин. У таблиці 2 наведені значення показників продуктивності рослин, площі їх листків та площі листкової поверхні посіву при густоті, що забезпечувала найвищу їх урожайність.

Найменший рівень реалізації за показником продуктивності рослин, менше 30 %, було відмічено для групи середньостиглих сортів Анталія, Данко і Кент які в умовах оптимально загущеного посіву формували 5,64; 6,95 та 4,77 г насіння/рослину, відповідно. При цьому сорти мали близькі (на рівні 56-57 %) до середніх у досліді показники рівня реалізації площі листків рослин. Це вказує на можливість отримання близьких до максимальних для даної групи сортів показників урожайності в більш широкому діапазоні густоти.

Таблиця 2

Параметри рослин сої та рівень реалізації їх потенціалу* при максимальній урожайності

Сорт	Густота посіву, шт./м^2	Продуктивність, г/рослину		Площа листків, см^2/рослину		Листкова площа посіву, тис. м^2/га	
		X	реалізація потенціалу, %	X	реалізація потенціалу, %	X	реалізація потенціалу, %
Танаїс	110	5,63	35,9	352	41,13	45,77	95,5
КиВін	100	8,77	27,87	396	61,03	49,1	96,6
Тріода	80	10,69	41,19	492	63,08	49,2	95,5
Золотиста	140	6,1	48,37	334	43,47	53,5	97,7
Анталія	90	5,64	19,1	274	56,2	30,21	99,4
Данко	80	6,95	27,04	451	57,5	45,1	98,2
Кент	90	4,77	29,54	321	56,23	35,3	99,6

** у процентах до максимального значення при мінімальній густоті посіву*

Високий потенціал продуктивності рослин згаданих сортів забезпечує їх відносну стійкість до фактора нерівномірного розміщення рослин у посіві, оскільки додаткова площа живлення, яка виникає внаслідок низької польової схожості, пошкодження сходів або рослин під час вегетації буде ефективно використана сусідніми рослинами.

Найвищий рівень реалізації генеративного потенціалу рослин 48,4 % було відмічено у сорту Золотиста. Низький рівень продуктивності рослин в умовах зрідженого посіву в даного сорту поєднувався з їх толерантністю до фактора збільшення густоти що дозволяє йому формувати високий рівень урожайності за рахунок підвищеної густоти посіву. Нерівномірність посіву у цьому випадку буде супроводжуватись суттєвим зниженням урожайності.

Цікавим у технологічному відношенні була синхронність діапазонів густоти максимальної урожайності та найвищих для сортів показників площі листкової поверхні посіву. Рівень реалізації цього показника складав 95 і більше процентів. У абсолютних значеннях показник змінювалися в діапазоні від 30,2 у сорту Анталія до 53,5 тис. м^2/га у сорту Золотиста. Різниця у динаміці абсолютних та відносних значень вказує, що площа листкової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимумом якої наближений до її максимальних значень та знаходиться в діапазоні густоти, яка визначає максимальний рівень урожайності.

Висновки. Встановлено, що в умовах оптимальної загущеності, яка забезпечує найвищий рівень урожайності, рослини сої, залежно від сорту, реалізують від 20 до 50 % потенціалу їх продуктивності. Площа листкової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимум якої знаходиться в діапазоні густоти, що визначає максимальний рівень урожайності.

Список використаної літератури:

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія / А. О. Бабич. – К. : Урожай, 1993. – 432 с.
2. Нагорний В. І. Продуктивність і бобово-ризобіальний симбіоз сої залежно від застосування фізіологічно активних речовин / В. І. Нагорний, О. М. Мурач // Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». - №9 (28), 2014. – С. 83 – 89.
3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні / А. О. Бабич А. А. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2010. – № 4. – С. 52—54.
4. Nedler J. A. New kids of systematic forspacing experiments / J. A. Nedler // Biometris. – 1962. – V. 18. – P. 283-307.
5. Заболотний Г. М. Вдосконалення елементів технології вирощування сої в південному Лісостепу України та підвищення ефективності використання продуктів її переробки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: за спец. 06.01.09 "Рослинництво" / Г. М. Заболотний. – Київ, 1998. – 23 с.
6. Сичкарь В. И. Узкорядные посевы сои / В. И. Сичкарь // Сельское хозяйство за рубежом. – 1983. – N 5. – С. 12-18.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. –

Вип. 1. – 100 с.

8. Бабич А.О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної наук. – 1996. – № 2. – С. 34-38.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ СОИ

В. И. Троценко, З. И. Глупак

Рассмотрены вопросы изменения параметров вегетативного и генеративного развития растений разных сортов сои в зависимости от густоты посева. Установлено, что в условиях зоны исследований высокий уровень урожайности формируется в диапазоне плотности от 80 до 140 растений/м^2. В таких условиях растения реализуют от 40 до 63 % потенциала листовой поверхности и от 20 до 50 % потенциала производительности. Площадь листовой поверхности посева сои является сортовым признаком, оптимум которого находится в диапазоне плотности, что определяет максимальный уровень урожайности.

Ключевые слова: соя, сорт, густота посева, продуктивность растений, площадь листовой поверхности, урожайность.

THE PECULIARITIES OF POTENTIAL REALIZATION OF PLANTS IN SOYBEAN CROP

V. Trozenko, Z. Hlupak

The questions of parameters of vegetative and generative development of plants of different soybean sorts depending on the sowing density were considered. It was determined that under the condition of research area the highest level of crop yield is formed by the density from 80 to 140 plants per meter^2. In such conditions plants realize from 40 to 63% of potential of leaf surface and from 20 to 50% of productivity potential. The area of leaf surface of soybean crop is a sort characteristic, the optimum of which is in the density range that defines the highest possible level of crop yield.

Key-words: soybean, sort, sowing density, productivity of plants, area of leaf surface, crop yield.

Надійшла до редакції: 23.02.2015 р.
Рецензент: Харченко О.В.

УДК 633.14:631.53.632.952

ФОРМУВАННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ

В. Ю. Судденко, науковий співробітник, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

С. М. Каленська, д.с.-г.н., професор, член-кор.НААН України, Національний університет біоресурсів та природокористування України

У статті подана оцінка впливу різних доз мінерального живлення та систем захисту рослин на формування елементів продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої ярої при вирощуванні в умовах правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: пшениця яра, сорт, мінеральне удобрення, урожайність.

Постановка проблеми. Селекціонерами Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Інституту землеробства НААНУ створено нові високоврожайні сорти пшениці м'якої ярої Колективна 3, Елегія миронівська, Етюд, Сюїта, Струна миронівська, Рання 93, Скороспілка та інші, які дають можливість у виробничих умовах правобережного Лісостепу і західного регіону України при оптимальних погодних умовах отримати врожайність 45-50 ц/га і більше.

У свою чергу, створення нових сортів потребує розробки для конкретних грунтово-кліматичних зон і мікрозон регіонально адаптованих технологій вирощування цієї культури, які б давали змогу реалізувати її генетичні можливості [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Система удобрення є одним з основних елементів інтенсивної технології вирощування. Проте застосування мінеральних добрив тільки тоді буде доцільним, високоефективним, коли забезпечить не тільки максимально можливий за конкретних грунтово-кліматичних умовах рівень реалізації потенціалу продуктивності сорту, але й максимальну віддачу на одиницю витрат, відтворення родючості ґрунту. На формування 1 ц зерна яра пшениця потребує біля 3,5-4 кг азоту, 1,0-1,2 кг фосфору, 2-3 кг калію [2]. Враховуючи, що пшениця яра має слабо розвинену кореневу систему, особливо на ранніх етапах розвитку, і короткий період вегетації, вона потребує оптимізованого і збалансованого живлення [3]. Густота продуктивного стеблостою є непостійною і змінюється залежно від комплексу умов вирощування. Учені притримуються різних думок щодо густоти стояння рослин пшениці ярої [4]. Вважають, що оптимальна густота стояння перед збиранням може бути в межах від 225-486 шт./м^2, а за даними В.Н. Ремесла [5] більш як 200 шт./м^2. Але частіше легше максимальну урожайність одержа-