

ДІЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПРОДУКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС СОЇ

Сорокіна С.І., канд. біол. наук, викладач кафедри біології

та методики її навчання

Ходжаєва Джеміль, Непесов Рустем,

Хайитова Мержен, Какишова Майса,

студенти I курсу

природничо-географічного факультету

УДПУ ім. П. Тичини

Досліджено азотфіксувальну активність корневих бульбочок сої, інтенсивність фотосинтезу та вміст фотосинтетичних пігментів у листках сої за дії окремих гербіцидів та їх сумішей. Показано, що застосування окремих гербіцидів на початку вегетації відчутно пригнічувало азотфіксувальну активність корневих бульбочок сої. Було встановлено, що застосування сумішей хармоні з грамініцидами також призводить до суттєвого пригнічення рослин сої. Серед досліджених сумішей тільки суміш дуалу голд з зенкором відзначалася більшою селективністю по відношенню до сої, ніж окремі гербіцидні препарати.

Ключові слова: азотфіксація, інокуляція, *Glicine hispida Maxim*, *Bradyrhizobium japonicum 634б*, грамініциди, фотосинтез, фотосинтетичні пігменти.

It was investigated the nitrogenical activity o root soya tubers, the intensivity of photosynthesis and maintenance of photosynthesis pigments in soya leaves under the peculiar herbicides and their mixture. The application of peculiar herbicides in the beginning of vegetation perceptibly depressed nitrogenical activity of root soya tubers. It was estimated that the application of harmony mixture with gramicides leads to the soya bean depression. Among investigating mixtures only mixtue dual gold with zenkor was pointed of the most selectivity with regard to soya bean than the peculiar herbicide preparation.

Key words: nitrogen fixation, inoculation, *Glicine hispida Maxim*, *Bradyrhizobium japonicum 634б*, gramicides, photosynthesis, photosynthesis pigments.

Збільшення виробництва сої – один із найперспективніших напрямів збільшення виробництва рослинного білка [1].

Виробництво сої в Україні має екстенсивний характер: за значного збільшення посівних площ урожайність культури все ще залишається на низькому рівні – 10 – 14 ц/га [3].

Підвищення урожайності такої цінної продовольчої культури як соя – один із засобів необхідного збільшення виробництва рослинного білка і підвищення якості продуктів харчування. Тому актуальною є розробка та впровадження прийомів вирощування цієї культури, що забезпечують максимальній ефект при мінімальних затратах праці та коштів [1, 4, 8, 13].

Однією з головних проблем, які необхідно вирішити для отримання високих врожаїв сої, є захист посівів від бур'янів, оскільки ця культура є досить чутливою до їх негативного впливу протягом всього вегетаційного періоду. Труднощі при застосуванні гербіцидів для захисту посівів сої пов'язані з недостатньою селективністю та обмеженістю спектра дії більшості препаратів, рекомендованих для застосування на цій культурі. Останнє стосується як гербіцидів, що вносяться у ґрунт до появи сходів культури, так і гербіцидів, які застосовуються в період вегетації сої та бур'янів. У зв'язку з цим, у США та деяких інших країнах перейшли до вирощування трансгенної сої, стійкої до неселективних гербіцидів на базі гліфосату. Однак в Україні до цього часу вирощування трансгенних культур заборонено, тому не існує альтернативи використанню традиційних технологій захисту. В той же час, використання селективних і ефективних гербіцидів з класу похідних імідазолінону обмежується їх високою персистентністю, що несе загрозу наступним у сівозміні культурам.

Одним з проявів негативного впливу гербіцидів є пригнічення формування та зменшення ефективності функціонування симбіотичного азотфіксуючого апарату сої [2, 4, 7]. Симбіотична азотфіксація є енергозалежним процесом,

тому її пригнічення за дії гербіцидів може бути наслідком їх негативного впливу на фотосинтез рослин сої.

Одним з найбільш простих та ефективних засобів підвищення ефективності хімічного контролю бур'янів є комплексування гербіцидів, в результаті чого не тільки розширюється спектр вразливих бур'янів, але і змінюється вибірна фітотоксичність гербіцидів за рахунок їх взаємодії у комплексі. Однак питання щодо можливих змін селективності при комплексному застосуванні гербіцидів залишається мало вивченим. В зв'язку з цим, метою даної роботи було вивчення впливу окремих гербіцидів та їх сумішей, які відзначаються підвищеною ефективністю знищення бур'янів, на продукційний процес сої. Для досягнення цієї мети визначали азотфіксувальну активність, інтенсивність фотосинтезу сої та вміст фотосинтетичних пігментів сої за дії окремих гербіцидів та їх сумішей.

Методика досліджень.

Об'єктом досліджень обрано рослини сої (*Glicine hispida* Maxim), які інокулювалися штамом бульбочкових бактерій (*Bradyrhizobium japonicum* 6346). У вегетаційних дослідках рослини сої вирощували на ґрунтовому субстраті, збагаченому сумішшю Гельрігеля. Повторність досліду 8-разова. Насіння сої стерилізували 70% етанолом, промивали водою, інокулювали штамом бульбочкових бактерій 6346. Активність азотфіксації визначали загальноприйнятим ацетиленовим методом, модифікованим у лабораторії симбіотичної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики НАН України [8,10]. Інтенсивність фотосинтезу визначали за газообміном CO₂, який вимірювали за допомогою інфрачервоного оптикоакустичного газоаналізатора. Для визначення транспірації і наступного

розрахунку провідності листка для CO₂ вимірювали вологість повітря термоелектричним мікропсихрометром до та після проходження через камеру. Розрахунки параметрів газообміну виконували за загальноприйнятою методикою [6]. Для вимірювання відбирали листки, що закінчили ріст, без видимих ознак старіння. Визначення проводили у трьохкратній повторності.

Вміст фотосинтетичних пігментів визначали методом екстракції наважки рослинного матеріалу в ДМСО на водяній бані при 67°C протягом 3 год. [9]. Вміст пігментів розраховували в мкг/мг маси сирової речовини.

У дослідженнях використовували ґрунтові гербіциди у наступних нормах: зенкор (метрибузин) – 0,7 кг/га, трефлан 480 (трифлуралін) – 5 л/га, дуал голд (S-метолахлор) – 1,6 л/га; повсходові гербіциди: півот (імазетапір) – 1,0 л/га, хармоні (тифенсульфуронметил) – 8 г/га, ланселот (клетодим) – 0,8 л/га, а також суміші зенкору з трефланом 480 та дуалом голд, хармоні з центуріоном.

Статистичну обробку одержаних результатів здійснювали методом дисперсійного аналізу [3].

Результати досліджень.

У результаті проведених дослідів показано, що застосування зенкору, трефлану, дуал голду відчутно пригнічувало азотфіксувальну активність корневих бульбочок на початку вегетації сої, тоді як у варіантах, де вносили суміші зенкор + трефлан та зенкор + дуал голд азотфіксувальна активність корневих бульбочок сої була на рівні контролю. Навпаки, суміш гербіцидів гармоні + ланселот, в порівнянні з окремим застосуванням цих препаратів, знизила

азотфіксувальну активність кореневих бульбочок сої (дані не наведено).

У ході проведених вегетаційних дослідів показано залежність інтенсивності фотосинтезу сої від дії гербіцидів та їх сумішей (табл. 1).

Таблиця 1.

Інтенсивність фотосинтезу та показники дихання і транспірації у фазі 3-х справжніх листків у сої за дії гербіцидів та їх сумішей

№ п/п	Варіант	Фотосинтез мг CO ₂ /дм ² час	Дихання мг CO ₂ /дм ² час	Транспірація г H ₂ O/дм ² час
1.	Контроль	28,9	2,8	2,1
2.	Зенкор	24,1	2,5	2,9
3.	Трефлан 480	27,5	2,5	1,7
4.	Дуал Голд	37,8	2,9	3,0
5.	Зенкор + Трефлан 480	24,8	2,3	2,5
6.	Зенкор + Дуал Голд	26,3	2,4	1,8
7.	Півот	29,7	2,7	3,2
8.	Хармоні	32,1	2,1	2,2
9.	Ланселот + ПАР Стаф	32,7	3,1	3,1
10.	Хармоні + Ланселот + ПАР Стаф	1,2	0,8	0,8
НІР _{0,95}		1,3	0,4	0,8

У фазі 3-х справжніх листків у сої вищу, ніж у контролі інтенсивність фотосинтезу виявили у рослин у варіантах, де вносили окремі гербіциди ланселот та хармоні. В той же час, застосування суміші хармоні + ланселот негативно вплинуло на інтенсивність фотосинтезу, практично зменшило його інтенсивність на 90%. Зенкор як при окремому внесенні, так і

при застосуванні у суміші з трефланом інгібував інтенсивність процесу фотосинтезу. На згаданих варіантах рослини мали ознаки фітотоксичної дії препарату у вигляді пожовтіння листової пластинки. Рослини, вирощені на варіанті, де застосовували дуал голд характеризувалися найвищим рівнем інтенсивності фотосинтезу. Застосування суміші дуал голд + зенкор значно покращило цей показник у порівнянні з варіантом, де був застосований тільки зенкор.

Результати по визначенню вмісту фотосинтетичних пігментів в основному корелювали з показниками інтенсивності фотосинтезу (табл. 2).

Таблиця 2.

Вміст фотосинтетичних пігментів у фазу бутонізації сої з дії гербіцидів і їх сумішей

№ п/п	Варіант	Вміст пігментів (мкг/мг сир.р.), $M \pm m$		
		хлорофіл <i>a</i>	хлорофіл <i>b</i>	каротиноїди
1.	Контроль	1,87±0,06	0,67±0,02	0,66±0,04
2.	Зенкор	1,06±0,09	0,35±0,27	0,36±0,02
3.	Трефлан 480	2,05±0,19	0,18±0,03	0,69±0,06
4.	Дуал Голд	2,16±0,19	0,72±0,14	0,66±0,05
5.	Зенкор + Трефлан 480	2,10±0,35	0,55±0,09	0,69±0,12
6.	Зенкор + Дуал Голд	2,07±0,34	1,22±0,15	0,49±0,05
7.	Півот	1,74±0,13	0,26±0,02	0,63±0,05
8.	Хармоні	2,06±0,05	0,36±0,04	0,74±0,05
9.	Ланселот + ПАР Стаф	2,10±0,04	1,06±0,06	0,55±0,05
10.	Хармоні + Ланселот + ПАР Стаф	2,00±0,00	0,27±0,02	0,72±0,01

Так, дія зенкору призводила до зменшення вмісту хлорофілу *a* і *b* та каротиноїдів в межах 43 – 48% порівняно з контрольним варіантом. Застосування суміші зенкор + дуал голд зменшувало інгібуючу дію зенкору на рослини сої, підвищуючи дані показники в 1,9; 3,5 і 1,4 рази

відповідно. Суміш зенкор + трефлан також призводила до підвищення вмісту пігментів, порівняно з окремим застосуванням зенкору, однак дія трефлану призвела до пригнічення розвитку кореневої системи і зменшення показника азотфіксувальної активності.

При застосуванні хармоні у суміші з грамініцидом зміни у вмісті хлорофілу а і каротиноїдів не корелювали з показником інтенсивності фотосинтезу у даному варіанті. Лише дані по визначенню вмісту хлорофілу b співпадали з показником інтенсивності фотосинтезу при застосуванні даної суміші гербіцидів.

Висновки.

Встановлено негативний вплив зенкору на сою, який виражається у зменшенні вмісту хлорофілу та пригніченні фотосинтезу. Дія трефлану призвела до пригнічення розвитку кореневої системи і загальмувала утворення бульбочок та азотфіксувальну активність.

У результаті досліджень встановлено, що застосування сумішей хармоні з грамініцидами може призвести до суттєвого пригнічення рослин сої. Серед досліджених сумішей тільки суміш дуалу голд з зенкором відзначалася більшою селективністю по відношенню до сої, ніж окремі гербіцидні препарати.

Список використаних джерел

1. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства XXI століття // Пропозиція. – 2006. - № 6. – С. 44 – 46
2. Бабич А.О. Всеукраїнська конференція з питань вирощування сої / А.О. Бабич, В.Г. Михайлов // Пропозиція. – 2000. – № 11. – С. 32–33.
3. Бабич А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна [та ін.] // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 38–40.
4. Ващенко А.П. Рост и продуктивность растений сои при действии стимуляторов роста ДВ 47-4 и биостил / А.П. Ващенко, Л.А. Дега, В.В. Логачев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 3. – С. 110–113.

5. Біологічний азот: монографія / [Патика В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В. та ін.]; за ред. В.П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 315 с.

7. Журавська Г.С. Вплив ґрунтових та післясходових гербіцидів на протікання азотфіксації у посівах сої / Г.С. Журавська, О.Д. Чергіна, О.Д. Кругова // Екологія: наука, освіта, природоохоронна діяльність : мат. міжн. наук.–практ. конф. – Київ: Науковий світ, 2007. – С. 24.

8. Заверюхин В.И. Производство и использование сои / В.И. Заверюхин, И.Л. Левандовский. – К.: Урожай, 1988. – 112 с.

9. Колісник С.І., Іванюк С.В., Петриченко Н.М. Вирощування сої на насіння // Насінництво. – 2005. – №11. – С. 15-16.

10. Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения / Под ред. Мокроносова А.Т., Ковалева А.Г. – М.: Агропромиздат, 1989. – 460 с.

11. Шестобоева О.В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами / О.В. Шестобоева // Физиология и биохимия культ. растений. – 2004. – Т. 36, № 3. – С. 229–238.

12. Крикунець В.М. ацетиленвідновлювальний метод у дослідженні фізіології бобово-ризобійового симбіозу // Физиология и биохимия культурных растений. – 1993. – 5, №2. – С. 419-430.

13. Колісник С.І. Вирощування сої на насіння / С.І. Колісник, С.В. Іванюк, Н.М. Петриченко // Насінництво. – 2005. – №11. – С. 15–16.

14. Alban R. Welburn The spectral determination of chlorophylls a and b as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometry of different resolution // Journal of plant physiology. – 1994. – 144, N3. – P. 248-254.

15. Hardy R.W.F., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.C. The acetylene-ethylene assay for N₂-fixation: laboratory and field evaluation // Plant Physiol. – 1968. – 43, N 8. – P. 1185-1207.