Сорокіна С.І, Гуральчук Ж.З., Родзевич О.П., Радченко М.П., Мордерер Є.Ю.

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17

ЗМІНИ В АЗОТФІКСУВАЛЬНІЙ АКТИВНОСТІ СОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ З МІКРОДОБРИВАМИ

Соя є цінною харчовою, кормовою та технічною культурою, площі посівів якої у світі і, зокрема, в Україні, стрімко розширюються. Водночас ця культура є дуже чутливою до забур'янення. Висока забур'яненість посівів призводить до значних втрат урожаю, які можуть сягати навіть 50-60 % [1]. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває боротьба із забур'яненістю посівів, і зокрема підвищення селективності дії гербіцидів щодо сої для зменшення їх фітотоксичного ефекту на культуру, оскільки поряд зі знищенням бур'янів може спостерігатись негативний вплив гербіцидів на рослини даної культури. Попередніми дослідженнями було встановлено, що за ефективністю контролювання бур'янів та селективністю щодо сої оптимальним є застосування суміші гербіцидів пульсар та хармоні [2]. Однак повністю виключити вірогідність негативного впливу гербіцидів на сою не вдалося. Окрім захисту від бур'янів, важливим є оптимальне забезпечення рослин сої усіма елементами живлення, і зокрема мікроелементами, які є необхідними для нормального перебігу багатьох фізіологічних процесів [3-4]. Окремі елементи мінерального живлення можуть вплинути на вибірну фітотоксичність гербіцидів. У зв'язку з цим метою роботи було дослідження селективності суміші гербіцидів пульсар та хармоні щодо рослин сої при комплексному застосуванні з мікродобривами.

Протягом вегетації проводили біометричні спостереження. У фазі цвітіння-початку утворення бобів визначали азотфіксувальну активність ацетиленовим методом [5], модифікованим у відділі симбіотичної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики НАН України [6]. Повторність досліду – чотириразова. Отримані результати оброблено статистично методом дисперсійного аналізу [7].

Визначення питомої азотфіксувальної активності кореневих бульбочок на 13-й день після обробки показало, що гербіциди хармоні і пульсар не впливали на її величину. Застосування добрив разом з гербіцидами призводило до пригнічення питомої азотфіксувальної активності, тоді як окреме їх внесення, без гербіцидів, загалом не впливало на цей показник.

Пригнічення азотфіксувальної активності за внесення добрив разом з гербіцидами було тимчасовим. Уже на 26-й день після обробки їх дія була протилежною. Питома азотфіксувальна активність кореневих бульбочок сої за обробки гербіцидами хармоні 3 г/га і пульсар 0,5 л/га виявляла тенденцію до зменшення, однак це зменшення знаходилося в межах похибки досліду. За внесення разом з даними гербіцидами добрива нутрівант плюс олійний у дозі 2 кг/га спостерігалось підвищення питомої азотфіксувальної активності у 2,2 рази порівняно з варіантом з обробкою одними лише гербіцидами. На фоні

гербіцидів дія добрива реаком-СР-бобові на цей показник була менш вираженою – на рівні тенденції до підвищення активності. За окремого застосування добрив вирізняється позитивний вплив на питому азотфіксувальну активність кореневих бульбочок сої добрива реаком-СР-бобові в дозі 2 л/га. За його дії величина даного показника була найбільшою серед усіх варіантів, де гербіциди не застосовували.

В результаті внесення добрив нутрівант плюс олійний і реаком-СР-бобові у нижчих дозах, у ранні строки після обробки ними рослин у бакових сумішах з гербіцидами виявлено тенденцію до зниження азотфіксувальної активності, а в більш пізні строки, навпаки, її зростання. Особливо велике збільшення азотфіксувальної активності відбувалось за спільного застосування з гербіцидами добрива нутрівант плюс олійний в дозі 2 кг/га. На фоні відсутності гербіцидів ефективнішим було добриво реаком-СР-бобові, яке в дозі 2 л/га підвищувало азотфіксувальну активність порівняно з контрольними рослинами.

Добриво нутрівант плюс олійний містить на порядок більше сірки порівняно з реаком-СР-бобові. Сірковмісні сполуки можуть відігравати важливу роль у детоксикації гербіцидів. Разом з тим, останнім часом у результаті дії низки чинників, що включають, зокрема, зниження забруднення атмосфери промисловими газами, зменшення вмісту сірки в паливі, використання добрив, які практично не містять сірки [8], а також у зв’язку зі значним виносом цього елемента високопродуктивними сортами рослин та інтенсивним веденням сільського господарства і меншим використанням сірковмісних пестицидів, сірка у багатьох регіонах стає одним із головних лімітуючих чинників у рослинництві [9].

Дефіцит сірки сприяє затримці росту і хлорозу рослин та значно зменшує продуктивність сільськогосподарських культур. Рослина утилізує сульфат для синтезу різних органічних сполук. Так, сірка входить до складу деяких амінокислот (цистеїну і метіоніну), олігопептидів (глутатіону і фітохелатинів), вітамінів і кофакторів (біотину, тіаміну, CoA, S-аденозил-метіоніну) та різних сполук вторинного походження, зокрема глюкозинолатів, тощо [10]. Сульфгідрильна група цистеїну у білках забезпечує підтримання структури білків через формування дисульфідних зв’язків між двома цистеїновими залишками. Тіольні групи цистеїну та глутатіону часто беруть участь у окиснювально-відновлювальному циклі, що має важливе значення для послаблення оксидативного стресу у рослин та багатьох інших організмів.

Деякі сполуки, що містять тіольні групи, зокрема глутатіон, відіграють значну роль у детоксикації ксенобіотиків, і в першу чергу гербіцидів [11-12]. Тож в наших експериментах більш виражений позитивний вплив добрива нутрівант плюс олійний на фоні гербіцидного навантаження, можливо, частково пов'язаний з наявністю більшої кількості сірки у його складі.

Безпосередньо після застосування бакових сумішей гербіцидів пульсар та хармоні з добривами нутрівант плюс олійний і реаком-СР-бобові спостерігалося короткочасне пригнічення азотфіксувальної активності сої. Однак у подальшому мікродобрива позитивно впливали на азотфіксувальну активність. За впливом на азотфіксувальну активність при сумісному

застосуванні з гербіцидами більш ефективним виявилося мікродобриво нутрівант плюс олійний у дозі 2 кг/га.

Література

1. Первачук М.В. Щкодочинність бур'янів та заходи захисту сої від них в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук : спец. 06.01.13 « "Гербологія" / М.В. Первачук. – К.: 2003. – 21 с.

2. Сорокіна С.І. Ефективність контролювання бур'янів і селективність щодо рослин сої за комплексного застосування гербіцидів імазамоксу та тифенсульфуронметилу / С.І. Сорокіна, О.П. Родзевич, Є.Ю. Мордерер // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – Т. 44, № 4. – С. 336-346.

3. Коць С.Я. Мінеральні елементи і добрива у живленні рослин / С.Я. Коць, Н.В. Петерсон. – К.: Логос, 2005. – 150 с.

4. Yu Min. Influences of Mo on nitrate reductase, glutamine synthetase and nitrogen accumulation and utilization in Mo-efficient and Mo-inefficient winter wheat cultivars / Yu Min, Ch. Hu, X. Sun, Y. Wang // Agric. Sci. China. – 2010. – Vol. 9, N 3. – P. 355-361.

5. Hardy R.W.F. The acethylene-ethylene assay for N_2 fixation: laboratory and field evaluation / R.W.F. Hardy, R.D. Holsten, E.K. Jackson, R.C. Burns // Plant Physiol. – 1968. – Vol. 43, N 8. – P. 1185-1207.

6. Крикунець В.М. Ацетиленвідновлювальний метод у дослідженнях фізіології бобово-ризобіального симбіозу / В.М. Крикунець // Физиология и биохимия культ. растений. – 1993. – 5, № 2. – С. 419-430.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Наука, 1985. – 315 с.

8. Schnug E. Aspects of ecotoxicology of sulphur in the Harz region – a guided excursion / E. Schnug, W.H.O. Ernst, S. Kraztz, F. Knolle, S. Haneklaus // Landbauforschung Voelkenrode. – 2004. – 54. – P. 129–143.

9. Lewandowska M. A contribution to identification of novel regulators of plant response to sulfur deficiency: characteristics of a tobacco gene UP9C, its protein product and the effects of UP9Csilencing / M. Lewandowska, A. Wawrzynska, G. Moniuszko, J. Łukomska, K. Zientara, M. Piecho, P. Hodurek, I. Zhukov, F. Liszewska, V. Nikiforova, A. Sirko // Molec. Plant. – 2010. – Vol. 3, N 2. – P. 347-360.

10. Saito K. Sulfur assimilatory metabolism. The long and smelling road / K. Saito // Plant Physiol. – 2004. – 136. – P. 2443-2450.

11. Asada K. The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygen and dissipation of excess photons / K. Asada // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1999. – 50. – P. 601-639.

12. Neuefeind T. Plant glutathione S-transferases and herbicide de-toxification / T. Neuefeind, P. Reinemer, B. Bieseler // Biol. Chem. – 1997. –Vol. 378. – P. 199–205.