

## **РЕАКЦІЯ РОСЛИН СОЇ НА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І МІКРОДОБРІВ**

**Ж.З. Гуральчук**<sup>1</sup>, кандидат біологічних наук, **О.П. Родзевич**<sup>1</sup>,

**О.В. Гуменюк**<sup>1</sup>, кандидат сільськогосподарських наук,

**С.І. Сорокіна**<sup>2</sup>, кандидат біологічних наук

<sup>1</sup>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м. Київ

<sup>2</sup>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

В умовах вегетаційного дослідження вивчали вплив гербіцидів інгібіторів ацетолактатсинтази хармоні та пульсар і мікродобрив нутривант плюс олійний та реаком-СР-бобові на азотфіксувальну активність сої. Показано, що за впливом на азотфіксувальну активність сої більш ефективним є мікродобриво нутривант плюс олійний в дозі 2 кг/га як за сумісного, так і роздільного його внесення з гербіцидами.

**Ключові слова:** соя, гербіцид, мікродобриво.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з високим рівнем забур'яненості посівів отримання високих урожаїв рослин потребує застосування хімічних засобів захисту. Відомо, що соя є однією з культур, дуже чутливих до забур'янення. Боротьба із забур'яненістю посівів, і зокрема підвищення селективності дії гербіцидів щодо сої набуває особливої актуальності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Попередніми дослідженнями було показано, що за ефективністю контролювання бур'янів та селективністю щодо сої оптимальним є застосування суміші гербіцидів пульсар та хармоні [5]. Окрім захисту від бур'янів, важливим є оптимальне забезпечення рослин сої усіма елементами живлення, і зокрема мікроелементами [1], однак окремі елементи мінерального живлення можуть вплинути на вибірну фітотоксичність гербіцидів. При вивченні можливості

поєднання обробок цими гербіцидами з мікродобривами нутривант плюс олійний та реаком-СР-бобові нами було отримано позитивний ефект мікродобрив на ріст рослин та азотфіксувальну активність сої. Було показано, що нутривант плюс олійний був більш ефективним за впливом на вищезгадані показники при обробці рослин у бакових сумішах з гербіцидами пульсар та хармоні [2]. Оскільки рекомендовані для обробки рослин сої цими гербіцидами і мікродобривами строки не збігаються, а також у зв'язку з тим, що ефективність гербіцидів та мікродобрив за сумісного та роздільного їх застосування може бути різною, необхідним є порівняння дії мікродобрив за обробки рослин у бакових сумішах з гербіцидами та за роздільного їх внесення у рекомендовані більш пізні терміни.

**Постановка завдання.** Метою роботи є дослідження селективності суміші гербіцидів пульсар і хармоні щодо рослин сої за сумісного та роздільного застосування з мікродобривами.

**Об'єкти, матеріали і методики досліджень.** Вивчення впливу гербіцидів і мікродобрив на сою проводили в умовах вегетаційного дослідження. Рослини сої сорту Васильківська вирощували на вегетаційному майданчику Інституту фізіології рослин і генетики НАН України у посудинах місткістю 8 кг ґрунту. У ґрунт вносили макроелементи за Гельрігелем, азот – у кількості 0,25 його норми у поживній суміші. Насіння перед посівом стерилізували 70 %-ним етанолом, промивали водою та інокулювали бульбочковими бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* (штам 6346). Повторність дослідження – п'ятиразова. Рослини у фазі другого справжнього листка обробляли сумішшю гербіцидів окремо або з додаванням до бакової суміші добрив нутривант плюс олійний та реаком-СР-бобові. Крім того, вивчали вплив даних гербіцидів і мікродобрив за їх застосування не лише у бакових сумішах, а й окремо, у рекомендовані для обробки строки. Схема дослідження також включала варіант з передпосівною обробкою насіння сої мікродобривом реаком-СР-бобові та обприскуванням гербіцидами хармоні та пульсар у фазі другого листка.

У досліді використовували гербіцидні препарати пульсар 40 – водний розчин (імазамокс, 40 г/л) виробництва компанії BASF і хармоні 75 – водорозчинні гранули (тифенсульфуронметил, 750 г/кг) виробництва компанії «Дюпон». Нутривант плюс олійний – водорозчинне комплексне добриво для позакореневого підживлення сої та інших олійних культур виробництва міжнародного концерну “ICL Fertilizers”. До його складу входять  $P_2O_5$  – 20 %,  $K_2O$  – 33 %,  $MgO$  – 1 %, S – 7,5 %, В – 1,5 %, Мо – 0,001 %, Zn – 0,02 %, Mn – 0,5 % та прилипач фертівант. Добриво для бобових реаком-СР-бобові вітчизняного виробництва містить (г/л):  $P_2O_5 \geq 45$ ,  $K_2O \geq 60$ ,  $S \geq 7$ , Zn – 6-8, Cu – 3-7, В – 5-9, Mn – 8-15, Мо – 4-8, Со – 0,6-3, Fe – 10.

Схема досліду:

№	Варіант	Час обробки	Норма внесення
1	Контроль		
2	Хармоні + пульсар	Фаза другого листка	3 г/га + 0,5 л/га +
3	Хармоні + пульсар + нутривант плюс олійний (бакова суміш)	Фаза другого листка	3 г/га + 0,5 л/га 2 кг/га
4	Хармоні + пульсар Нутривант плюс олійний	Фаза другого листка Фаза 3-5 листків	3 г/га + 0,5 л/га + 2 л/га
5	Хармоні + пульсар + реаком-СР-бобові (бакова суміш)	Фаза другого листка	3 г/га + 0,5 л/га 2 л/га
6	Хармоні + пульсар Реаком-СР-бобові	Фаза другого листка Перед цвітінням	3 г/га + 0,5 л/га 2 л/га
7	Хармоні + пульсар Реаком-СР-бобові	Фаза другого листка Передпосівна обробка насіння	3 г/га + 0,5 л/га 4 л/т

Протягом вегетації проводили біометричні спостереження. На 6-й, 19-й та 26-й дні після обробки визначали азотфіксувальну активність ацетиленовим методом [7], модифікованим у відділі симбіотичної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики НАН України [4].

Отримані результати оброблено статистично методом дисперсійного аналізу [3].

**Результати досліджень.** Показано, що на 6-й день після обприскування гербіцидами хармоні й пульсар спостерігалось значне зниження загальної азотфіксувальної активності порівняно з контролем (рис. 1). Сумісна обробка рослин вищевказаними гербіцидами і мікродобривами нутривант плюс олійний і реаком-СР-бобові в цей термін визначення дозволила пом'якшити негативний ефект гербіцидів на азотфіксувальну активність сої, оскільки зниження активності у цих варіантах було меншим. При цьому рівень загальної азотфіксувальної активності сої за обробки гербіцидами у бакових сумішах з мікродобривами перевищував значення цього показника у варіанті з обприскуванням самими лише гербіцидами в 1,44-1,45 рази. Найбільшою загальною азотфіксувальною активністю була у варіанті з обробкою гербіцидами хармоні й пульсар на фоні передпосівного внесення добрива реаком-СР-бобові, де вона склала 91 % від контролю.

На 19-й день після обробки гербіцидами хармоні і пульсар практично не було виявлено їх впливу на загальну азотфіксувальну активність сої, навіть спостерігалась тенденція до її збільшення. В той же час за дії мікродобрив спостерігалось зменшення або ж тенденція до зниження азотфіксувальної активності, яке було більш вираженим при внесенні мікродобрив у бакових сумішах з гербіцидами порівняно з їх внесенням окремо. Найменшим було падіння загальної азотфіксувальної активності у варіанті з роздільним внесенням гербіцидів хармоні й пульсар і мікродобрива нутривант плюс олійний, де цей показник знаходився майже на рівні контрольного варіанту.

В наступний термін визначення загальної азотфіксувальної активності сої (на 27-й день після обробки) в усіх варіантах в цілому досліді спостерігалось зменшення величини цього показника порівняно з попереднім терміном, що пов'язане з пізнішим етапом онтогенезу рослин – масовим їх переходом до плодоношення. Гербіциди призводили до зниження загальної

азотфіксувальної активності, яка становила 64 % від контролю. На фоні гербіцидів за внесення добрива нутривант плюс олійний загальна азотфіксувальна активність підвищувалась в 1,3 рази незалежно від того, чи було воно застосоване в баковій суміші з гербіцидами, чи окремо. За внесення мікродобрива реаком-СР-бобові на фоні гербіцидів спостерігалась тенденція до зниження загальної азотфіксувальної активності порівняно з застосуванням одних лише гербіцидів хармоні і пульсар.

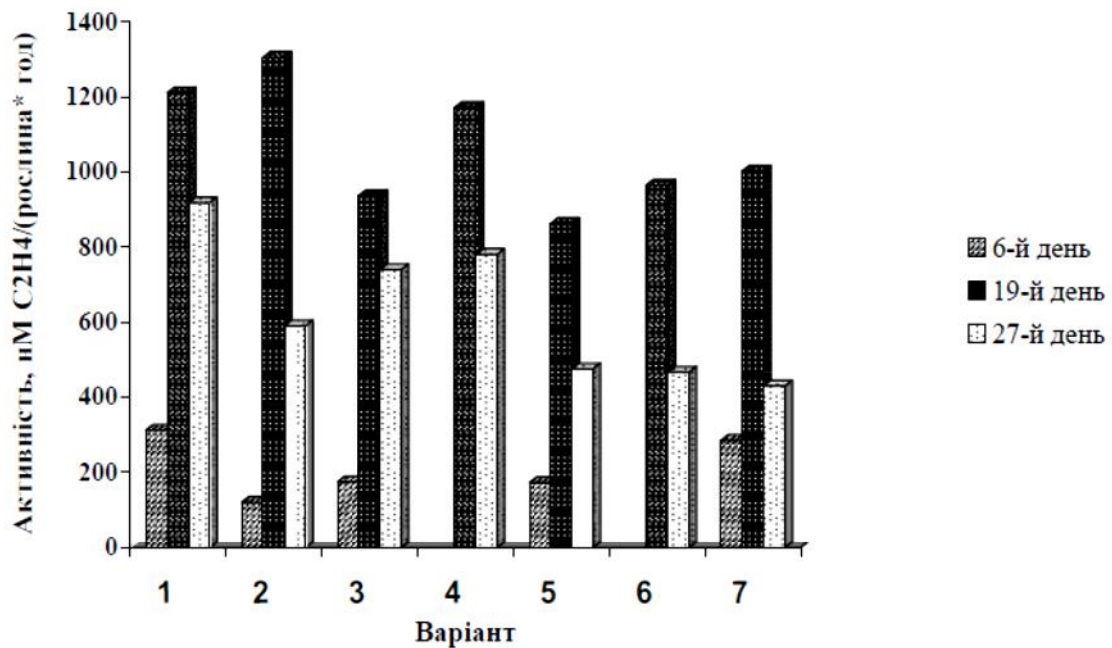


Рис. 1. Вплив гербіцидів та мікродобрив на загальну азотфіксувальну активність сої

1 – контроль; 2 – хармоні + пульсар; 3 – хармоні + пульсар + нутривант Плюс олійний (2 кг/га) бакова суміш; 4 – хармоні + пульсар + нутривант Плюс олійний (2 кг/га) роздільне внесення; 5 – хармоні + пульсар + реаком-СР-бобові (2 кг/га) бакова суміш; 6 – хармоні + пульсар + реаком-СР-бобові (2 кг/га) роздільне внесення; 7 – хармоні + пульсар + реаком-СР-бобові (передпосівна обробка насіння). Стандартне відхилення від наведених середніх значень не перевищувало 10 %.

Судячи з азотфіксувальної активності, серед двох добрив, що вивчались нами, добриво нутривант плюс олійний краще підходить для застосування його у баковій суміші або ж до роздільного його внесення з гербіцидами хармоні й пульсар. Більш виражений позитивний вплив добрива нутривант плюс олійний, який спостерігався на фоні гербіцидного навантаження в наших дослідях, можливо, частково пов'язаний з наявністю більшої кількості сірки у його складі (на порядок вищою порівняно з реаком-СР-бобові). Відомо, що сірковмісні сполуки можуть відігравати важливу роль у детоксикації гербіцидів. Тіольні групи цистеїну та глутатіону часто беруть участь в окиснювально-відновлювальному циклі, що має важливе значення для послаблення окисдативного 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 [8, 9]. Функціонування цього механізму потребує наявності в рослинах високоактивної глутатіон-S-трансферази або здатності до її активації за дії токсикантів [6]. Вважають, що глутатіон-S-трансферази каталізують кон'югацію токсичних речовин з глутатіоном із утворенням нетоксичних похідних пептиду, які компартментуються у вакуолі.

**Висновки.** Вплив мікродобрив нутривант плюс олійний і реаком-СР бобові на азотфіксувальну активність сої практично був однаковим як за сумісного, так і за роздільного їх застосування з гербіцидами хармоні та пульсар. Як і в попередніх наших дослідженнях, за дією на азотфіксувальну активність рослин добриво нутривант плюс олійний в дозі 2 кг/га виявилось кращим для його використання з гербіцидами хармоні і пульсар з метою обробки сої на ранніх етапах онтогенезу, коли спостерігається найбільша шкодочинність від забур'янення посівів.

#### **Бібліографічний список:**

1. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: монография в 4-х т. / т. 1 / С.Я. Коць, В.В. Моргун, В.Ф. Патыка и др. К.: Логос, 2010. –508 с.

2. Гуральчук Ж.З. Азотфіксувальна активність сої за сумісного застосування гербіцидів і мікродобрив / Ж.З.Гуральчук, С.І. Сорокіна, О.П. Родзевич, Є.Ю. Мордерер // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія «Біологія, хімія». – 2012. – 25, № 4. – С. 34-41.

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

4. 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.

5. 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. – 44, № 4. – С. 336-346.

6. Gronwald J. W. Isolation and characterization of glutathione S-transferase isozymes from sorghum / J. W. Gronwald, K. L. Plaisance // Plant Physiol. 1998. – Vol. 117. – P. 677–692.

7. Hardy R.W.F. The acetylene-ethylene assay for N<sub>2</sub> 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.

8. Neufeind T. Plant glutathione S-transferases and herbicide detoxification / T. Neufeind, P. Reinemer, B. Bieseler // Biol. Chem. – 1997. – Vol. 378. – P. 199–205.

9. Noctor G. Ascorbate and glutathione: keeping active oxygen under control / G. Noctor, C. Foyer // Annu. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol. – 1998. – 49. – P. 249-279.

# РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ СОИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И МИКРОУДОБРЕНИЙ

Ж.З. Гуральчук<sup>1</sup>, Е.П. Родзевич<sup>1</sup>, Е.В. Гуменюк<sup>1</sup>,

С.И.Сорокина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт физиологии растений и генетики НАН Украины

<sup>2</sup>Уманский государственный педагогический университет

имени Павла Тычины

В условиях вегетационного опыта изучали влияние гербицидов ингибиторов ацетолактатсинтазы хармони и пульсар и микроудобрений нутривант плюс масличный и реаком-СР-бобовые на азотфиксирующую активность сои. Показано, что по влиянию на азотфиксирующую активность сои более эффективным является микроудобрение нутривант плюс масличный в дозе 2 кг/га как при совместном, так и при отдельном его внесении с гербицидами.

**Ключевые слова:** соя, гербицид, микроудобрение

## REACTION OF SOYBEAN PLANTS ON THE USE OF HERBICIDES AND MICROFERTILIZERS

Zh.Z. Guralchuk<sup>1</sup>, O.P. Rodzevich<sup>1</sup>, O.V. Gumenyuk<sup>1</sup>, S.I. Sorokina<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Institute of Plant Physiology and Genetics,

National Academy of Sciences of Ukraine

<sup>2</sup>Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna

The studying the effect of herbicides acetolactate synthase inhibitors, harmony and pulsar, and microfertilizers nutritant plus oil and reacom-CP-bean on the nitrogen-fixing activity of soybean was conducted in pot experiments. It is shown that microfertilizer nutritant plus oil at a dose of 2 kg/ha is more effective as in the joint, and in separately treatment with herbicides, judging by the influence on the nitrogen-fixing activity of the soybean.

**Key words:** soybeans, herbicide, microfertilizer