

УДК 632.954

© 2011

В. П. Борона, доктор сільськогосподарських наук

В. С. Задорожний, В. В. Карасевич, кандидати сільськогосподарських наук

В. І. Шевчук

Інститут кормів НААН

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ У АГРОЦЕНОЗІ СОЇ

Наведено особливості застосування гербіцидів залежно від видового складу бур'янів. Обґрунтована необхідність додавання ад'ювантів до робочих розчинів гербіцидів.

Ключові слова: соя, бур'яни, гербіциди, ад'юванти.

Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу України дають можливість отримувати стабільні врожаї такої культури, як соя. Її білок збалансований за амінокислотним складом, має високе засвоювання організмом та низьку собівартість. Соя наділена низькою конкурентною здатністю проти бур'янів. Проведення лише агротехнічних заходів не забезпечує суттєвого зменшення їх кількості у посівах. Тому захист посівів сої від бур'янів є одним з найголовніших факторів одержання високого врожаю. Втрати врожаю на цій культурі від бур'янів становлять 30—50 % і більше. Шкідлива дія бур'янів на посівах сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, потужності посіву, потенційної забур'яненості орного шару, прийомів догляду за посівами.

Нашими дослідженнями (1990—1992 рр.) встановлено, що достовірне зниження врожайності сої (на 11 %) – спостерігається вже за наявності 5 рослин однорічних бур'янів на 1 м². Зі зростанням чисельності бур'янів до 10—15 шт/м² продуктивність культури зменшується на 26—31 %. Найбільшої шкоди сої завдають бур'яни, що з'являються до сходів або одночасно зі сходами цієї культури. Критичний період конкурентних взаємовідносин настає на 25—30-й день після появи сходів культури [1]. Таким чином заходи з контролю бур'янів необхідно проводити до настання критичного періоду шкідливості бур'янів.

Матеріали і методики досліджень. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками у дослідному господарстві “Бохоницьке” Інституту кормів НААН протягом 1990—2010 рр. [2, 3]. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньо суглинковий за механічним складом, з такими показниками орного шару: вміст гумусу – 2,2—2,4 %; рН сольове) –

5,2—5,4; гідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 9,0—11,2 та обмінного калію – 8,1—11,6 мг на 100г ґрунту. Площа посівної ділянки при вивченні гербіцидів складала 32 м², повторність – чотириразова. В модельних дослідах при вивченні шкідливості бур'янів та критичного періоду конкурентних відносин площа посівної ділянки становить 4 м², повторність – шестиразова.

Сою висівали широкорядним способом з міжряддями 45 см. Норма висіву схожого насіння – 600 тис. шт./га. Попередник – пшениця озима або ячмінь ярий.

Домінуючими засмічувачами посівів були однорічні види бур'янів. У середньому на 1 м² нараховували 112—233 бур'янів, серед яких кількість однорічних злакових та дводольних видів була не однакою 58—65 % та 42—35 % відповідно. Злакові бур'яни були представлені мишієм сизим (*Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.) – 63—84 та курячим просом (*Echinochloa crus galli* (L.) Pal. Beauv. – 32—44 шт./м². Переважаючими представниками двосім'ядольних бур'янів були лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 48—52 шт./м² та ромашка непахуча (*Matricaria inodora* L.) – 21—28 шт./м². Талабану польового (*Thlaspi arvensis* L.) нараховували 6—9 шт./м², галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora* Cav.) – 4—7 та щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) – 5—7 шт./м². Із багаторічних видів бур'янів зустрічались поодинокі екземпляри осоту рожевого (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) та берізки польової (*Convolvulus arvensis* L.).

Результати досліджень. Упродовж 20 років в лабораторії гербології вивчено цілий ряд як ґрунтових, так і після сходових гербіцидів. Дослідження біологічної ефективності (1990—1992 рр.) таких ґрунтових гербіцидів як: Трефлан (1,5 кг/га), Стомп (0,9—1,3 кг/га), Команд (0,7—1,2 кг/га), Скептер (0,3—0,4 кг/га) та Півот (0,8—1,0 кг/га) свідчить про їх високу фітотоксичну дію на малорічні бур'яни. Зниження загального рівня забур'яненості було на рівні 88—94 %, а сира маса бур'янів зменшувалась на 86—96 % порівняно з контролем. Урожайність насіння сої збільшувалась на 0,45—56 т/га, а залишкові кількості гербіцидів в урожаї не накопичувалися. Всі гербіциди, крім Півоту, розкладалися протягом вегетаційного періоду і не виявляли негативного впливу на подальші культури сівозміни. Півот за нормою витрати 0,8—1,0 л/га повільно інактивується в ґрунті і негативно впливає на наступні культури сівозміни. Тому, цукрові буряки, ріпак та овочеві культури рекомендується висівати лише через 18 місяців, зернові культури через 11 місяців, а зернобобові культури доцільно вирощувати протягом 4 місяців після внесення.

При дослідженні гербіцидної дії ґрунтових препаратів встановлено, що за умов недостатнього зволоження гербіцидна активність їх знижувалась. Тому у наступні роки вивчалась ефективність бакових сумішей Трофі (ацетохлор) з Рейсером. Застосування цієї суміші або поєднання Трофі з

після сходовою обробкою Галасі Топ забезпечувало значно вищий ефект порівняно з застосуванням окремо взятих препаратів. При цьому збільшення урожайності насіння сої було в межах 0,71—0,94 т/га. Протягом останніх років серед гербіцидів ґрунтової дії широкого поширення набули такі препарати: Харнес (1,5—2,0 л/га) і Дуал Голд 960 FC (1,0—1,3 л/га) або їх сумішки за мінімальних норм витрати.

Використання гербіцидів ґрунтової дії має цілий ряд недоліків. Вони проявляють високу гербіцидну активність за умов достатнього зволоження ґрунту. Навіть заробка їх в ґрунт знаряддями до посівного обробітку за посушливих умов на період сівби не забезпечує належного пригнічення проростків бур'янів. Застосовуючи гербіциди ґрунтової дії не завжди можна передбачити проростання насіння бур'янів, чутливих до даного препарату. В зв'язку з цим на основних сільськогосподарських культурах акцент при застосуванні гербіцидів зміщується на після сходовий період. До істотних переваг застосування гербіцидів у після сходовий період слід віднести можливість точно оцінити видовий склад бур'янів, максимально використати потенціал агротехнічних заходів та гербіцидів з відповідним спектром дії. Серед після сходових гербіцидів протягом 1990—1992 рр. розпочато вивчення протизлакових гербіцидів (Набу та Фюзілад), а для контролю дводольних видів – Базагран. За умов домінуючого поширення як злакових так і дводольних видів використання їх окремо не забезпечувало повного знищення бур'янів. Діапазон токсичної дії гербіцидів значно розширювався при внесенні бакових сумішок гербіцидів. Так, наприклад, суміш Базаграну (1,5—2,0 л/га) з Фюзіладом (1,0 л/га) або з Набу (1,2 л/га) та суміш Базаграну (1,5—2,0 л/га) з Півотом (0,6 л/га) забезпечували знищення бур'янів на 90—93 % і підвищення урожайності насіння сої на 0,49—0,61 т/га.

У наступні роки (1998—2000 рр.) для надійного захисту від бур'янів також вивчали суміші гербіцидів з різними механізмами дії. При внесенні комбінованого гербіциду Галаксі Топ (2,0—2,5 л/га) з Поастом (2,0 л/га) або з Селектом (0,8—1,0 л/га), чи Шогуном (0,8—1,0 л/га) досягалося зменшення загального рівня забур'яненості на 91—95 %. Обробка посівів Галаксі Топом (1,5 л/га) через два тижні забезпечувало зменшення чисельності бур'янів наприкінці вегетації на 97 %. Перспективним гербіцидом для боротьби з широколистяними бур'янами виявився новий препарат Хармоні. За норми витрати 8 г/га загальний рівень забур'яненості зменшувався на 66 %. Тоді як використання бакової суміші Хармоні (8 г/га) з Селектом (0,8—1,0 л/га) забезпечувало загибель бур'янів на 86 %, та урожайність зросла на 0,72 т/га. За наявності у посівах малорічних злакових і дводольних видів та багаторічних коренепаросткових бур'янів кращою виявилася така суміш: Базагран (1,5—2,0 л/га) + Хармоні (0,7 кг/га) + Тарга Супер (1,5 л/га).

Необхідність застосування бакових сумішок гербіцидів з різним механізмом дії обумовлена не тільки розширенням спектру їх дії, але і можливістю зменшити ризик виникнення явища резистентності. При інтенсивному використанні гербіцидів з однаковим механізмом дії з'являються резистентні до різних препаратів біотици бур'янів. Станом на 01. 11. 2009 р. у світі вже відомо 336 резистентних біотипів бур'янів, що належать до 190 видів.

Значну небезпеку для довкілля викликає інтенсивне збільшення об'ємів поширення небезпечного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої [7]. Дослідженнями (2006—2008 рр.) встановлено, що суттєве посилення гербіцидної активності проти амброзії та інших бур'янів досягається застосуванням таких сумішей: Базагран (1,5—2,0 л/га) + Півот (0,4—0,5 л/га), Півот (0,5 л/га) + Фюзілад Форте (1,0—1,5 л/га), Хармоні (6 г/га) + Тарга Супер (1,0—1,5 л/га) та Фабіан (0,07 кг/га) + Тарга Супер (1,5 л/га). Зменшуючи загальну забур'яненість на 83-86 % дані суміші забезпечували збереження врожаю насіння сої 0,71—0,75 т/га. При цьому якість врожаю не погіршувалась.

Однак хімічний метод має ряд недоліків зокрема, при внесенні гербіцидів значна їх кількість через недостатнє закріплення на рослинах бур'янів потрапляє в навколишнє середовище, в першу чергу у ґрунт. При цьому можуть забруднюватись ґрунтові води. Для зменшення гербіцидного навантаження та поліпшення екологічної ситуації необхідні нові технології застосування гербіцидів. Тому актуальним залишається завдання – пошук нових речовин, які забезпечували б якісне закріплення гербіцидів на вегетуючих рослинах бур'янів, за рахунок яких можна було б зменшити витрати препаратів без зниження їх біологічної ефективності. Ця проблема вирішується шляхом якісного прикріплення пестицидів за допомогою липкогенних речовин до об'єкта та підвищення стійкості робочих розчинів до змивання опадами з листової поверхні бур'янів [4, 5, 6].

Вітчизняними вченими для закріплення на рослинах робочих розчинів гербіцидів запропоновано використовувати препарати мікробного походження. Це – енпосан (екзополісахарид), ЕПАА (екзополісахаридакриламід) та липосам (екзополісахаридакриламід). Тому, протягом 2003—2010 рр. Нами проводилось вивчення цих ад'ювантів в поєднанні з гербіцидами на посівах сої. Дослідженнями встановлено, що використання енпосану у кількості 1 % від витрати робочої рідини поліпшується її технологічна властивість – стабільність емульсій, змочуванність та краще прилипання і утримання на листовій поверхні рослин бур'янів. Зменшення норми витрати Базаграну, Таргет та Шогуну на 20—33 % з додаванням енпосану або ЕПАА не приводило до послаблення їх гербіцидної активності. Спектр гербіцидної дії суттєво поширювався при обприскуванні посівів баковою сумішкою Базаграну (1,5—2,0 л/га) з Таргетом (1,0—1,5 л/га) при поєднанні з енпосаном. При цьому норма витрати обох компонентів були меншими

на 20—35 %. У середньому за 2003—2005 рр. зниження загального рівня забур'яненості досягало 81—89 %, що забезпечило збільшення урожайності сої на 0,92—0,95 т/га порівняно з контролем. Недоліком енпосану є те, що в результаті тривалого зберігання в'язкість енпосану зростає, що ускладнює технологію приготування робочих розчинів.

Вивчення біологічної ефективності (2006—2008 рр.) нового комплексного гербіциду Фабіан (імазетапір + хлоримурон-етил) в поєднанні з ЕПАА показало, що за рахунок якісного закріплення робочого розчину на листовій поверхні бур'янів при зменшені норми витрати на 20—29 % гербіцидна активність не знижувалася. Максимальна фітотоксична дія була досягнута при використанні сумішей: Фабіан (0,05—0,07 л/га) + Базагран (1,0—1,2 л/га) або Фабіан (0,05—0,07 л/га) + Таргет (0,4—0,6 л/га). Норма витрати окремих компонентів зменшувалася на 20—33 %, бур'яни знищувалися на 83—93 %, а урожайність насіння сої збільшувалася на 0,46—0,57 т/га порівняно з контролем. За умов змішаного типу забур'яненості, найбільш ефективним виявилось застосування бакових сумішей Набобу (1,2 л/га) з Міурою (0,4 та 0,8 л/га), а також Фабіану (0,05 кг/га) з Міурою (0,4 л/га) з додаванням до робочого розчину ЕПАА та Фолікеру. Загибель бур'янів на цих ділянках становила 84—97 %. При цьому врожайність насіння підвищувалася на 0,54—0,64 т/га.

При переважанні в посівах однорічних злакових бур'янів ефективність бакових сумішок Набобу (1,0—1,2 л/га) з Фабіаном (0,06—0,08 кг/га) дещо поступилася сумішкам Набобу з Міурою і становила 69—74 %. При цьому врожайність насіння підвищувалася на 0,41—0,42 т/га. У середньому за три роки ефективність вищезгаданих сумішок була відносно однаковою, лише врожайність насіння була дещо вищою – 0,45—0,47 т/га.

Порівняльна оцінка ефективності липосаму як ад'юванту мікробного походження з препаратом хімічного синтезу – Ад'ю показала, що липосам сприяв якісному закріпленні робочої рідини на поверхні листка бур'яну. При сумісному внесенні Фабіану (0,07 кг/га) з Ад'ю (0,1 %) або Фабіану (0,07 кг/га) з липосамом сира маса бур'янів зменшувалась на 80-81 %, а урожайність насіння сої збільшилась на 0,92—0,96 т/га, порівняно з контролем. При цьому норма витрати фабіану була зменшена на 30 %. Аналогічні результати одержані при використанні суміші Набоб + Міура + Ад'ю або Набоб + Міура + Липосам та Хармонт + Ф'юзілад Форте + Ад'ю, де загибель бур'янів була на рівні 85—86 %, а кількість збереженого врожаю складала 1,20—1,21 т/га.

Перспективним для умов змішаного типу забур'яненості сої вважається новий гербіцид Пульсар, 4 % в. к, який за нормою витрати 0,9 л/га забезпечував загибель бур'янів усіх видів на 89—91 % та підвищення урожайності насіння на 1,36 т/га.

Висновки. Рослини сої володіють низькою конкурентною активністю проти бур'янів. Тому на ближчу перспективу застосування гербіцидів залишиться одним важливих елементів технології вирощування культури. За умов змішаного типу забур'яненості агроценозів максимальне знищення бур'янів забезпечується поєднанням гербіцидів ґрунтової дії з після сходовою обробкою посівів. Спектр дії гербіцидів також істотно поширюється при обприскуванні посівів сої у фазі 1—3 трійчастих листків сої баковими сумішками гербіцидів, які володіють різним механізмом дії.

Застосування гербіцидів з полісахаридами мікробного походження (енпосан, ЕПАА та липосам) та ад'ювантами хімічного синтезу (Ад'ю) підвищує змочуваність робочих розчинів та утримуваність на листовій поверхні рослин. Це дає можливість зменшити норми витрати препаратів на 20—35 %. Для зниження вартості хімічного контролю бур'янів та зменшення гербіцидного навантаження на навколишнє середовище після сходові гербіциди на посівах сої доцільно вносити разом з ад'ювантами.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О., Борона В. П., Задорожний В. С.* Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України // Пропозиція. – 2001.-№ 1. – С. 54—55.
2. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методика випробування і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін. / за ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448с.
4. *Борона В. П., Задорожний В. С.* Вплив ад'ювантів на ефективність гербіцидів в посівах сої та кукурудзи // Зб. наукових праць Уманського держ. університету «Біологічні науки і проблеми рослинництва». Умань – 2003. – С. 634—637.
5. *Борона В. П., Карасевич В. В., Солоненко В. М.* Роль енпосану у зменшенні норм витрати гербіцидів // Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія. Зб. статей учасників міжн. наук. конф. 4—6 жовтня 2005 р., м. Київ. – С. 201—203.
6. *Воцелко С. К., Гвоздяк Р. І., Литвинчук О. О., Токарчук Л. І., Жмурко Л. Г., Голодна А. В., Данкевич Л. А.* ЕПАА – універсальний носій та приліплювач до рослин препаратів різної природи // Фітопатогенні бактерії. Фітоцидологія. Алелопатія. Зб. статей учасників міжн. наук. конф. 4—6 жовтня 2005 р., м. Київ. – С. 197—201.
7. *Матюха Л. П.* Бур'яни – алергени / Л. П. Матюха, В. Л. Матюха, В. В. Рябоволенко // Захист рослин. – 2003.-№ 6. – С. 14—17.