

УДК 632.954.

© 2012

В. П. Борона, доктор сільськогосподарських наук

В. С. Задорожний, В. В. Карасевич, кандидати

сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ІНТЕГРОВАНІЙ СИСТЕМІ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ

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.

Одним із завдань сучасного землеробства є створення оптимального фіто санітарного стану в агроценозах польових культур. Серед яких соя наділена низькою конкурентною здатністю проти бур'янів. Тому захист посівів сої від бур'янової рослинності є одним із важливих факторів підвищення її урожайності. Втрати врожаю на цій культурі від шкідливої дії бур'янів становлять 30–50% і навіть більше. Найбільшої шкоди сої завдають бур'яни, які з'являються до сходів або одночасно зі сходами цієї культури. Їх слід знищувати не пізніше 25–30 днів після появи сходів культури. Нашими дослідженнями (1990–1992 рр.) встановлено, що достовірно зниження урожайності сої (на 11%) спостерігається вже за наявності 5 рослин мало річних бур'янів на 1 м². Зі зростанням чисельності бур'янів до 10–15 шт./ м² продуктивність культури зменшується на 26–31 %. Таким чином заходи контролю бур'янів необхідно проводити до настання критичного періоду їх шкідливості [1, 2].

Методика та умови проведення досліджень. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками у дослідному господарстві «Бохоники» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН протягом 1990–2011 років [3, 4]. 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 100 г 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 міжряддям 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 дво-сім'ядольних бур'янів були лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 48 – 52 шт./м² та ромашка не пахуча (*Matricaria inodora* L.) – 21–28 шт./м². Та-лабану 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. Протягом 20 років у лабораторії землеробства та захисту рослин вивчено цілий ряд як ґрунтових, так і після сходових гербіцидів. Дослідження біологічної ефективності 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), Харнес (1,5 – 2 л/га), Дуал Голд (1,0 – 1,3 л/га), Троф (1,5 – 2 л/га), Півот (0,8 – 1,0 л/га) та Пульсар (0,7 1,0 л/га) свідчить про їх високу фітотоксичну дію на мало річні 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 0,45–0,56 т/га, а залишкові кількості гербіцидів в урожаї не накопичувалися. Всі гербіциди, крім Півоту та Пульсару розкладалися протягом вегетаційного періоду і не виявляли негативного впливу на подальші культури сівозміни. Тоді як Півот та Пульсар за нормою витрат 0,7–1,0 л/га повільно інактивуються в ґрунті і негативно впливають на наступні культури сівозміни. Тому, цукрові буряки, ріпак та овочеві культури рекомендується висівати лише через 16–18 місяців, зернові культури та соняшник через 11 місяців, а зернобобові культури доцільно вирощувати протягом 4 місяців після внесення.

Таким чином, застосування препаратів з групи імідазоліпонів на одному і тому полі дозволяється 1 раз в 3 роки.

Використання гербіцидів ґрунтової дії має цілий ряд недоліків. Вони проявляють високу гербіцидну активність за умов достатнього зволоження ґрунту. Навіть заробка їх в ґрунт зряддями 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.

У 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 упродовж 1990 – 2011 років досліджена ефективність проти злакових гербіцидів Набу, Міура Шоун, Селект, Тарга Супер, Фюзілад та інші), а для контролю дводольних видів Базагран, Набат, Альфа-Бентазин, Півот, Пульсар та інші. 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.

Перспективним гербіцидом для контролю однорічних дводольних бур'янів виявився новий препарат Хармоні. За норми витрати 8 г/га в умовах змішаної забур'яненості загальний рівень чисельності бур'янів 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%, а урожайність зросла на 0,72 т/га. За наявності у посівах мало річних злакових і дводольних видів та багаторічних коренепаросткових бур'янів кращою виявилася наступна 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 обумовлено не тільки розширенням спектру їх дії, але і можливістю зменшити ризик виникнення явища резистенції. При інтенсивному використанні гербіцидів з однаковим механізмом дії з'являються резистентні до різних препаратів біотици бур'янів. Станом на 01.01.2012 року у світі вже відомо 336 резистентних біотипів бур'янів, що належать до 190 видів.

Значну небезпеку для довкілля викликало інтенсивне збільшення об'ємів поширення небезпечного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої [8].

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 збере-

ження 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 липко генних речовин до об'єкта та підвищення стійкості робочих розчинів до змивання опадами з листової поверхні бур'янів [5, 6, 7].

Вітчизняними вченими для закріплення на рослинах робочих розчинів гербіцидів запропоновано використовувати препарати мікробного походження. Це – енпосан (екзополісахарид), ЕПАА (екзополісахаридакриламід) та Липосам (екзополісахаридакриламід). Тому, протягом 2003–2011 рр. проводилось вивчення цих ад'ювантів у 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 досягло 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 + хлоримуронетил) у поєднанні з ЕПАА показало, що за рахунок якісного закріплення робочого розчину на листовій поверхні бур'янів при зменшенні 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 зменшу-

валися 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.

Порівняльна оцінка ефективності Липосаму, як ад'юванту мікробного походження з препаратом хімічного синтезу – Ад'ю, показала, що Липосам сприяв якісному закріпленню робочої рідини на поверхні листя бур'янів. 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 Хармоні + Фюзілад Форте + Ад'ю, де загибель бур'янів була на рівні 85–86%, а кількість збереженого врожаю складала 1,20–1,21 т/га.

Високою гербіцидною активністю за зниження норм витрати компонентів на 28–35% володіла сумішка Пульсару (0,7 л/га) з Набобом (1,5 л/га) при додаванні до робочого розчину Липосаму або Ад'ю.

В умовах 2011 р. бур'яни знищувалися на 86–89%, а урожайність насіння сої збільшувалась на 0,70–0,77 т/га.

Висновки. 1. Рослини сої володіють низькою конкурентною активністю проти бур'янів. Тому на ближчу перспективу застосування гербіцидів залишиться одним з 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.

2. Застосування препаратів з групи імідазоліпонів (Півот, Пульсар) за оптимальної норми їх витрати (0,4–1,0 л/га) на одному і тому ж полі екологічно доцільним є один раз в 3 роки. Разом з тим при використанні Півоту у складі сумішок за нормою витрати 0,4–0,5 л/га негативного впливу на наступні культури сівозміни не встановлено.

3. Застосування гербіцидів з полісахаридами мікробного походження (енпосан, ЕППА 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

гербицидного навантаження на навколишнє середовище після сходів гербициди 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. *Борона В. П.* Мінімізація використання гербицидів – один з елементів еколого – адаптивної системи землеробства // В. П. Борона, В. М. Солоненко // Збірник наукових праць, Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. 15. – С. 112–114.
3. *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.
- 4 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. – 448 с.
5. *Борона В. П., Задорожний В. С.* Вплив ад'ювантів на ефективність гербицидів у посівах сої та кукурудзи // Зб. наукових праць Уманського держ. університету «Біологічні науки і проблеми рослинництва». Умань – 2003. – С. 634–637.
6. *Борона В. П., Карасевич В. В., Солоненко В. М.* Роль енпосану у зменшенні норм витрати гербицидів // Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія. Зб. статей учасників міжн. наук. конф. 4–6 жовтня 2005 р., м. Київ. – С. 201–203.
7. *Воцелко С. К., Гвоздяк Р. І., Литвинчук О. О., Токарчук Л. І., Жмурко Л. Г., Голодна А. В., Данкевич Л. А.* ЕППА – Універсальний носій та приліплювач до рослин препаратів різної природи // Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія. Зб. статей учасників міжн. наук. конф. 4–6 жовтня 2005 р., м. Київ. – С. 197 – 201.
8. *Матюха Л. П.* Бур'яни – Алергени / Л. П. Матюха, В. Л. Матюха, В. В. Рябоволенко // Захист рослин. – 2003. – № 6. – С. 14–17.