

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ СОЇ, РЕЗИСТЕНТНОЇ ДО ГЕРБІЦИДІВ СУЦІЛЬНОЇ ДІЇ

Великою проблемою у розвитку хімічного методу захисту посівів є поява резистентних до гербіцидів біотипів бур'янів. Однак, з іншого боку, явище резистентності стало підґрунтям для розробки методів радикального підвищення вибіркової фітотоксичності гербіцидів. Вивчення резистентності стимулювало проведення досліджень, спрямованих на розробку біотехнологічних методів отримання генетично модифікованих (ГМ) або трансгенних культурних рослин, резистентних до гербіцидів суцільної дії, або до гербіцидів, що не мають достатньої селективності по відношенню до певної культури [2].

З моменту початку комерційного використання ГМ рослин (ГМР) у 1996 р. площі, зайняті під ці культури, з яких переважна більшість мають ознаку стійкості до гербіцидів, зросли у 43 рази і у 2005 р. досягли 90 млн га. Найбільші площі вирощування ГМР мають США, Аргентина, Бразилія, Канада та Китай. Взагалі у 2005 р. вже 21 країна вирощувала ГМР. Серед культур, що мають ознаку резистентності до гербіцидів, найбільше поширені на даний момент соя, кукурудза, бавовник олійний ріпак [3].

В посівах ГМ культур, резистентних до гербіцидів суцільної дії, захист від бур'янів в основному здійснюється за допомогою обприскування вегетуючих рослин гліфосатом чи глюфосинатом. Однак в зв'язку з тим, що захисна дія препаратів є короткочасною, виникає потреба у повторних обробках. Крім того окремі види бур'янів є досить стійкими до гліфосату та глюфосинату. Тому останнім часом при вирощуванні трансгенної сої починають впроваджуватися програми застосування гербіцидів, які передбачають внесення селективних, в тому числі ґрунтових гербіцидів.

Для застосування в посівах сої зареєстровано ряд гербіцидних препаратів з різними механізмами фітотоксичності, зокрема ґрунтові: похідні хлорацетоанлідів, динітроанліну; повсходові: інгібітори ацетолактатсинтази, інгібітори транспорту електронів у фотосистемі 2, інгібітори ацетил-КоА карбоксилази.

Проблема полягає у тому, що по-перше, окремі гербіцидні препарати не забезпечують ефективне контролювання всього спектру видів бур'янів, по-друге, навіть ґрунтові препарати неспроможні забезпечити захист посіву сої протягом всього вегетаційного періоду, по-третє, окремі гербіциди мають недостатню селективність і тому в певних умовах можуть негативно вплинути на культуру, а деякі, зокрема півот, на наступні у сівозміні культури.

У відділі фізіології дії гербіцидів Інституту фізіології рослин та генетики НАН України розроблялися методи підвищення вибіркової фітотоксичності гербіцидів за рахунок використання ефекту взаємодії при їх комплексному застосуванні. Застосування комплексів та сумішей гербіцидів дозволяє розширити спектр контрольованих видів бур'янів, пролонгувати захисну дію, зменшити вірогідність негативного впливу на культуру та накопичення залишків токсикантів у ґрунті. Зокрема, було встановлено, що вибірна фітотоксичність збільшується при застосуванні сумішей хлорацетоанлідів або динітроанлінів з інгібіторами транспорту електронів. Комплексне застосування хлорацетоанлідів або динітроанлінів з ґрамінцидами пролонгує захисну дію й підвищує ефективність знищення злакових бур'янів. Фітотоксичність інгібіторів ацетолактатсинтази збільшується у сумішах з ґрамінцидами, хоча фітотоксичність останніх може антагоністично зменшуватися, в той час, як у комплексах ґрамінцидів з інгібітором транспорту електронів метрибузином вона навпаки зростає [2].

Однак мало вивченим залишається питання щодо можливих змін селективності при комплексному застосуванні гербіцидів. 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 динаміку змін азотфіксувальної активності та фотосинтезу сої за дії окремих гербіцидів та їх сумішей. Для вивчення було обрано наступні препарати: зенкор (метрибузин), трефлан 480 (трифлуралін), дуал голд (S-метолахлор), півот (імазетапір), хармоні (тифенсульфуронметил), центуріон (клетодим), а також суміші зенкору з трефланом 480 та дуалом голд, хармоні з центуріоном.

В результаті досліджень встановлено, що застосування сумішей хармоні з грамініцидами може произвести 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 [4].

Крім того, для скорочення кратності обробок та підвищення ефективності дії можна застосовувати комплекси або суміші гербіцидів суцільної дії з селективними препаратами, рекомендованими для застосування в посівах певних культур.

Досвід вирощування трансгенної сої, стійкої до гліфосату, засвідчив, що ця стійкість є відносною, в зв'язку з чим існує вірогідність негативного впливу гліфосату на культуру, зокрема при обробці посівів гліфосатом в окремих випадках спостерігається пригнічення активності азотфіксації. Величина цього пригнічення залежить від препаративної форми гербіциду [9]. Цей факт разом з порахованими вище чинниками є підґрунтям для розробки технологій комплексного застосування селективних гербіцидів та гліфосату в посівах трансгенної сої. Були випробовані різноманітні варіанти програм застосування гербіцидів в посівах цієї культури [6]. Суттєве підвищення ефективності знищення шкочинних злакових бур'янів виду мишій гігантський досягалося при застосуванні по сходах рослин бакових сумішей гліфосату з гербіцидами інгібіторами АЛС імазетапіром, хлорансулам-метилом, CGA-277476, або ж при внесенні цих селективних гербіцидів у ґрунт та обробкою вегетуючих рослин гліфосатом. При

застосуванні одного гліфосату ефективність контролювання дводольного виду бур'янів канатнику Теофраста не перевищувала 55%. При внесенні у ґрунт суміші хлорімуруну з метрибузином або хлорансулам-метилу з подальшою обробкою посіву гліфосатом ефективність знищення цього шкочинного виду бур'янів зростала до 80% [6]. Аналогічне дослідження проводилося в посівах різних сортів сої, резистентних до гліфосату або гліюфосинату. Найбільш ефективним та економічно рентабельним виявилось застосування гербіцидних комплексів, зокрема з внесенням імазаквіну та SAN 582 у ґрунт до появи сходів з подальшою обробкою посівів гліфосатом чи гліюфосинатом або застосування по сходах рослин бакових сумішей гербіцидів суцільної дії з хлорімуруном [7]. Ефективність застосування сумішей гліфосату з протидвочольними гербіцидами ацифлуорфеном, лактофеном, оксасульфуроном, хлорімуруном досліджувалася в посівах трансгенної сої при різному характері засмічення. Було встановлено, що активність гліфосату не змінюється у сумішах, а підвищення врожаю сої за рахунок застосування сумішей спостерігалось тільки у випадках, коли ефективність дії гліфосату не перевищувала 85%, тобто, коли значним було засмічення посівів стійкими видами двочольних бур'янів, зокрема канатником Теофраста [8]. В посівах сої, резистентної до гліюфосинату, значне збільшення ефективності знищення широкого спектра видів бур'янів досягалося за рахунок застосування суміші гліюфосинату з імазетапіром [5].

Таким чином, спираючись на відомості щодо ефектів взаємодії, можна в залежності від характеру засміченості та ґрунтово-кліматичних умов запропонувати програму застосування гербіцидів, яка забезпечить високу ефективність захисту від бур'янів.

Для знищення однорічних бур'янів можна застосовувати різні системи на базі як ґрунтових, так і післясходових гербіцидів. У провідних соєвих країнах світу у вирощуванні сої застосовують значну кількість гербіцидів різних хімічних класів. Аналіз асортименту гербіцидів, які дозволені в Україні для застосування на посівах сої, показує, що на сьогодні найбільшого

поширення набули гербіциди ґрунтової дії з групи хлорацетанілідів: Харнес, 90% к.е., Трофі, 90% к.е., Фронт'єр, 90% к.е., Дуал, 96% к.е., які характеризуються широким спектром дії та високою вибірковістю щодо культури. Перспективним є перехід на післясходове застосування гербіцидів. Такий підхід дає можливість точно оцінити видовий склад бур'янів, оптимізувати дози внесення гербіцидів та більш гнучко використовувати можливості механічного та хімічного методів знищення бур'янів. Доволі широкий вибір гербіцидів дає змогу забезпечити надійний контроль забур'яненості в післясходовий період.

Бур'яни в цей час перебувають на ювенільних стадіях розвитку і найчутливіші до гербіцидів. За таких умов зростає ефективність препаратів, відпадає потреба у використанні їх у максимальних дозах, зменшуються загальні витрати гербіцидів [1].

Таким чином, підсумовуючи вище зазначене, дослідження, спрямовані на отримання трансгенних рослин, резистентних до гербіцидів, на сьогодні набули пріоритетного характеру. Однак даний факт не виключає необхідності застосування традиційних селективних препаратів. Без сумніву, введення у сівозміну резистентних до неселективних гербіцидів культур та, відповідно, більш широке використання цих гербіцидів може сприяти вирішенню даної проблеми. Але якщо асортимент гербіцидів, використаних у сівозміні, складається з одних і тих самих препаратів, для яких отримані резистентні культури, то це з високим ступенем ймовірності призведе до виникнення і поширення нових, резистентних вже до даних гербіцидів, біотипів бур'янів. Тому необхідно проводити ротацію препаратів, якими користуються та разом з гербіцидами загальної дії застосовувати традиційні селективні препарати.

В зв'язку з цим, актуальним завданням на сьогодні є використання комплексів та сумішей селективних гербіцидів з гліфосатом і глюфосинатом для пролонгування ефективності знищення стійких видів бур'янів. Виходячи з цього, залишаються провідними також дослідження в області регуляції

вибіркової фітотоксичності селективних гербіцидів: пошук та визначення механізмів дії антидотів до гербіцидів та вивчення ефектів фізіологічної взаємодії компонентів гербіцидних комплексів [2].

Список використаних джерел:

1. Бабич А. боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України / А. Бабич, В.Борона, В. Задорожний // Пропозиція. - 2001. - №1. – С.54-55.
2. Мордерер Е.Ю. Избирательная фитотоксичность гербицидов. – К.: Логос, 2001. – С. 154-155.
3. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. – К.: КВІЦ, 2006 р. – 220 с.
4. Сорокіна С. Вплив гербіцидів на продукційний процес сої / Сорокіна С., Родзевич О., Мордерер Є. Збірник тез доповідей V Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів [«Молодь та поступ біології»], (Львів, 12 – 15 трав. 2009 р.). С. 223 – 224.
5. Beyers J., Steda R., Jonson W., Weed management programs in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*) // *Weed Technol.* – 2002. – 16. – P. 267 – 273.
6. Conzini L., Hart S., Wax L., Herbicide combinations for weed management in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*) // *Weed Technol.* – 1999. – 13. – P. 354 – 360.
7. Culpepper S., York A., Batts R., Jennings K. Weed management in glufosinate- and glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*) // *Weed Technol.* – 2000. – 14. – P. 77 – 88.
8. Ellis J., Griffin J., Glyphosate and broadleaf herbicide mixtures for soybean (*Glycine max*) // *Weed Technol.* – 2003. – 17. - P. 21 – 27.
9. Reddy K., Zablotowicz R. Glyphosate-resistant soybean response to various salts of glyphosate accumulation in soybean nodules // *Weed Sci.* - 2003. – 51. - P. 436 – 502.