

використання ефективних гербіцидів в посівах сої можливо звести до мінімальних значень вагові показники забур'яненості.

Присутність бур'янів в посівах сільськогосподарських культур призводить до конкуренції з останніми за основні фактори життя, таким чином вони негативно впливають на умови вирощування ростові процеси та продуктивність культур.

В наших дослідженнях, врожайність сої на безгербіцидному фоні в середньому за роки досліджень коливалася в межах 20,1–24,2 ц/га. Найвищою вона була відмічена у контрольному варіанті. Незначне зниження врожайності спостерігалось при заміні оранки плоскорізним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину, хоч це зниження і не було істотним в жоден із років досліджень.

При заміні оранки дискуванням спостерігалось істотне зниження врожайності сої як на безгербіцидному, так і гербіцидному фоні. На наш погляд, основною причиною цього зниження слугував саме фактор забур'яненості посівів, який у цьому варіанті був найвищим, що й обумовлювало погіршення умов вирощування сої.

Застосування гербіцидного фону позитивно вплинуло на врожайність досліджуваної культури. Так, врожайність сої в даному випадку підвищувалась в середньому за роки досліджень на 2,4–3,1 ц/га.

Проведені нами дослідження свідчать про можливість заміни оранки плоскорізним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину за умови використання гербіцидів. Недоцільним виявилось використання в якості основного обробітку ґрунту дискування, адже у всі роки досліджень спостерігалось істотне зниження врожайності через значне зростання забур'яненості посівів сої.

ВМІСТ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГІДУ У ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ Й РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

В. П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

С. В. ПАВЛИШИН, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Бур'яни залишаються головним обмежувальним чинником виробництва такої важливої культури як пшениця. Тому в останні роки у технологіях вирощування пшениці значно збільшено обсяги використання хімічних засобів захисту рослин, у тому числі й гербіцидів, що загостило проблему накопичення токсинів у харчових ланцюгах (Hesammi, 2011). У зв'язку з цим, актуальними є розробки технологій переходу від хімічно залежного до біологічно орієнтованого землеробства. Проте різкий перехід до біологічного землеробства призводить до зростання забур'яненості посівів та зниження врожайності. Тому нині, коли у світовому масштабі простежується дефіцит продуктів харчування, повністю відмовитись від використання гербіцидів неможливо. Разом з тим необхідно вести пошук шляхів зниження негативного їх впливу на агроценози. Однозначно, такі шляхи повинні включати елементи біологізації, що у випадку із гербіцидами

може бути досягнуто за рахунок інтегрованого їх застосування із препаратами природного походження, наприклад, регуляторами росту рослин (РРР), які характеризуються антистресовими та імуностимулювальними властивостями. Вперше така можливість була доведена на прикладі ячменю ярого (Карпенко В. П. та ін., 2012). Водночас низка питань, які стосуються комплексної дії гербіцидів і РРР, залишається вивченою недостатньо. Вибір і оцінка оптимального поєднання препаратів у сумішах, особливо багатокomпонентних, проводиться без врахування механізмів їх дії на ключові фізіологічні реакції в рослинному організмі, адже гербіциди, як високоактивні сполуки, здатні швидко проникати в рослини, де вони піддаються метаболічній трансформації з боку ферментативних систем.

Доведено, що гербіциди можуть зумовлювати оксидативний стрес (Van Camp та ін., 1994; Митева Л. П. та ін., 2010), який супроводжується інтенсифікацією генерування активних форм кисню (АФК). Останні, у свою чергу, зумовлюють порушення структури мембран, білків, ліпідів, вуглеводів і ДНК, підвищують рівень пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) (Hassan, Nemat Alla, 2005; Gill, Tuteja, 2010).

Метою експерименту було вивчення впливу гербіциду Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), внесеного в нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га по вегетуючих рослинах окремо і в сумішах з РРР Вуксал БІО Vita (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) — 52 г/л, марганець (Mn) — 38 г/л, сірка (S) — 29 г/л, залізо (Fe) — 6,4 г/л, цинк (Zn) — 6,4 г/л) в нормі 1,0 л/га, а також внесення цих же композицій гербіциду й РРР на фоні обробки насіння перед сівбою Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т, на нагромадження в рослинах продукту перекисного окиснення ліпідів — малонового діальдегіду (МДА). На основі оксидативних змін у пшениці полби передбачалось встановити оптимальне поєднання препаратів, за якого рослини зазнають мінімального стресового впливу з боку гербіцидного агента. Вегетаційні досліді виконували з дотриманням вимог вегетаційного методу (Журбицький, 1968). Для аналізів відбирали листки пшениці полби на третю і десятю добу після посходового внесення препаратів. Інтенсивність оксидативного стресу оцінювали за реакцією ПОЛ — нагромадженням кінцевого продукту процесу пероксидного окиснення ліпідів — МДА, за реакцією із тіобарбітуровою кислотою (ТБК) при 532 нм на спектрофотометрі LEKI SS1104 згідно методики (Рогожин В. В., 2006).

За результатами досліджень вмісту МДА в листках пшениці полби звичайної встановлено, що гербіцидна обробка рослин призводила до порушень метаболічних процесів, ступінь яких залежала від роздільного та інтегрованого застосування гербіцидного препарату з РРР та відповідно відображалася на рівні нагромадження МДА.

У нашому досліді найвищий вміст МДА у листках пшениці полби було відмічено у варіантах застосування гербіциду без РРР, де за норм Пріми Форте 195 0,5; 0,6 і 0,7 л/га, на третю добу після внесення він перевищував контроль на 162, 190 і 226%, на десятю добу — на 111, 124 і 143% відповідно. Відмічено, що із збільшенням норми внесення гербіциду нагромадження в листках пшениці полби МДА зростало, що могло слугувати індикатором розвитку в рослинах оксидативного стресу. Дані результати досліджень узгоджуються з результатами

експериментів інших науковців (Россихіна Г. С., Вінниченко О. М., 2004; Agostinetto та ін., 2016), які встановили, що дія гербіцидів на основі 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (яка є однією із складових гербіциду Пріма Форте 195) в посівах кукурудзи і пшениці зумовлює активацію ПОЛ, що проявляється у підвищеному нагромадженні МДА.

За інтегрованого застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники вмісту МДА в листках пшениці полби звичайної на третю добу перевищували контроль на 78, 95 і 111% та на десяту добу — на 79, 94 і 118% відповідно.

За обприскування рослин пшениці полби Прімою Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т показники вмісту МДА відносно контролю на третю добу зростали на 141, 161 і 185%, на десяту добу — на 91, 107 і 135% відповідно.

Інтегроване застосування гербіциду Пріма Форте 195 (0,5–0,7 л/га) і РРР на фоні передпосівної обробки насіння РРР підвищувало вміст МДА відносно контролю у рослинах пшениці полби на третю добу на 67, 91 і 103%, а на десяту добу — на 63, 73 і 89% відповідно. Варто відмітити, що вміст МДА у даних варіантах був нижчий, порівняно із варіантами застосування лише гербіциду, що може свідчити про початковий підвищений рівень в рослинах детоксикаційних процесів, направлених на знешкодження токсиканта. Очевидно, що комплексне використання РРР (обробка насіння і рослин) у даному випадку виступало чинником зниження або стабілізації проходження у рослинах процесів ПОЛ (Карпенко В. П. та ін., 2012), що в цілому може слугувати одним із наслідків змін в ензиматичній системі рослин.

Таким чином, гербіцидна дія Пріми Форте 195, особливо підвищених норм її використання, зумовлює в рослинах пшениці полби звичайної оксидативний стрес, що проявляється в накопиченні продукту перекисного окиснення ліпідів МДА. Вміст МДА у листках пшениці полби звичайної, як компонента сигнальної системи адаптивного захисту рослинного організму, значно зростає за самостійної дії гербіциду, водночас за комплексної дії гербіциду Пріма Форте і РРР Вуксал БІО Vita — зменшується. Комплексне застосування гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га із регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1.0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, очевидно, зумовлює більш швидкі темпи детоксикації ксенобіотика в рослинах, оскільки в даних варіантах дослідів простежується знижений вміст МДА.

ДИНАМІКА ЗМІН КІЛЬКІСНИХ І ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИННО ОСОЛОНЦЬОВАНИХ ҐРУНТІВ МИКОЛАЇВЩИНИ

П. Ф. КІСОРЕЦЬ, *головний фахівець*

Р. П. ДИЧКОВСЬКА, *провідний фахівець*

Миколаївська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Інтенсивне зрошення земель з початку 70-х до середини 90-х років минулого століття водою підвищеної мінералізації з несприятливим співвідношенням одно- і двовалентних катіонів, що відмічається на більшості зрошувальних