

Карпенко В. П.

*доктор сільськогосподарських наук, професор,
проректор з наукової та інноваційної діяльності
професор кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин*

Павлишин С. В.

*аспірант кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин
Уманський національний університет садівництва*

АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОН-S-ТРАНСФЕРАЗИ У ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

Рослини в ході росту і розвитку постійно піддаються дії численних стресових чинників, одним з яких може бути негативна дія гербіцидів. У результаті такого впливу у клітинах рослин збільшується продукування активних форм кисню (АФК), значні концентрації яких зумовлюють негативний вплив на всі життєво важливі процеси в клітині [1, 2]. АФК викликають перекисне окиснення ліпідів, пошкоджують білки, ДНК та інші біомолекули, а за значних концентрацій можуть призвести до руйнування клітин і загибелі рослин [3]. У відповідь на виділення АФК у рослинах активується антиоксидантна система, яка включає поліфункціональні сполуки, що інгібують вільні радикали, пероксиди, хелатори та ін. [4]. В систему антиоксидантного захисту входять не лише компоненти, які забезпечують елімінацію АФК і запобігання їх появи, але й системи детоксикації, що усувають зв'язки, пошкоджені при взаємодії з АФК [4, 5]. До таких систем належать, перш за все, глутатіон-S-трансферази, які в якості відновника найчастіше використовують глутатіон [6].

Метою нашої роботи було вивчення дії різних норм гербіциду Пріма Форте 195 (0,5; 0,6; 0,7 л/га) і регулятора росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita (1,0 л/га, 1,0 л/т насіння), використаного в бакових сумішах з гербіцидом та для

обробки насіння, на активність глутатіон-S-трансферази (GST) у листках пшениці полби звичайної. Предметом дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин 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)

Досліди виконували з дотриманням вимог вегетаційного методу [7] за схемою: без застосування препаратів (контроль), Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га роздільно й в сумішах з Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га, внесених окремо і на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т.

Аналізи проводили в лабораторних умовах на 3 і 10 добу після посходового внесення препаратів у відібраних зразках листків. Активність глутатіон-S-трансферази визначали за методом Jacoby [8] у модифікації Гришка [9], субстратом слугував 2,4-динітрохлорбензол (ДНХБ). Зміну оптичної щільності фіксували впродовж трьох хвилин при довжині хвилі 340 нм спектрофотометричним методом, в трикратній повторності для кожного зразка.

Дослідження GST показало, що активність ферменту була досить високою і зростала на десяту добу після внесення препаратів. Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення показників активності GST відносно контролю складало 7; 10 і 18 % — на третю добу та 16; 25 і 31 % — на 10 добу. За використання РРР Вуксал БІО Vita перевищення складало 14 % — на третю добу і на десяту добу. За сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники активності GST на третю добу перевищували контрольні на 20; 28 і 33 %, а на десяту добу — 11, 17 і 22 %. Варто відмітити, що на десяту добу активність GST у варіантах сумісного використання гербіциду й РРР дещо знижувалася, порівняно із показниками на третю добу, що свідчить про

позитивний вплив комплексного застосування препаратів на проходження детоксикаційних процесів у рослинах пшениці полби звичайної. За використання PPP Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же препаратом у нормі 1,0 л/т відмічали зростання активності ферменту на 17 % і 11 % відповідно на третю й десятю добу.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita нормі 1,0 л/т викликало зростання активності GST на 8; 13 і 23 % (третя доба) та на 4, 10 і 20 % (десята доба).

Показники активності GST за обприскування рослин баковою сумішшю Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita нормі 1,0 л/т зростали із збільшенням норми гербіциду. На третю добу перевищення порівняно із контролем становило 40; 49 та 53 %, на десятю добу — 23; 37 та 40 % відповідно.

Таким чином, аналізуючи одержані дані вегетаційного дослідження стосовно активності фермента глутатіон-S-трансферази в листках пшениці полби звичайної, можна зробити висновок, що сумісне 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 PPP у нормі 1,0 л/т зумовлює активізацію фермента глутатіон-S-трансферази, що може свідчити про зростання детоксикаційних процесів у рослинах.

Список використаних джерел:

1. Wise R.R., Naylor A.W. Chilling-enhanced photooxidation: evidence for the role of singlet oxygen and superoxide in the breakdown of pigments and endogenous antioxidants // Plant Physiol. – 1987. – V. 83. – P. 278–282.
2. Баймухаметова Э. А. Глутатион и глутатион-s-трансферазы: важнейшие компоненты системы антиоксидантной защиты растений / Э. А. Баймухаметова, Р. М. Таипова, Б. Р. Кулуев. // Биомика. – 2016. – №4. – С. 311–322.

3. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. Активные формы кислорода и антиоксидантная система растений // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: естественные науки. – 2016. – №22. – С. 9–23.
4. Колупаев Ю.Е. Антиоксиданты растительной клетки, их роль в АФК-сигналинге и устойчивости растений // Успехи современной биологии. – 2016. – Т. 136. – С. 181–198.
5. Прадедова Е.В., Ишеева О.Д., Саляев Р.К. Классификация системы антиоксидантной защиты как основа рациональной организации экспериментального исследования окислительного стресса у растений // Физиология растений. – 2011. – Т. 58. – С. 177–185.
6. Gill S.S., Tuteja N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants // Plant Physiology and Biochemistry. – 2010. – V. 48. – P. 909–930.
7. Журбицкий З. И. Теория и практика вегетационного метода / З. И. Журбицкий. – Москва: Наука, 1986. – 268 с.
8. Jacoby W. B. Glutathion transferases: methods in enzymology. – Acad. Press INC, 1985. – P. 495–510.
9. Гришко В. Н. Пероксидное окисление липидов и функционирование некоторых антиокислительных ферментных систем у кукурузы и овса при остром поражении фтористым водородом / В. Н. Гришко, Д. В. Сыщиков // Укр. биохим. журнал. – 1999. – Т. 71, № 3. – С. 51–57.