

ПІГМЕНТНИЙ КОМПЛЕКС СОНЯШНИКА

за дії гербіциду Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим

Наведено результати досліджень, виконаних в суворо контрольованих вегетаційних умовах, впливу гербіциду Фюзілад Форте 150 на вміст у листках соняшника хлорофілів *a* і *b*, їх суми, співвідношення, а також каротиноїдів. Встановлено, що застосування гербіцидного препарату у підвищених нормах призводить до зменшення вмісту в листках основних пігментів. Проте за комплексного застосування гербіциду сумісно із регулятором росту рослин Радостим (обробка насіння перед сівбою й обприскування посівів) пестицидне навантаження на рослини знижується, а вміст основних складових пігментного комплексу — зростає.

пігментний комплекс, гербіцид, регулятор росту рослин, соняшник

Загальновідомо, що культурні рослини за обробки їх в агроценозах гербіцидами можуть зазнавати фітотоксичного впливу, що супроводжується змінами в ростових процесах, проходженні фізіологічних реакцій, у тому числі спрямованих на функціонування пігментного комплексу [1]. Значна чутливість культурних рослин до гербіцидних агентів створює необхідність поєднаного застосування хімічних речовин з антидотами, якими можуть виступати регулятори росту рослин [2]. Доведено, що регулятори росту рослин стимулюють наростання листкового апарату, впливають на біосинтез хлорофілів, формування хлоропластів, транспорт фотоасимілянтів та інтенсивність фотосинтезу [3].

Стан пігментного комплексу рослин є інтеграційним показником, що характеризує глибинність впливу засобів захисту рослин й інших антропогенних чинників на рослини. Дослідженнями встановлено, що за дії гербіцидів у пігментному комплексі рослин порушується не тільки вміст пігментів, а й співвідношення між ними, що може слугувати своєрідним стресовим маркером [4]. Разом з тим в окремих працях повідомляється про знижен-

З.М. ГРИЦАЄНКО,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

В.П. КАРПЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

І.І. МОСТОВ'ЯК,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Л.Ф. ПІДАН,
аспірант
Уманський національний університет
садівництва

ня негативного впливу гербіцидів на пігментний комплекс рослин у разі їх застосування з регуляторами росту рослин [5, 6]. За використання гербіциду Гранстар 75 із регулятором росту рослин Емістим С вміст хлорофілів у листках ячменю ярого зростає до 5—16% [5].

Проаналізувавши вищенаведений літературний матеріал, *метою наших досліджень* поставили: з'ясувати вплив на пігментний комплекс листків соняшника гербіциду, внесеного за різних способів використання регулятора росту рослин.

Матеріали та методика досліджень. Експерименти проводили в лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС з дотриманням вимог вегетаційного методу [7]. Для цього рослини вирощували у пластикових посудинах (об'ємом 2 л), наповнених чорноземом опідзоленим важкосуглинковим. Ріст і розвиток рослин відбувався з підсвічуванням люмінесцентними лампами (14—16 год). Обробку насіння гібриду соняшника Каньйон регулятором росту рослин проводили в день висіву, а внесення досліджуваних препаратів (гербіцид, регулятор росту рослин) — у фазу першої пари справжніх листків. Препарати вносили ручним лабораторним обприскувачем, нормами, розрахованими

на площу за концентрацією у відношенні до норм внесення у польових умовах та з врахуванням норми витрати води.

У досліді вивчали регулятор росту рослин Радостим (Емістим С — 0,3 г/л, калійна сіль альфа-нафтилоцтової кислоти — 1 мг/л та мікроелементи) у нормах 20 мл/га (обробка рослин) і 250 мл/т (обробка насіння перед сівбою) та гербіцид Фюзілад Форте 150 (інгібітор ацетил-Коа-карбоксілази групи похідних арилоксифеноксипропіонової кислоти, діючою речовиною якого є флуазифоп-*p*-бутил). Детальну схему закладання досліді наведено в таблиці. Вміст хлорофілів і каротиноїдів у листках соняшника визначали спектрофотометрично з наступним розрахунком за відповідними рівняннями [8].

Результати досліджень. У результаті проведеного експерименту встановлено, що за використання гербіциду Фюзілад форте 150 у нормах 0,5; 0,75 та 1,0 л/га вміст хлорофілу *a* в листках соняшника був на 0,002; 0,005 та 0,013 мг/г сирової речовини меншим, ніж у контролі (обробка рослин водою). Водночас вміст хлорофілу *b* відносно контролю зменшувався на 0,008; 0,018 та 0,024 мг/г сирової речовини, а сума хлорофілів (*a+b*) — на 0,010; 0,023 та 0,037 мг/г сирової речовини. Очевидно, зниження вмісту хлорофілів у листках соняшника за дії гербіциду може розцінюватись як наслідок негативного впливу на фотосинтетичні процеси в рослинах активних форм кисню, що продукуються у відповідь на гербіцидний стрес [3].

Аналіз пігментного комплексу листків соняшника за дії Фюзіладу Форте 150 у сумішах із Радостимом засвідчив, що вміст хлорофілів *a* і *b* та їх суми перевищував відповідні показники у варіантах досліді без Радостиму. За дії суміші препаратів вміст хлорофілу *a* перевищував показники у варіантах без Радостиму на 0,007; 0,007 та 0,006 мг/г сирової речовини, вміст хлорофілу



b — на 0,011; 0,015 та 0,007 мг/г, сума хлорофілів — на 0,018; 0,022 та 0,013 мг/г і сума каротиноїдів — 0,007; 0,009 та 0,012 мг/г сирової речовини відповідно.

Поєднане застосування Радостиму для передпосівної обробки насіння в нормі 250 мл/т за наступного обприскування посівів Радостимом (20 мл/га) забезпечило зростання вмісту в листках соняшника, порівняно з контролем, хлорофілу a на 1%, b — на 14%, суми хлорофілів $a+b$ — 4%, каротиноїдів — 9%. Проте найвищі показники пігментного комплексу простежувались у варіантах поєданого застосування препаратів Фюзілад Форте 150 з Радостимом на фоні передпосівної обробки насіння Радостимом, де вміст хлорофілу a збільшувався проти контролю на 0,014; 0,008 та 0,004 мг/г сирової речовини, хлорофілу b — на 0,033; 0,022 та 0,020 мг/г, а їх суми — 0,047; 0,030 та 0,024 мг/г сирової речовини відповідно. Ці варіанти забезпечили підвищення вмісту основних компонентів пігментного комплексу листків соняшника порівняно з варіантами самостійного внесення Фюзіладу Форте 150, для хлорофілу a — на 2—3%, хлорофілу

b — 18—21%, суми хлорофілів $a+b$ — 6—7%, каротиноїдів — 15—23%.

Аналізуючи співвідношення хлорофілів a/b необхідно зазначити, що у варіанті сумісного застосування Фюзіладу Форте 150 із Радостимом даний показник становив 2,9; 3,0 та 3,1, а на фоні передпосівної обробки насіння Радостимом у даних варіантах співвідношення пігментів складало 2,6; 2,7; 2,7. Зменшення даних показників може свідчити про збільшення розмірів світлозбирного комплексу та дає підставу стверджувати, що поєднане застосування гербіциду і регулятора росту рослин послаблює фітотоксичну дію гербіциду на рослини. Очевидно, останнє зумовлюється активізацією проходження під впливом екзогенних та ендогенних гормонів обмінних процесів у рослинах, спрямованих на більш швидку детоксикацію ксенобіотика [3].

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведені експериментальні дослідження в суворо контрольованих вегетаційних умовах засвідчили залежність формування основних компонентів пігментного комплексу листків соняшника

від норм та способів використання препаратів. За підвищених норм самостійного використання Фюзіладу Форте 150 у листках соняшника простежується зниження вмісту хлорофілів a і b , їх суми та каротиноїдів. Разом з тим поєднане застосування гербіциду із регулятором росту рослин на фоні передпосівної обробки насіння Радостимом демонструє послаблення негативної дії хімічного агента на рослини, за якого вміст у пігментному комплексі хлорофілу a зростає на 2—3%, хлорофілу b — на 18—21%, суми хлорофілів $a+b$ — на 6—7%, каротиноїдів — 15—23%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біологічні процеси і продуктивність сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів та шляхи зменшення гербіцидного навантаження на зовнішнє середовище / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [та ін.] // Вчені вищої школи України — селу: праці Міжн. наук. конф. — К.: Умань, 2006. — С. 73—87.
2. Біологічно активні речовини в рослинництві / [З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк]. — К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. — 352 с.
3. Карпенко В.П. Інтенсивність процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантних систем захисту ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар 75 і регулятора росту рослин Емістим С / В.П. Карпенко // Збірник наук. праць Уманського ДАУ. — 2009. — Вип. 72. — Ч. 1. — С. 30—39.
4. Мерзляк М.Н. Пігменти, оптика листа и состояние растений / М.Н. Мерзляк // Соросовский образовательный журнал. — 1998. — № 4. — С. 19—24.
5. Грицаєнко З.М. Залежність фізіологічних процесів та продуктивності посівів ярого ячменю від застосування різних норм гербіциду Гранстар окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Емістим С / З.М. Грицаєнко., В.П. Карпенко // Зб. наук. пр. Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2004. — Вип. 58. — С. 147—152.
6. Чернега А.О. Біологічні процеси і продуктивність посівів ячменю озимого за дії гербіциду Калібр 75 та регулятора росту рослин Біолан : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спец. 03.00.12 «Фізіологія рослин» / А.О. Чернега. — Уманський НУС, Умань, 2012. — 46 с.
7. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода / З.И. Журбицкий. — М.: Наука, 1968. — 268 с.
8. Методи біологічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. — К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. — 320 с.

Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостовяк І.І., Пидан Л.Ф.

Состояние пигментного комплекса подсолнечника при действии гербицида Фюзилад Форте 150 и регулятора роста растений Радостим

Представлены результаты исследований, выполненные в строго контролируемых вегетационных условиях, от-

Вміст основних пігментів та їх співвідношення у листках соняшника за дії гербіциду Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим (фаза першої пари справжніх листків, п'ята доба після внесення препаратів, вегетаційний дослід 2012 р.), мг/г сирової маси

Варіант дослід	Хл _a	Хл _b	Хл _(a+b)	Хл _{a/b}	Сума каротиноїдів (кар)	Хл Кар
Обробка водою (контроль)	0,687	0,235	0,922	2,9	0,167	5,5
Радостим, 20 мл/га	0,690	0,240	0,930	2,8	0,177	5,2
Фюзілад Форте, 0,5 л/га	0,685	0,227	0,912	3,0	0,162	5,6
Фюзілад Форте, 0,75 л/га	0,682	0,217	0,899	3,1	0,147	6,1
Фюзілад Форте, 1,0 л/га	0,674	0,211	0,885	3,2	0,132	6,7
Фюзілад Форте, 0,5 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,692	0,238	0,930	2,9	0,169	5,5
Фюзілад Форте, 0,75 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,689	0,232	0,921	3,0	0,156	5,9
Фюзілад Форте, 1,0 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,680	0,218	0,898	3,1	0,144	6,2
Радостим, 250 мл/т (обробка насіння, фон)	0,693	0,256	0,949	2,7	0,178	5,3
Фон + Радостим (обприскування посівів, 20 мл/га)	0,695	0,267	0,962	2,6	0,182	5,3
Фон + Фюзілад Форте, 0,5 л/га	0,697	0,248	0,945	2,8	0,179	5,3
Фон + Фюзілад Форте, 0,75 л/га	0,693	0,238	0,931	2,9	0,167	5,6
Фон + Фюзілад Форте, 1,0 л/га	0,688	0,229	0,917	3,0	0,154	5,6
Фон + Фюзілад Форте, 0,5 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,701	0,268	0,969	2,6	0,186	5,2
Фон + Фюзілад Форте, 0,75 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,695	0,257	0,952	2,7	0,177	5,4
Фон + Фюзілад Форте, 1,0 л/га + Радостим, 20 мл/га	0,691	0,255	0,946	2,7	0,163	5,8
НІР ₀₁	0,009	0,010	0,012	—	0,011	—

носительно вплив гербицида Фюзилад Форте 150 на содержание в листьях подсолнечника хлорофиллов а и b, их суммы, соотношения, а также каротиноидов. Установлено, что применение гербицидного препарата в повышенных нормах приводит к уменьшению содержания в листьях основных пигментов. Однако при комплексном применении гербицида совместно с регулятором роста растений Радостим (обработка семян перед посевом и опрыскивание посевов) пестицидная нагрузка на растения снижается, а содержание основных составляющих пигментного комплекса — возрастает.

пигментный комплекс, гербицид,

регулятор роста растений, подсолнечник

Hrytsaienko Z.M., Karpenko V.P., Mostovyak I.I., Pidan L.F.

Condition of pigment sunflower complex under the influence of Fyuzilad forte 150 herbicide and Radostim plant growth regulator

The results of the research carried out under strictly controlled vegetation conditions concerning the impact of Fyuzilad forte 150 herbicide on the content of chlorophyll a and b in sunflower leaves, their sum, ratio, as well as carotenoids have been described. It was found

that applying of herbicide of higher rates reduces the content of main pigments in the leaves. However, at the integrated application of the herbicide together with the Radostim plant growth regulator (seed treatment before sowing and spraying of crops) the pesticide load on the plant reduces and the content of the main components of the pigment complex increases.

pigment complex, herbicide, plant growth regulator, sunflower

Рецензент:

Рябовол Л.О., доктор сільськогосподарських наук, професор Уманський національний університет садівництва

УДК 632. 76 (477. 63) 484

© С.В. Горновська, 2016

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ Й ЕКОЛОГІЧНА

структура фауни турунів (*Coleoptera, Carabidae*) в степовій зоні України

В агроценозах соняшнику в степовій зоні України зафіксовано 16 видів з 12-ти родів і 2-х родин турунів, відображено характеристику основних видів. Доведено, що при зменшенні обсягу використання пестицидів хижі туруни здатні регулювати чисельність шкідливих видів комах фітофагів.

соняшник, туруни, агроценози, фауна, екологічна структура

Степова зона України трансформована багатолітнім впливом сільськогосподарства та промисловості. У результаті нерационального використання території у багатьох частинах степової зони збереглось не більше 20—30% природних екосистем.

Інтенсивний антропогенний тиск на природні екосистеми призводить до зникнення окремих видів організмів і зниження видового складу та чисельності більшості з них. У зв'язку з цим виникає необхідність моніторингу стану екосистем, вивчення основних напрямів змін у навколишньому середовищі під впливом різних типів антропогенного навантаження.

Вивчення видового складу та екологічної структури турунів у агроценозах має практичне та теоретичне значення для агробіоценології в цілому і є базою для удоскона-

С.В. ГОРНОВСЬКА,
аспірант
E-mail: dizr.gornovskaya@mail.ru
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

лення технологій захисту рослин на екологічній основі.

Нинішні технології захисту рослин спрямовані на зниження чисельності шкідливих фітофагів і мають популяційний рівень взаємовідносин фітофагів і рослин. Такий підхід дає змогу запобігти втратам частини врожаю переважно при застосуванні пестицидів, але часто без врахування впливу цих заходів на агроекосистеми.

Для удосконалення інтегровано-го захисту рослин з метою не тільки збереження урожаю сільськогосподарських культур, а й оптимізації фітосанітарного стану посівів, збереження чисельності, видового різноманіття і підвищення ефективності природних популяцій ентомофагів необхідний перехід від популяційного до біоценотичного рівня пізнання екосистем.

Серед ентомофауни, що мешкає в агроценозах соняшнику, однією з найчисленніших і різноманітних за видовим складом груп є туруни

(*Coleoptera, Carabidae*). Більшість з них належить до неспеціалізованих хижаків, які відіграють істотну роль в обмеженні чисельності шкідливих фітофагів [1, 3, 5].

Значні і цікаві роботи з вивчення значення турунів, як корисних ентомофагів, описано у багатьох зарубіжних виданнях [14—16]. В роботі німецького дослідника Ф. Шернея [16] доведено, що туруни в біоценозах не тільки беруть участь у регулюванні чисельності інших безхребетних, а й є істотними учасниками кругообігу речовин.

Встановлено позитивні зміни, що відбулися в структурі фауни твердокрилих узагалі і турунів зокрема, що мешкають в агроценозах пшениці озимої та інших польових культур, у зв'язку зі значним зменшенням обсягів застосування пестицидів в рослинництві останніми роками [10, 11].

За видовим різноманіттям та чисельністю однією з домінуючих груп в агроценозах, у тому числі і соняшнику, є туруни (*Coleoptera, Carabidae*). Багато з них — хижаки, що обмежують зростання чисельності шкідливих видів фітофагів. Частина видів живиться рослинами.

Умови та методика досліджень. Обстеження та збір турунів здійснювали на території Станично-Луганського відділення Луганського