

УДК 632.954:633.16

**ЗАЛЕЖНІСТЬ РОЗВИТКУ РИЗОСФЕРНОЇ МІКРОБІОТИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД
КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ КЛАСІВ СУЛЬФОНІЛСЕЧОВИНИ,
ФЕНОКСИКАРБОКСИЛОВИХ КИСЛОТ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

В.П.Карпенко

Уманський національний університет садівництва

Увагу вчених давно привертає питання взаємозв'язків між мікроорганізмами і вищими рослинами, однак, зважаючи на їх різнобічність, це питання є досить складним і мало вивченим.

Взаємодія вищих рослин із мікроорганізмами здійснюється, насамперед, у зоні ризосфери, в якій відбувається нагромадження та трансформація корневих виділень. Саме кореневі виділення є головним фактором, що визначає видовий склад ризосферної мікробіоти. В процесі росту і розвитку рослини виділяють в ризосферу органічні і мінеральні сполуки: цукри, органічні кислоти, амінокислоти, вітаміни й ін. (Патика В.П., 2007). Це зумовлює хемотаксис бактерій до корневих ексудатів, їх адгезію до коріння рослин і колонізацію ними кореневої системи (Курдиш І.К., 2009). Тому ріст і розвиток рослин та мікроорганізмів знаходиться у тісному і багатогранному взаємозв'язку, який може зазнавати суттєвих змін, як за дії біотичних, так і абіотичних чинників, зокрема – за використання добрив, пестицидів, у тому числі й гербіцидів, біологічних препаратів і ін.

На сьогоднішній день в науковій літературі є досить значна кількість публікацій щодо впливу гербіцидів на активність ризосферних мікроорганізмів. Більшість із них свідчать, що в початковий період після внесення препаратів мікроорганізми пристосовуються до дії хімічного агента, тому їх чисельність не змінюється, або ж – зменшується. В подальшому їх кількість може значно зростати, особливо за умови швидкого розвитку тих груп, що приймають участь в деградації хімічних сполук. При цьому серед ризосферної мікробіоти спостерігаються кількісні і якісні зміни в розвитку певних еколого-трофічних груп (Кешелава Р.Ф., 2009) Очевидно, що дія на мікроорганізми гербіцидів може бути безпосередньою – через контакт хімічного агента з клітиною, або опосередкованою – через продукти метаболізму, що виділяються через кореневу систему рослиною в ризосферу. Як свідчить ряд експериментальних робіт, негативна початкова дія гербіцидів на мікроорганізми може бути істотно зменшена за сумісного їх використання із біологічними препаратами (регуляторами росту рослин (РРР) та мікробіологічними препаратами (МБП)). Так, за використання РРР підвищується стійкість мікробних асоціацій (фосфатмобілізуючих бактерій, азототрофів) до дії низки хімічних сполук. При цьому зростає оксидоредуктазна активність мікроорганізмів (каталазна, дегідрогеназна), що підвищує швидкість деструкції пестицидів. При додаванні РРР (Емістим С, Агростимулін) в середовище, активність росту природних асоціацій мікроорганізмів підвищується, зокрема, зростає питома швидкість росту, збільшується кількість генерацій, скорочується лаг-фаза та тривалість подвоєння числа мікроорганізмів (Пономаренко С.П., 2006). Подібна залежність із розвитком ризосферних мікроорганізмів прослідковується за обробки рослин РРР та їх сумішами з гербіцидами. Очевидно, що механізми, детерміновані РРР в рослинах, зумовлюють зменшення негативного впливу гербіцидів як на самі рослини, так і на мікроорганізми ризосфери. Менш вивченим на сьогодні є питання дії на мікробіоту ґрунту сумішей МБП і гербіцидів. Однак, експериментальні дослідження (Волкогон В.В. та ін., 2009), в яких вивчалась дія МБП на ризосферні мікроорганізми, засвідчують позитивний вплив препаратів як на розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, так і на збільшення в ризосфері числа агрономічно-цінних видів, під впливом яких активізується синтез біологічно активних речовин, що дає підставу стверджувати про можливість зменшення негативного впливу хімічних сполук на мікроорганізми і на ґрунт за їх сумісного використання з МБП. Зважаючи на вищенаведений матеріал можна стверджувати, що питання взаємодії культурних рослин із ґрунтовими мікроорганізмами за дії гербіцидів різних хімічних класів та їх сумішей із РРР та МБП потребує подальшого всебічного й детального вивчення.

У зв'язку з цим, нами впродовж 1999 – 2009 рр. в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС виконувались дослідження з вивчення дії гербіцидів класів

сульфонілсечовини, феноксикарбоксилітових кислот та їх сумішей із біологічними препаратами на стан мікробних угруповань ризосфери ячменю ярого. Препарати застосовували в наступних композиціях: Гранстар 75 (10; 15; 20 і 25 г/га) роздільно і сумісно із Емістимом С; Гранстар 75 (10; 15; 20 і 25 г/га) + 2,4-ДА 500 (1,0 л/га) роздільно і сумісно із Емістимом С; Дікопур Ф 600 (0,5; 0,75; 1,0; 1,25 і 1,50 л/га) + Гранстар 75 (15 г/га) окремо й разом із Емістимом С; Калібр 75 (30; 40; 50; 60 і 70 г/га) роздільно і в бакових сумішах із МБП Агат-25К та Агростимуліном; Хармоні 75 (5; 10; 15 і 20 г/га) роздільно й разом із Агат-25К. Визначення загальної чисельності ризосферних мікроорганізмів та окремих еколого-трофічних груп виконували за найбільш вживаними в мікробіологічній практиці методиками.

Узагальнення результатів досліджень показало, що в перші дні (п'ята доба) після застосування гербіцидів (Гранстар 75, Калібр 75, Хармоні 75) та бакових сумішей (Гранстар 75+2,4-ДА 500; Дікопур Ф 600+Гранстар 75) без біологічних препаратів загальна чисельність мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого знижується в середньому на 5–40%, особливо це спостерігається за підвищених норм використання препаратів. За сумісного внесення даних гербіцидів із біологічними препаратами пригнічення розвитку мікроорганізмів спостерігалось лише у варіантах Гранстар 75 20 і 25 г/га + 2,4-ДА 500 (1,0 л/га) та Дікопур Ф 600 1,0–1,50 л/га + Гранстар 75 (15 г/га), що складало по відношенню до контролю 10–30%. Одержані дані свідчать, що в початковий період застосування гербіцидів розвиток мікроорганізмів в значній мірі залежить від концентрації в ризосфері ячменю ярого ксенобіотика та продуктів його метаболізму, які утворюються в результаті детоксикаційних процесів у рослинах і активно виводяться кореневою системою у ризосферу.

В наступні періоди визначення загальна кількість мікроорганізмів у варіантах дослідів збільшувалась. Особливо значне підвищення числа мікроорганізмів у ризосфері ячменю ярого відмічалось у варіантах, де гербіциди вносили сумісно із біологічними препаратами. Можливо, це пов'язано з активною участю мікроорганізмів у деструкції гербіцидів і продуктів їх метаболізму та з безпосереднім впливом біопрепаратів на ростові процеси рослин і кореневої системи ячменю ярого зокрема. Так, під впливом біологічних речовин відбувається збільшення розмірів і маси кореневої системи рослин ячменю, що створює додаткову площу для росту і розвитку мікроорганізмів. Водночас, як показали фізіолого-біохімічні дослідження, під впливом РРР та МБП відбувається збільшення площі листового апарату рослин, підвищується вміст у листках хлорофілу, зростає фотохімічна активність хлоропластів, вміст сухих речовин у листках, що значно активізує фотосинтетичну діяльність посівів та зумовлює інтенсивний відтік продуктів фотосинтезу в кореневу систему, чим створюються більш сприятливі умови для розвитку мікробіоти. Щодо розвитку окремих фізіологічних груп мікроорганізмів у ризосфері ячменю ярого, то найбільшого пригнічення в початковий період застосування гербіцидів, особливо бакових сумішей Гранстар 75+2,4-ДА 500; Дікопур Ф 600+Гранстар 75, зазнавали бактерії роду *Azotobacter* та нітрифікатори. Однак, в наступні періоди дослідження, їх активність відновлювалась, а в варіантах, де гербіциди застосовували сумісно з РРР та МПБ – перевищувала контроль. Менш активно на дію високих норм гербіцидів реагували целюлозоруйнівні мікроорганізми, чисельність яких з часом значно збільшувалась, що, очевидно, пов'язано із опосередкованим впливом на їх розвиток досліджуваних препаратів, оскільки активний ріст кореневої системи нерозривно пов'язаний із процесами відмирання її окремих складових, що слугують джерелом живлення для цих бактерій.

Таким чином, із вищенаведеного матеріалу випливає, що склад і чисельність мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого залежать від виду, норм хімічних препаратів та поєднання їх використання в сумішах із РРР та МБП. Гербіциди в початковий період їх дії зумовлюють пригнічення розвитку мікроорганізмів ризосфери, особливо нітрифікуючих та азотобактера. У той же час за сумісного використання гербіцидів із РРР та МБП, негативна дія препаратів на мікроорганізми знижується і в наступні періоди змінюється стимулюючим впливом. Це свідчить про те, що за сумісного використання гербіцидів класу сульфонілсечовин і феноксикарбоксилітових кислот із РРР та МБП у ризосфері ячменю ярого запускаються механізми, що обумовлюють зниження негативного впливу хімічних препаратів на мікробіоту.