

УДК 631.95: 632.937.1.05

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ДИНАМІКУ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ЗБУДНИКА КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ ОГІРКА

Опришко Н.О., завідувачка лабораторії

Чабанюк Я.В., к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділом

Ящук В.У., здобувач - Інститут агроєкології і природокористування НААНУ

Постановка проблеми. У галузі землеробства і рослинництва природоохоронні засоби ведення сільського господарства базуються на реалізації природного потенціалу рослинно-мікробних взаємодій [1]. Ґрунт – це надзвичайно складна система, одним з основних функціональних компонентів якої є живі організми, від діяльності яких залежать характер і інтенсивність біологічного колообігу речовин, здатність до самоочищення ґрунту [2]. Також він є місцем існування різноманітних мікроорганізмів: бактерій, актиноміцетів, грибів, найпростіших і водоростей. Саме в кореневій зоні рослин з найбільшою активністю проявляються всі позитивні та негативні сторони взаємовідносин мікроорганізмів з рослиною. Серед позитивних взаємовідносин найбільш суттєвими є: оптимізація режиму забезпечення рослини елементами живлення, фітогормональна регуляція росту та розвитку рослин, біоконтроль фітопатогенів та шкідників, індукція стійкості рослин до захворювань, біодеструкція ксенобіотиків і полютантів [3].

Мікроорганізми-антагоністи збудників хвороб, у переважній більшості є вільноіснуючими видами, що широко представлені у ґрунті, ризосфері і філосфері рослин. За високої щільності вони забезпечують стійкість екологічних зв'язків у нормомікрофлорі рослин і здатні ефективно захищати їх від ураження збудниками хвороб [4].

Метою наших досліджень було вивчення впливу препаратів на основі живих культур мікроорганізмів-антагоністів збудників хвороб на динаміку чисельності фітопатогену та порівняння їхньої ефективності з хімічними протруйниками контактної дії.

Матеріали і методи досліджень. Для виявлення особливостей впливу рослинного організму на характер взаємовідносин всіх членів системи рослина-фітопатоген-мікроорганізм були проведені модельні досліди. Дослідження ефективності препаратів проводили на штучному інфекційному фоні (*Fusarium oxysporum*). 25-добову культуру фітопатогену, що була вирошена на агаризованому середовищі Чапека, змивали фізіологічним розчином. Титр інфекційних зачатків визначали у камері Горяєва. Суспензію фітопатогену перемішували з ґрунтом у розрахунку 10^3 пропагул на 1 г ґрунту [5].

Досліджували вплив препаратів на динаміку чисельності популяції патогену у ґрунті без рослини, в ризосфері і ризоплані огірка.

Схема досліду передбачала застосування біологічних препаратів: Біополіцид, Фосфоентерин, комплексне застосування препаратів (Біополіцид + Фосфоентерин), та хімічний препарат Екотон. Біоконтролюючу дію препаратів порівнювали з еталонним біопрепаратом Фітоспорин. Біополіцид (штам

Paenibacillus polymyxa 6M) – біологічний препарат захисної дії, має антагоністичну дію до широкого спектра фітопатогенів. Фосфоентерин – рїстстимулюючий біологічний препарат на основї фосфатмобїлізувальної бактерїї зї слабо вираженою антагонїстичною дією до фітопатогенів (штам *Enterobacter nimipressuralis* 32-3). Фїтоспорин (штам *Bacillus subtilis* Д 26) – біопрепарат захисної дії. Екотон – новий хїмїчний бактерицидний препарат.

Паралельно заклали 2 дослїди: першїй – з визначення впливу препаратів на динамїку чисельностї популяцїї *F. oxysporum* у ґрунті без рослин (препаратами обробляли прожарене насїння), другий – з визначення впливу препаратів на динамїку чисельностї популяцїї *F. oxysporum* у ризосферї та ризопланї рослин огїрка (препаратами обробляли непрожарене насїння). Рослини огїрка вирощували в посудинах зї 1 кг ґрунту (чорнозем типовий). Насїння обробляли препаратами безпосередньо перед посївом. Інокуляцїйне навантаження на одну насїнину становило 10^4 бактерїальних клїтин. Концентрацїя Екотону становила 0,5%. Висївали 3 насїнини у посудину. Повторнїсть дослїду – десятиразова. Вологїсть ґрунту в дослїдах пїдтримували на рївнї 60% вїд повної вологїемкостї.

Безпосередньо пїсля закладки дослїду та далї з їнтервалом у 5 дїб вїдбирали зразки ґрунту. Чисельнїсть популяцїї *Fusarium oxysporum* визначали шляхом посїву послїдовних розведень на поживне середовище Чапека [5].

Математичний аналіз результатів експериментів проводили методами статистики за допомогою стандартних комп'ютерних програм Microsoft Excell та Statistica 6.0.

Результати дослїджень. Проведене дослїдження засвїдчило, що динамїка чисельностї популяцїї фітопатогену в рїзних варїантах дослїду суттєво вїдрїзнялась. Також була рїзною чисельнїсть фітопатогену у ризосферї і ризопланї рослин огїрка. Так, у ґрунті без рослин в контрольному варїанті дослїду, де не проводили обробку ґрунту препаратами, спостерїгали спонтанне зниження кїлькостї пропагул фітопатогену порївняно з вхїдною кїлькїстю (табл. 1). А саме, першї десяти дїб їнкубацїї чисельнїсть популяцїї *F. oxysporum* суттєво не змїнювалась, потїм почала зменшуватись і на 25 добу була нижче, нїж у першїй день дослїду.

У ризосферї огїрка зниження чисельностї популяцїї фітопатогену вїдбувалось повїльнїше порївняно з варїантом ґрунту без рослин (табл. 2). На 10–15 добу чисельнїсть популяцїї фітопатогену зросла, а потїм почала зменшуватись. На 15 добу їнкубацїї кїлькїсть мїкромїцетїв роду *F. oxysporum* у ризосферї була в 4,7, а в ризопланї в 57,1 разїв вище, нїж у варїанті без рослин. У ризопланї огїрка чисельнїсть пропагул фітопатогену залишалась високою і на 20 добу дослїдження, що можна пояснити стимулюючою дією корневих ексудатїв на популяцїю патогену (табл. 3).

Встановлено, що препарати захисної дії знижували чисельнїсть популяцїї *F. oxysporum* у всїх варїантах дослїду. У ґрунті без рослин біопрепарати були малоефективними, на вїдмїну вїд хїмїчного препарату Екотон (табл. 1). За застосування якого спостерїгали суттєве зниження чисельностї їнфекцїйних зачатків *F. oxysporum* вже на 5 добу дослїдження. На 25 добу дослїдження всї застосованї препарати знизили чисельнїсть пропагул фітопатогену порївняно з початковою у 756 – 2000 раз.

Таблиця 1 - Динаміка чисельності популяції *F. oxysporum* у ґрунті без рослин

Варіанти	Чисельність популяції <i>F. oxysporum</i> (тис. КУО/г ґрунту) за добами досліджень					
	0	5	10	15	20	25
<i>F. oxysporum</i>	620±120	520±104	570±97	210±42	200±44	0,82±0,12
<i>F. oxysporum</i> + <i>B. subtilis</i>	620±120	560±112	520±110	410±93	100±21	0,31±0,07
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М	620±120	590±107	500±95	440±84	120±24	0,43±0,09
<i>F. oxysporum</i> + <i>E.nimipressuralis</i> 32-3	620±120	570±130	570±115	350±67	180±37	0,78±0,17
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М + <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	620±120	550±110	520±119	390±69	110±20	0,35±0,06
<i>F. oxysporum</i> +Екотон	620±120	5,10±1,12	3,30±0,62	2,50±0,45	0,70±0,13	0,57±0,11

У ризосфері огірка дія застосованих біопрепаратів проявлялась ефективніше. Це може свідчити про істотну стимуляцію розвитку бактерій-антагоністів кореневими ексудатами рослин, які містять крім поживних речовин, ще біологічно активні речовини. На 5 добу дослідження біопрепарати захисної дії знижували чисельність фітопатогену у 10 разів, а на 15 добу у 100 разів. Процес поступового зниження чисельності продовжувався до 25 доби.

Препарат Фосфоентерин мав меншу гальмівну дію на розвиток патогену порівняно з Біополіцидом, проте комплексне застосування Біополіциду та Фосфоентерину мало ефективність на рівні еталонного препарату Фітоспорин.

Дія хімічного протруйника Екотон на фітопатоген у ризосфері рослин була аналогічною з варіантом без рослин. На 25 день дослідження чисельність популяції фітопатогену була у 8,4 разів менша, ніж у контрольному варіанті без обробки насіння, але у 2–3 рази більша, ніж при застосуванні біологічних препаратів захисної дії та комплексу біопрепаратів.

Таблиця 2 - Динаміка чисельності популяції *F. oxysporum* у ризосфері огірка

Варіанти	Чисельність популяції <i>F. oxysporum</i> (тис. КУО/г ґрунту) за добами досліджень					
	0	5	10	15	20	25
<i>F. oxysporum</i>	620±120	550±113	650±120	980±180	1,20±0,20	0,51±0,12
<i>F. oxysporum</i> + <i>B. subtilis</i>	620±120	67±12	69±15	5,3±1,1	0,41±0,11	0,021±0,004
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М	620±120	62±12	73±15	6,9±1,4	0,37±0,07	0,027±0,005
<i>F. oxysporum</i> + <i>E.nimipressuralis</i> 32-3	620±120	250±42	200±38	40±10	0,90±0,20	0,30±0,09
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М + <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	620±120	65±13	63±10	5,5±1,1	0,32±0,08	0,016±0,003
<i>F. oxysporum</i> +Екотон	620±120	9,2±1,9	5,2±1,0	5,5±0,9	0,31±0,06	0,061±0,015

У ризоплані огірка препарати пригнічували розвиток фітопатогену ще ефективніше, ніж у ризосфері чи ґрунті без рослини. Препарати на основі мікроорганізмів-антагоністів Фітоспорин та Біополіцид на 5 добу дослідження

знизили чисельність популяції *F. oxysporum* у 259–230 раз у порівнянні з варіантом без обробки препаратами, а на 25 добу у 1114–1560 разів.

Вплив Фосфоентерину на фітопатоген у ризоплані огірка був аналогічний з впливом у ризосфері та ґрунті без рослин, спостерігали незначне пригнічення чисельності популяції фітопатогену. Тоді як за комплексного застосування цього препарату з Біополіцидом спостерігали високу ефективність проти *F. oxysporum*.

Досліджуваний хімічний препарат Екотон в ризоплані огірка проявив себе ефективніше, ніж у ризосфері огірка та ґрунті без рослин. Ефективність Екотону була на 1 порядок вища, ніж у біопрепаратів на 5 добу інкубації, тоді як на 10–15 добу досліджень їх ефективність була однаковою (тотожною), а на 20 добу інкубації спостерігали вищу ефективність у біопрепаратів.

Виявлені в модельних дослідах закономірності в значній мірі розкривають особливості взаємодії мікроорганізмів-антагоністів і фітопатогенних популяцій у ґрунтових мікробіоценозах. Наявність рослини у ґрунті не значно впливала на ефективність хімічного препарату. Тоді як для біопрепаратів на основі живих культур мікроорганізмів-антагоністів наявність рослини мала вагомий вплив. Це може пояснити стимуляцією розвитку бактерій-антагоністів кореневими ексудатами рослин, які містять крім поживних речовин, ще біологічно активні речовини.

Таблиця 3 - Динаміка чисельності популяції *F. oxysporum* у ризоплані огірка

Варіанти	Чисельність популяції <i>F. oxysporum</i> (КУО/г ґрунту) за добами досліджень					
	0	5	10	15	20	25
<i>F. oxysporum</i>	620±120	8300±1600	9400±1700	12000±2200	750±145	7,8±1,5
<i>F. oxysporum</i> + <i>B. subtilis</i>	620±120	32±7	3,5±0,6	3,3±0,4	0,26±0,06	0,008±0,002
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М	620±120	36±5	3,2±0,4	3,8±0,6	0,23±0,05	0,007±0,001
<i>F. oxysporum</i> + <i>E.nimipressuralis</i> 32-3	620±120	370±110	330±90	270±55	60±13	0,200±0,03
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. polymyxa</i> 6М + <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	620±120	30±4	3,5±0,7	3,0±0,7	0,23±0,04	0,006±0,001
<i>F. oxysporum</i> + Екотон	620±120	3,0±0,6	3,5±0,6	3,2±0,4	0,36±0,07	0,029±0,005

Висновки. Таким чином, у серії модельних дослідів було встановлено, що Біополіцид, комплексне застосування Біополіциду з Фосфоентерином, а також новий хімічний бактерицидний препарат Екотон ефективно пригнічують розвиток популяції збудника кореневої гнилі огірка *F. oxysporum*, причому прояв антифунгальної дії внесених до ґрунту препаратів більш виражений у ризосфері і ризоплані огірка, ніж у ґрунті без рослин.

Як показали результати досліджень, хімічний та біологічні препарати відрізнялись за швидкістю прояву антифунгальної дії. На початкових етапах досліджень хімічний препарат мав вищу ефективність, тоді як на кінцевому етапі – біологічні. Найефективніше пригнічувало розвиток популяції

фітопатогену комплексне застосування препаратів Біопополіцид + Фосфоентерин.

Наявність рослини у ґрунті суттєво підвищила ефективність біологічних препаратів, тоді як на хімічний протруйник це не мало істотного впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерстобоева Олена Володимирівна. Оптимізація структури мікробних угруповань кореневої зони озимої пшениці: Дис... д-ра с.-г. наук: 03.00.16. – К., 2004. – 337 с.
2. Агроекологія /Под ред. В.А. Черникова и А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
3. Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Иутинская Г.А., Пономаренко С.П., Андреюк Е.И. и др. под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
4. И.И. Новикова, А.И. Литвиненко Биологическая эффективность биопрепаратов на основе микробов-антагонистов против корневых гнилей огурца и вилта земляники и их влияние на видовой состав микромицетов почвы// Вестник защиты растений №2, 2011 с. 10 – 22.
5. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова, Т.М. Мельничук, Л.О. Чайковська; за наук. Ред.. В.В. Волкогона. – К.: Аграр. наука, 2010.–464 с.

УДК: 631.67:91:681.518:504.38

МЕТОДИКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС И НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ

Пичура В.И. – к.с.-х.н, доцент, Херсонский ГАУ

Постановка проблеми. Методы пространственно-временного прогнозирования агрохимического состояния мелиорируемых почв в данный период требуют более широкого использования и профессиональных знаний относительно принципов и методологических подходов их использования. Верно подобранный метод моделирования и прогнозирования позволяет быстро и достоверно оценить тенденцию развития исследуемых показателей плодородия мелиорируемых почв. Поэтому важно уметь оперировать соответствующими современными методами, методиками и инструментами сбора данных, исследования, моделирование и прогнозирование в системе эколого-агромелиоративных мониторинга (ЭАММ) для принятия рациональных управленческих агрохимических решений. Прогнозирование является одним из важных научных этапов создания стратегии и тактики развития земледелия в целом.