

Бібліографічний список

1. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів / Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1999. – №2. – С. 9-16.
2. Григор'єва О. М. Реакція різних за скоростиглістю сортів сої на особливості вирощування / О.М. Григор'єва, Н.М. Трикіна // Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. праць. – 1999. – Вип. 3(6). – С. 137-141.
3. Поздняков В. Г. Экономические и технологические аспекты производства сои / В. Г. Поздняков. – М., 1990. – 55 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: 5–е изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
5. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.
6. Заверюхін В. І. Соя / В. І. Заверюхін, І. Л. Левандовський // Методичні вказівки по ефективному використанню зрошуваних земель в господарствах Херсонської області у 1999 році. – Херсон: УААН, ІЗЗ, Центр наукового забезпечення АПК Херсонської області, 1999. – 28 с.
7. Астащенко И. В. Резервы повышения урожайности сои / Н. М. Астащенко, Н. И. Котляр, В. И. Заверюхин // Масличные культуры. – 1986. – № 2. – С. 22-23.

ЗНАЧЕННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ВПЛИВІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ТОМАТУ В УМОВАХ ЗОНИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Бородай Д. В., Друзюк О. С., Усік В. В.
м. Миколаїв, Україна

Постановка проблеми. В останні роки з метою підвищення екологічної безпеки все більше уваги приділяється біологічним засобам захисту рослин. Особливо актуальним це є для овочевих культур, продукція яких споживається безпосередньо у свіжому вигляді. Проте біохімічні процеси, що відбуваються в рослинах під впливом засобів захисту рослин, все ще залишаються недостатньо вивченими. Будь-які препарати, потрапляючи в рослину, викликають перебудову у метаболізмі рослинної клітини. Однак, шляхи перебудови можуть бути різноманітними. Виявлення цих складних питань є необхідним для спрямованого використання окремих речовин з метою регуляції росту і розвитку рослин, підвищення їх стійкості до несприятливих умов, одержання високого урожаю, покращення якості сільськогосподарської продукції та збереження сприятливої екологічної ситуації.

Стан вивчення проблеми. Дослідження, проведені вченими багатьох країн, показали, що препарати хімічного, біологічного, природного походження можуть викликати системну індуковану стійкість рослин до патогенів, тобто стимулювати захисні реакції рослинного організму. Велику роль в цих процесах відіграють окисно-відновні ферменти. Враховуючи зміну активності окисно-відновних ферментів, як загально біологічну реакцію рослин на несприятливі фактори, можна сказати, що найбільш вразлива – пероксидазна система. Пероксидаза – це фермент зі змішаними функціями, здатний каталізувати реакції окислення різних неорганічних та органічних сполук, як індивідуального, так і сумісного окислення субстратів. В хлоропластах фотосинтезуючої тканини листків для усунення утвореного пероксиду водню існує антиоксидантна система, до складу якої входить і каталаза, хоча в самих хлоропластах фермент відсутній. Каталаза – антиоксидантний фермент, що сприяє

швидкій утилізації пероксиду водню. Вона каталізує реакцію трансформації пероксиду водню у воду та молекулярний кисень [1].

Багато дослідників встановили підвищення активності окисних ферментів в рослинах при застосуванні препаратів різного походження. Підвищення пероксидазної активності в тканинах рослин під дією системних фунгіцидів свідчить про ефективність використання цих сполук з метою підвищення імунітету рослин. Фунгіциди системної дії індукують в рослинах активність оксидоредуктазного фермента пероксидази. За обприскування рослин томатів фунгіцидами Квадріс, Танос та Ридоміл Голд МЦ активність пероксидази на другий день після обробки підвищувалась в середньому на 46%; потім її активність поступово знижувалась. Стробілурини, до яких належить фунгіцид Квадріс, здатні викликати системну індуковану стійкість рослин [2].

Перспективним напрямом в системі захисту рослин від патогенів є використання як імуностимулюючого агента ендofітних мікроорганізмів. Ендofітні бактерії можуть захищати рослини від ряду патогенів, що в сільськогосподарській практиці є альтернативою хімічним заходам боротьби з фітопатогенами різних культур. Вони безпечні і нетоксичні не лише для людини, а і для всього живого. Продукуючи ряд фізіологічно активних речовин, біологічні агенти здатні викликати системну індуковану стійкість рослин проти патогенів [3, 4].

Серед бактерій-антагоністів найбільш широко використовують спорові бактерії *Bacillus subtilis* Cohn. Ряд штамів цієї бактерії мають високу антифунгальну активність завдяки здатності цих мікроорганізмів продукувати антимікробні сполуки і запускати механізм системного захисту рослин від фітопатогенів. Одним з компонентів цього захисту є проантиоксидантна захисна система. Теоретичним обґрунтуванням використання цих бактерій для захисту рослин є унікальне поєднання у них таких властивостей, як активна дія на фітопатогенні мікроорганізми, висока біосинтетична активність, у т.ч. ферментативна, безпечність та висока стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища [5].

Бактерії роду *Bacillus* є продуцентами ряду високоактивних ферментів, що дозволяє їм гідролізувати різні субстрати. На основі живих клітин і спор ендofітних бактерій *Bacillus subtilis* створено численну кількість біологічних препаратів, які відрізняються високою антагоністичною активністю проти збудників грибних і бактеріальних хвороб.

До мікроорганізмів, здатних посилювати ріст і розвиток рослин, активізувати імунні процеси в рослинному організмі та пригнічувати розвиток патогенів, належать також бактерії роду *Azotobacter*. Ці бактерії є основою мікробних препаратів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і поліпшення якості продукції [3].

Дослідження активності окисно-відновних ферментів, як каталізаторів захисних реакцій організму в рослинах томатів за обробки їх біологічними препаратами, проводили у 2009 році на рослинах томатів сорту Лагідний у фазу активного росту. Препарати застосовували методом обприскування рослин. З біологічних препаратів використовували бактеріальні препарати на основі різних біоагентів. Проведені дослідження показали, що активність каталази та пероксидази у листках томатів після обробки препаратами зростає порівняно з початковим рівнем та контролем. Значне підвищення активності каталази відмічали уже через 1 год. після обробки. Найвищою активність цього ферменту була при застосуванні *Bacillus subtilis*: 126,5% порівняно з контролем. При застосуванні Азотобактерину 9Т активність каталази підвищилась на 14,5%. За обробки препаратом Квадріс 250 SC в цей час змін в активності каталази взагалі не спостерігали.

Активність пероксидази, навпаки, через 1 год після обробки в усіх дослідних варіантах була дещо нижчою, ніж в контролі. Через 24 год після обробки активність каталази в усіх варіантах (крім Квадріс 250 SC) падає, а активність пероксидази, натомість значно зростає. Найвищу активність пероксидази спостерігали при застосуванні препарату Квадріс 250 SC: 15,1 мкмоль, що на 49,5% вище порівняно з контролем. Обробки біологічними препаратами сприяли підвищенню активності пероксидази на 43-44%.

Між активностями окисних ферментів існує обернений взаємозв'язок. При підвищенні активності пероксидази в рослинах активність каталази знижується. Таким чином здійснюється регуляція процесів вільно-радикального окислення і деградації надлишків пероксидів у рослинах в процесі росту. Обробки рослин препаратами, як біологічними, так і хімічними, мають великий вплив на біохімічні процеси в тканинах рослин, зокрема на ферментативну активність. Зростання активності окисно-відновних ферментів в листках томатів після обробки препаратами може свідчити про посилення захисних реакцій рослинного організму, внаслідок чого підвищується його здатність протистояти ураженню фітопатогенами та іншим несприятливим факторам навколишнього середовища [6].

Використання сучасних біопрепаратів сприяє підвищенню стійкості рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища, що призводить до збільшення продуктивності. Ще більшого значення біопрепарати набувають, коли технологія вирощування не відповідає генетичним можливостям сорту стосовно забезпечення достатнього ступеню надійності та захищеності генотипу від несприятливого впливу біотичних та абіотичних факторів зовнішнього середовища.

Цікаві дослідження були проведені впродовж 2013-2014 рр. у лабораторії фізіології та біохімії рослин кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Досліджували дію універсальних біопрепаратів стимулюючої дії (Біоглобін та Епін-екстра) на ріст і розвиток рослин томатів середньостиглої групи в лабораторних умовах. В досліді висівали перспективний середньостиглий сорт томатів Факел. Препарати Біоглобін та Епін-екстра вносили шляхом допосівної обробки насіння різними нормами у порівнянні з контролем без біопрепарату.

Результати досліджень показали, що найбільш ефективно утримували воду в тканинах рослини, у посівах яких при вирощуванні застосовували препарат Біоглобін. Так, через 90 хв. вимушеного в'янення втрачалось 4,86% води від початкової маси рослин. У контрольному варіанті без біопрепаратів втрата води склала 32,93%. За комплексного застосування препаратів Біоглобін та Епін-екстра через 90 хв. втрачалось 5,48% води від початкової маси. Тобто водоутримуюча сила рослин була дещо меншою, ніж у варіанті однієї норми Біоглобіну. Збільшення норми застосування препаратів на ефективність утримання води тканинами рослин майже не впливало.

Дослідженнями встановлено, що застосування препаратів Біоглобін та Епін-екстра впливало на жаростійкість рослин томату. Застосування препарату Біоглобін суттєво збільшувало жаростійкість рослин томату, порівняно з контролем. За настання температури 60°C спостерігали слабке побуріння рослин, а в контрольному варіанті – повне. За температури 70° та 80°C спостерігали повне побуріння листків. Препарат Епін-екстра також підвищував жаростійкість рослин порівняно з контролем. При температурі 50°C відмічали слабке побуріння листків, а за 70° та 80°C – повне. Комплексне застосування препаратів так само впливало на жаростійкість рослин, як і варіант досліді з застосуванням Біоглобіну, а саме: за температури 60°C спостерігали слабке побуріння, а в контрольному варіанті – повне. При температурі 70° та 80°C відмічали повне побуріння листків. Збільшення норми внесення біопрепаратів на жаростійкість рослин практично не впливало.

Як результат, покращення водозабезпечення призводило до покращення показників росту та розвитку рослин, а саме маси рослин, висоти надземної та довжини підземної частин [7].

Метою досліджень, проведених упродовж 2017-2018 рр. на дослідних полях Навчально-науково практичного центру Миколаївського НАУ на чорноземі південному в зоні Степу України, було вивчення впливу біопрепаратів і регуляторів росту рослин на розвиток хвороб томату. Були поставлені такі завдання: встановити ураженість рослин томату хворобами; визначити ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту; вивчити вплив біопрепаратів і регуляторів росту рослин на урожайність культури та якість продукції.

Схема досліду включала: контроль – без обробки, Марс У (0,15 л/га), Вимпел + Фітоцид (0,25 л/га + 0,00025 л/га), Вермістим + Азотофіт (6 л/га + 0,01 л/га), Біоглобін + Азотофіт (0,25 л/га + 0,01 л/га). Обробку насіння проводили перед сівбою, а рослини томату обприскували в основні фази розвитку упродовж вегетаційного періоду.

На посівах томату було виявлено такі хвороби: грибні – рання суха плямистість, антракноз; бактеріальні – бактеріальна гниль плодів, чорна бактеріальна плямистість та фізіологічного походження – верхівкова гниль. Найбільш поширеними і шкідливими хворобами помідора були рання суха плямистість, розвиток якої становив 22,0-24,6%, та антракноз, розвиток – 15,6-15,8%.

Найвищу технічну ефективність проти збудників хвороб томату отримано при використанні сумішей біологічних препаратів з регуляторами росту рослин: Вермістим + Азотофіт та Біоглобін + Азотофіт. Ефективність становила 43,6-59,5%. Використання сумішей Вермістим + Азотофіт та Біоглобін + Азотофіт сприяло підвищенню урожайності плодів томату сорту Кременчуцький на 15,3-21,7 т/га, сорту Карась – на 11,6-19,7 т/га. При застосуванні сумішей препаратів Вермістим + Азотофіт та Біоглобін + Азотофіт урожайність помідора зростає на 56,5-62,4 та 55,3-63,8% відповідно порівняно з контролем. Використання сумішей біологічних препаратів і регуляторів росту рослин забезпечує покращення якості продукції за рахунок підвищення вмісту сухої речовини у плодах томату та збільшення частки загального цукру й аскорбінової кислоти [8].

Висновки. Біопрепарати не тільки істотно знижують рівень фітопатогенної інфекції, а й підвищують продуктивність культур, не забруднюючи довкілля. Захисна дія біопрепаратів не завжди здійснюється за рахунок антагонізму між біологічними агентами та фітопатогенними мікроорганізмами. Як встановлено багатьма дослідниками, в механізмах протекторної дії біоагентів повинні приймати участь і захисні системи самої рослини, оскільки будь-який мікроорганізм є чужорідним для неї. Тобто захисний ефект біопрепаратів може бути забезпечений і через вплив на біохімічні процеси безпосередньо рослинного організму. Тому слід вважати, що дослідження у цьому напрямі є актуальними.

Бібліографічний список

1. Яровий Г. І. Полібакова суміш фунгіцидів в овочівництві / Г. І. Яровий [та ін.] // Захист і карантин рослин: міжвід. темат. наук. збірник. – К., 2006. – Вип. 52. – С. 373-379.
2. Панченко Т. П. Контроль вмісту трифлосистробіну в плодах черешні хроматографічним методом / Т. П. Панченко // Карантин і захист рослин. – 2008. – №12. – С. 23-24.
3. Минаева О. М. Кинетические аспекты ингибирования роста грибов ризосферными бактериями / О. М. Минаева, Е. Е. Акимова, Е. В. Евдокимов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2008. – Т. 44. – №5. – С. 565-570.
4. Фомин В. Н. Биопрепараты в технологиях возделывания / В. Н. Фомин, Р. Н. Назмиев // Главный агроном. – 2007. – №8. – С. 24-26.
5. Смирнов В. В. Эндوفитные бактерии, использование их в защите растений от болезней / В. В. Смирнов [и др.] // 36. статей учасників міжнародної наукової конф. [Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія], м. Київ, 4-6 жовтня 2005 р. – Житомир: Держ. еколог. університет. – 2005. – С. 181-184.
6. Сергієнко В. Г. Вплив біологічних препаратів на активність окисно-відновних ферментів рослин томатів / О. Д. Чергіна, В. Г. Сергієнко // Захист і карантин рослин. – 2011. – Вип. 57. – С. 179-188.
7. Климчук Г. В. Вплив біорегуляторів природного походження на водний режим рослин томату / Г. В. Климчук // Природничі науки. Збірник наукових праць студентів Луганськ ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка». – 2014. – №5. – С. 32-36.
8. Яровий Г. І. Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин прои хвороб помідора / Г. І. Яровий, В. І. Кузьменко // Вісник Харківського національного аграрного університету. – Серія «Фітопатологія та ентомологія». – 2013. – №10. – С. 187-191.