تجميع الجراثيم الفطرية المتواجدة فى المحاليل المغذية

تمكن العلماء اليابانيين من تطوير جهاز يقوم بتوليد الأوزون وتجميع الجراثيم الفطرية، وباستعماله فى المزارع المائية للطماطم فإن النباتات لم تصب بأى من البكتيريا *Ralstonia solanacearum* أو الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* اللذان يصيبا النباتات عن طريق الجذور، أو الفطر المسبب للبياض الدقيقى *Oidium neolycopersici* الذى يصيب النبات عن طريق النموات الهوائية (Shimizu وآخرون ٢٠٠٧).

المعاملة بالمركبات الشيتينية

المركبات الشيتينية Chitinic هى مركبات مستخلصة من الجدر الخارجية الصلدة للكائنات البحرية ويصنع من هذه المركبات تحضيرات تجارية تفيد فى مكافحة الأمراض النباتية، مثل تحضير الشيتوسان Chitosan.

وقد وجد El-Ghaouth وآخرون (١٩٩٤) أن إضافة الشيتوسان إلى المحاليل المغذية — فى مزارع تقنية الغشاء المغذى — بتركيز ١٠٠ أو ٤٠٠ جزء فى المليون — أدى إلى حماية نباتات الخيار من الإصابة بالفطر *Pythium aphanidermatum*، ونشّط فى النباتات عدة استجابات دفاعية، منها: تكوين موانع فيزيائية تركيبية structural barriers فى أنسجة الجذر، وتحفيز تكوين الإنزيمات المضادة للفطريات Chitinase، و Chitosanase، و β-1,3-glucanase فى كل من: الجذور، والأوراق. وبينما لم يكن للشيتوسان تأثيرات ضارة على الخيار، فإنه أثر سلبيًا على نمو الفطر المسبب للمرض، حيث أحدث تورمات فى جدره الخلوية، وأدى إلى تكوين فجوات بخلاياه، وتسبب — أحيانًا — فى تحلل البروتوبلازم فيه.

وأحدثت معاملة بيئات زراعة الطماطم بالشيتوسان chitosan بمعدل ١٢,٥–٥ ٣٧ مجم/لتر نقصًا جوهريًا فى الإصابة بالفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* وما يحدثه من أضرار بالنمو الجذرى وموت للنباتات، وكان التركيز الأعلى

هو الأفضل فى تقليل الإصابة حيث انخفض معها معدل موت النباتات بأكثر من ٩٠٪، وكان محصول الثمار معادلاً للمحصول فى حالة غياب الفطر المرض. وقد أثر الشيتوسان من خلال زيادته مقاومة النباتات لاستعمار الفطر لها، حيث ظل الفطر فى النباتات المعاملة بالشيتوسن محصورًا فى طبقتى البشرة والقشرة، وظهر بالهيفات الفطرية اصطرابات خلوية على صورة زيادة فى الفجوات وغياب كامل للبروتوبلازم، كما تكون بالعائل حواجز تركيبية عند أماكن محاولة اختراق الفطر له، كذلك حدث فيه انسداد للأوعية الخشبية بتكوين تيلوزات tylosis، وفقاقيع، ومواد osmophilic (Lafontaine & Benhamou ١٩٩٦)

المعاملة بالمبيدات

يمكن إضافة المبيدات الفطرية والحشرية الجهازية بيسر وسهولة، وبكفاءة عالية إلى المحاليل المغذية فى المزارع المائية، خاصة المزارع المغلقة منها، الأمر الذى يحد كثيرًا من تكلفة المعاملة بالمبيدات، فمثلاً وجد Grote & Buesi (١٩٩٢) أن إضافة مبيد رادوميل زينب إلى المحاليل المغذية بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون وفّر حماية لنباتات الطماطم من الإصابة بالفطر *Pytophthora nicotianae* var *nicotianae* لمدة ٤٠ يومًا فى مزارع الصوف الصخرى وقد نقصت الحماية التى وفرها المبيد بمرور الوقت، ولكن أمكن توفير حماية كاملة ضد المرض بمعاملتين من المبيد يفصل بينما ٢١ يومًا، لتجنب حدوث أى تسمم للنباتات من المبيد وكانت المعاملة الوقائية بالمبيد أفضل من المعاملة العلاجية، إلا أن المعاملات العلاجية التى أجريت فى المراحل الأولى للإصابة بالفطر كانت فعّالة كذلك وبمقارنة النمو النباتى للطماطم فى مختلف المعاملات كان أفضل نمو فى المزارع غير المعاملة بالمبيد وغير المحقونة بالفطر، ثم فى المزارع المعاملة بالمبيد والمحقونة بالفطر، ثم أخيرًا فى المزارع غير المعاملة بالمبيد والمحقونة بالفطر

كما أفاد استعمال الميتالاكسيل Metalaxyl فى مكافحة لفطر *Pythium aphanidermatum* فى المزارع المائية