فطريـــات *Alternaria alternata*، و *Fusarium semitectum*، و *Trichothecium roseum*. وذلك من خلال حث المقاومة ضدها. علمًا بأن الـ harpin ليس سامًا لتلك الفطريات فى البيئات الصناعية (Yang وآخرون ٢٠٠٧).

الـ BFO

تؤدى المعاملة بالمركب burdock fructooligosaccharide (اختصارًا: BFO) إلى حث الجهاز المناعى فى النباتات وإكسابها مقاومة جهازية. ففى الطماطم .. أدت المعاملة إلى تثبيط الإصابة بأمراض ما بعد الحصاد سواء أكانت الإصابة بها طبيعية. أم بالحقن كما فى *Botrytis cinerea*.

وقد أحدثت المعاملة بالـ BFO التغيرات الإنزيمية التالية:

١- زيادة مستوى الـ mRNA للجينات التى تشفر للبروتينات ذات الصلة بالنشاط المرضى (PRs)، مثل PR-1a. و PR-2a (وهو extracellular β-1,3-glucanase)، و PR-2b (وهو intracellular β-1,3-glucanase)، و PR-3a (وهو extracellular chitinase). و PR-3b (وهو intracellular chitinase).

٢- تراكم الـ mRNA الخاص بالجين phenylalanine ammonia lyase فى ثمرة الطماطم.

٣- زيادة نشاط إنزيمات البيروكسيديز peroxidases.

٤- زيادة تمثيل الفينولات.

إلا أن المعاملة لم تؤثر فى نشاط إنزيم البولى فينول أوكسيديز polyphenol oxidase (Wang وآخرون ٢٠٠٩).

الأوزون

أظهرت معاملة جذور الجزر — أثناء التخزين – بالأوزون بتركيز ٦٠ ميكروليتر/لتر نقصًا قدره ٥٠٪ فى النمو اليومى لكل من الفطرين *Botrytis cinerea*، و *Sclerotinia*

sclerotiorum. مما يدل على أن للأوزون تأثير فطرى مثبط fungistatic (Liew & Prange ١٩٩٤).

كما أدى تعريض ثمار الطماطم – بعد الحصاد – للأوزون بتركيزات تراوحت بين ٠.٠٠٥ و ٥.٠ ميكرومول/مول إلى الحد من إصابتها بكل من الفطرين *Alternaria alternata* مسبب مرض البقع السوداء، و *Colletotrichum coccodes* مسبب مرض الأنثراكنوز. كما ازداد تأثير المعاملة بزيادة تركيز الأوزون المستعمل. إلاّ أن تركيز ٠,٢ ميكرومول/مول – وهو الحد الأقصى الحرج المسموح به فى دول السوق الأوروبية لكى لا تتأثر صحة الإنسان – كان مؤثرًا للغاية فى الحماية من إصابة الثمار بأى من الفطرين. هذا .. ولم تكن المعاملة بالأوزون مؤثرة على الفطر فى البيئات الصناعية؛ بما يدل على أن تأثير الأوزون فى النبات يرجع – ولو جزئيًا – إلى تغيرات يحدثها فى التفاعلات بين الثمار والمسببات المرضية (Tzortzakis وآخرون ٢٠٠٨).

المعاملة بمركبات الأيض الثانوية كمثيرات للمقاومة

يُعرف حاليًا حوالى ١٠٠٠٠ من مركبات الأيض النباتى الثانوية – التى أمكن التعرف على تركيبها الكيميائى – والتى ثبت أن لها خاصية التضادية الحيوية للمسببات المرضية، ولكن العدد الحقيقى قد يصل إلى ٤٠٠٠٠٠ مركب يمكن أن يلعب معظمها دورًا أساسيًا فى التفاعلات بين العوائل النباتية والمسببات المرضية. ونظرًا لأصلها النباتى فإن تلك المركبات تتحلل بيولوجيًا ولا يتبقى أثر منها فى البيئة (Tripathi & Dubey ٢٠٠٤).

ونلقى الضوء تحت عناوين أخرى من هذا الفصل على المعاملات التى تتضمن بعض مركبات الأيض الثانوية، مثل:

المثيل ساليسيلات

أدى تبخير ثمار الفراولة بالـ methyl salicylate إلى خفض إصابتها بالعفن الرمادى