وإضافة إلى ما تقدم بيانه فقد أثبتت الزيوت الأساسية لنباتات أخرى جدواها فى حماية بعض منتجات البستنية من الإصابة بالأعفان بعد الحصاد. وكان منها (عن Tripathi & Dubey ٢٠٠٤)

Salvia officinalis *Mentha arvensis*

Zingiber officinale

وقد دُرِس تأثير المعاملة بخمسة زيوت أساسية (هى تلك الخاصة بالزعتر thyme، والمريمية sage، وجوزة الطيب nutmeg، الإيوكابتس eucaptus، والسَّنا cassia) ضد الفطر *Alternaria alternata*، وظهر لكل من زيت السَّنا والزعتر نشاط مضاد للفطر، ولكن بدرجة أكبر لزيت السَّنا وذلك عندما استعمل بتركيز ٣٠–٥٠٠ جزء فى المليون (Feng وآخرون ٢٠٠٧).

المعاملة بمركبات حيوية مضادة للفطريات والبكتيريا

حامض الخليك

يفيد التبخير بحامض الخليك كوسيلة للتعقيم السطحى لمنتجات الخضر والفاكهة الطازجة. وهو منتج طبيعى لا ضرر منه على صحة الإنسان. ولا يقتصر فعل حامض الخليك على خفض الرقم الأيدروجينى فقط، وإنما يتعداه إلى اختراقه للخلايا الميكروبية. وإحداث سميته فيها. ولقد أفادت المعاملة بأبخرة حامض الخليك فى مكافحة عديد من الأعفان فى التفاح والعنب والمشمش والبرقوق والكريز (Tripathi & Dubey ٢٠٠٤).

وأوضحت دراسات Sholberg & Gaunce (١٩٩٥) أن تبخير ثمار بعض المحاصيل (الطماطم، والتفاح، والعنب، والبرتقال، والكيوى) بعد الحصاد بحامض الخليك Acetic Acid بتركيزات تراوحت بين ٢,٠ و ٤,٠ مجم/لتر من الهواء (بعد حقنها بفطريات متنوعة؛ هى: *Botrytis cinerea*، و *Penicillium expansum*، و *P. italicum*) منع تعفنها دون أن تحدث أية تأثيرات سلبية بها وقد أدت زيادة

الرطوبة النسبية (من ١٧٪ إلى ٩٨٪) إلى زيادة فاعلية المعاملة عندما أجريت على أى من ٥°م أو ٢٠°م.

حامض الأوكساليك

أفاد غمر ثمار المانجو فى محلول حامض أوكساليك بتركيز ٥ مللى مولار لمدة ١٠ دقائق على ٢٥°م ثم تخزينها على ١٤° ± ١°م لمدة خمسة أسابيع فى تثبيط تدهور الثمار وإطالة فترة الصلاحية للتخزين. وذلك من خلال تأخير اكتمال نضج الثمار، بالإضافة إلى تثبيط إصابتها بالفطر *Colletotrichum gloesporioides* (Zheng وآخرون ٢٠٠٧).

الجلوكوسينولات

تعد الجلوكوسينولات glucosinolates من المركبات الطبيعية ذات النشاط المضاد للميكروبات، وهى مجموعة تتضمن نحو ١٠٠ مركب تنتجها الصليبيات. يؤدى تحلل الجلوكوسينولات إلى إنتاج الـ D-glucose وأيون الكبريتات وسلسلة من المركبات مثل الأيزوثيوسيانات isothiocyanate، والثيوسيانات thiocyanate، والنيتريل nitrile. ولقد تأكدت سمية الجلوكوسينولات التى تم اختبارها ضد بعض الكائنات الدقيقة المسببة للأعفان بعد الحصاد فى الكمثرى (Tripathi & Dubey ٢٠٠٤).

البروبولس

إن البروبولس propolis منتج راتينجى طبيعى يُحصل عليه من براعم وقلف الحور وأشجار الصنوبر. يحتوى البروبولس على بروتين، وأحماض أمينية، وفيتامينات. وعناصر، وفلافونات، ويتميز بكونه مضاد حيوى لكل من الفطريات والبكتيريا وقدرته على الحد من بعض مسببات الأعفان بعد الحصاد مثل *Botrytis cinerea*. و *Penicillium expansum* (Tripathi & Dubey ٢٠٠٤).

مستخلصات الفطر *Fusarium semitectum*

يستعمل الفطر *Fusarium semitectum* – الذى يعيش فى التربة – فى المكافحة

الحيوية. وقد عُزل منه مركبان هما fusapyrone و deoxyfusapyrone وجد أنهما يحدان من نمو الفطر *Botrytis cinerea* – مسبب مرض العفن الرمادى – فى كل من البيئات الصناعية والعنب. وقد استخدم الـ fusapyrone بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون – بنجاح – مع العنب فى منع الإصابة بالعفن الرمادى. ونظرًا لضعف سمية هذين المركبين للإنسان والحيوان، وعدم سميتهما للنباتات، فإن استعماله على نطاق تجارى آخذ فى الانتشار على العنب وغيره من المحاصيل (Tripathi & Dubey ٢٠٠٤).

المعاملة بمركبات كيميائية مضادة للفطريات والبكتيريا

مركبات الكالسيوم

اقُترح معاملة ثمار الخيار بالكالسيوم قبل تعرضها للإصابة بالفطر *Botrytis cinerae* لأن المعاملة يمكن أن تزيد من مقدار الكالسيوم المرتبط بالجدر الخلوية؛ وبذا تقل فرصة هضم الكالسيوم بواسطة إنزيمات الفطر البكتينوليتية pectinolytic enzymes (Chardonnet & Doneche ١٩٩٥).

كما أدى غمر ثمار الكنتالوب المجروحة صناعيًا فى محلول كلوريد كالسيوم بتركيز ١١٪ Ca^{+2} إلى خفض إصابتها بالفطر *Myrothecium roridum* المسبب للعفن إلى نحو ٦٦٪ من شدة إصابة ثمار كنترول. ونظرًا لأن الكالسيوم لم يكن له تأثير مباشر على الفطر فى البيئات الصناعية؛ لذا .. يعتقد بأن العنصر يُحدث تأثيره بطريق غير مباشر، وذلك من خلال تأثيره على تطور الفطر الممرض فى النسيج الثمرى (De Lima وآخرون ١٩٩٨).

ووجد أن مقاومة البطاطس لبكتيريا العفن الطرى، والتفاح للفطر *Penicillium expansum* تزداد بزيادة محتوى أنسجتها من عنصر الكالسيوم (عن Conway وآخرين ١٩٩٤).

أكسيد النيتروز

أدى تعريض بعض أنواع الثمار لغاز أكسيد النيتروز nitrous oxide (NO_2) بتركيز