الفصل الثانى عشر

القرعيات

نتناول بالشرح فى هذا الفصل طرق مكافحة أمراض وآفات محاصيل الخضر القرعية الرئيسية، وهى البطيخ، والكنتالوب، والخيار، والكوسة.

تشترك الخضر القرعية فى كثير من الأمراض التى تُصيبها، وطرق مكافحتها. ويبين جدول (١٢-١) أهم المسببات المرضية التى تصيب تلك الخضر، والأهمية النسبية لمختلف وسائل المكافحة المتكاملة التى تتبع معها.

جدول (١٢-١): أهم عوامل الشدِّ البيولوجى للخضر القرعية، ومدى استجابتها لمختلف وسائل المكافحة المتكاملة (Louws وآخرون ٢٠١٠).

عوامل الشدّ البيولوجى	مدى خطورته (أ)	مدى كفاءة وسائل المكافحة المتكاملة (ب)			
		الدورة الزراعية	التبخير والتعقيم	التطعيم والمقاومة	الوسائل الأخرى (ج)
Fusarium oxysporum f. sp. *melonis*					
◦ السلالات: 0، 1، 1.2، 2 (منها 1.2w تسبب ذبولاً، 1.2y تسبب اصفرارًا)	٤	١	٢	٤	١
Fusarium oxysporum f. sp. *niveum*					
◦ السلالات: 0، 1، 2	٤	١	٢	٤	١
Fusarium oxysporum f. sp. *lagenariae*	٣	١	٢	٤	٢
Fusarium oxysporum f. sp. *cucumerinum*	٣	١	٢	٤	١
Fusarium oxysporum f. sp. *radicis- cucumerinum*	٣	١	٣	٤	٢
Fusarium solani f. sp. *cucurbitae*					
◦ السلالات: 1، 2	٢	١	٢	٢	١
Monosporascus cannonballus	٣	٢	٢	٢	٢
Verticillium dahliae	٤	١	٢	٤	١
Didymella bryoniae	٣	٣	٢	٣	٢
Macrophomina phaseolina	١	٢	٣	٢	١

يتبع

تابع جدول (١٢-١).

عوامل الشدّ	مدى خطورته [أ]	مدى كفاءة وسائل المكافحة المتكاملة[ب] الدورة الزراعية	التبخير والتعقيم	التطعيم والمقاومة	الوسائل الأخرى[ج]
Phytophthora melonis, P. capsici, Pythium sp.	٢	٢	٢	٢	٢
Podosphaera xanthii	٣	لا تفيد	لا تفيد	٣	٣
النيماتودا	٤	٣	٤	٤	٢
Melon necrotic spotted virus	٣	٤	لا تفيد	٣	٢

أ- من ١ : قليل الخطوة إلى ٤ : شديد الخطورة.

ب-من ١ : قليلة الجدوى والكفاءة إلى ٤ : عالية الجدوى والكفاءة.

ج- من وسائل المكافحة المتكاملة الأخرى: الإغراق، والتشميس، والتطهير، والحراثة العميقة... إلخ.

الذبول الطرى (أو تساقط البادرات)

المكافحة الحيوية

المكافحة ببكتيريا المحيط الجذرى المنشطة للنمو

وجد أن بكتيريا المحيط الجذرى من الجنس *Pseudomonas* تستحث مقاومة جهازية مكتسبة فى جذور الخيار تضعف من قدرة الفطر *P. aphanidermatum* – مسبب مرض الذبول الطرى – على إحداث الإصابة أو تطورها بعد حدوثها، وذلك من خلال تأثيرها على سلوك الجراثيم السابحة وقدرتها على الإصابة، وكذلك تُحدث البكتيريا تأثيرًا موضعيًّا من خلال قدرتها على التضادية الحيوية أو إحداثها لمقاومة موضعية مستحثة (Chen وآخرون ١٩٩٨).

وأدت معاملة نباتات الخيار تحت ظروف الصوبة والحقل بخليط من ثلاث سلالات من البكتيريا المنشطة للنمو، هى: INR7 من *Bacillus pumilus*، و ME1 من *Curtobacterium flaccumfaciens*، و GB03 من *B. subtilis* إلى الحد من إصابة

النباتات بكل من: الفطر *Colletotrichum orbiculare* مسبب مرض الأنثراكنوز، والبكتيريا *Pseudomonas syringe* pv. *lachrymans* مسببة مرض تبقع الأوراق الزاوى، والبكتيريا *Erwinia tracheiphila* مسببة مرض الذبول البكتيرى. كذلك أدت معاملة البذور بخليط من السلالات الثلاث إلى مكافحة الأمراض الثلاثة بنفس مستوى المكافحة الذى أحدثته معاملة الرش الورقى بمستحث المقاومة الجهازية Actigard (Raupach & Kloepper ١٩٩٨).

كما أظهرت سلالات بكتيرية من *Pseudomonas fluorescens*، و *P. corrugata* قدرة أكبر على مقاومة الذبول الطرى للخيار – الذى يسببه الفطر *Pythium ultimum* – عن البكتيريا *Bacillus subtilis*، وذلك عند استعمالهما عن طريق الإضافة إلى التربة مع الماء أو كمغلفات للبذور (Georgakopoulos وآخرون ٢٠٠٢).

كذلك أدت معاملة جذور الخيار بالسلالة الحاثة للمقاومة الجهازية المكتسبة GC-B19 من *Pseudomonas azotoformans*، والسلالة MM-B22 من *Paenibacillus elgii* (وكلاهما من بكتيريا المحيط الجذرى)، أو المعاملة بمستحث المقاومة الجهازية الكيميائى: DL-β-amino-n-butyric acid إلى تثبيط عملية الإصابة بالفطر *Colletotrichum orbiculare* جوهريًّا (إنبات الجراثيم الكونيدية وتكوين الممصات appressoria) وشدة المرض، وذلك مقارنة بما حدث عندما أجريت المعاملة بسلالة غير حاثة للمقاومة الجهازية (هى PK-B09) من *Pseudomonas aeruginosa*، أو بسلفات المغنيسيوم. وقد أدت المعاملات الحاثة للمقاومة الجهازية إلى ظهور حالة من فرط الحساسية، مثل موت الخلايا مع تولد فوق أكسيد الأيدروجين وتراكم الإنزيمات ذات العلاقة بالدفاع النباتى (الـ β-1,3-glucanase والـ chitinase والـ peroxidase) بأوراق الخيار ضد الإصابة بالفطر *C. orbiculare*. وقد اعتمد مدى حث المقاومة الجهازية المكتسبة على كثافة تواجد البكتيريا الحاثة فى المحيط الجذرى (Sang وآخرون ٢٠١٤).

المكافحة بالأكتينوميسيتات الداخلية التطفل

دُرس تأثير ثلاثة من الأكتينوميسيتات الداخلية التطفل، هى: *Actinoplanes campanulatus*، و *Micromonospora chalcea*، و *Sereptomyces spiralis* على مقاومة الذبول الطرى فى الخيار – الذى يسببه الفطر *Pythium aphanidermatum* – تحت ظروف الحقل. وقد تبين أن معاملة بادرات الخيار بأى من هذه الأكتينوميسيتات منفردة، أو فى توافيق حسَّنت النمو النباتى والمحصول وقلَّلت إصابة البادرات بالذبول الطرى وعفن الجذر والتاج فى النباتات البالغة. وكانت أفضل الأكتينوميسيتات تأثيرًا *S. spiralis*، وتلاها *A. campanulatus*، ثم *M. chalcea*. وقد كان للثلاثة أكتينوميسيتات مجتمعة (والتى لم تكن مثبطة لبعضها البعض) تأثيرات أفضل على كل من المكافحة المرضية وتحسين النمو. ولقد استَعمرت هذه الأكتينوميسيتات الأنسجة الداخلية للجذور والسيقان والأوراق تحت ظروف الحقل واستمر ذلك حتى ٨ أسابيع من تلقيح البادرات بها؛ بما يعنى تأقلمها السريع وبقاءها داخلية التطفل فى النباتات غير المصابة. ولقد كان واضحًا أنها متطفلات داخلية اختيارية وليست إجبارية بالنظر إلى أنها استعمرت – كذلك – المحيط الجذرى، وكانت ذا قدرة تنافسية عالية. هذا.. ويمكن استعمال تلك الأكتينوميسيتات كبديل للمعاملة بالمبيد الفطرى metalaxyl فى مكافحة أمراض البثيم (El-Tarabily وآخرون ٢٠١٠).

المكافحة بالترايكودرما

أدت المعاملة بالسلالة PBG من *Trichoderma harzianum* إلى حماية بادرات الخيار من الإصابة بالفطر *Rhizoctonia solani*، وإلى زيادة وزن النباتات (Smolinska وآخرون ٢٠٠٧)

وأدت معاملة بذور الكوسة بمسحوق قش القمح والفول وفول الصويا والسورجم إلى مكافحة مرض سقوط البادرات الذى يسببه الفطر *Pythium ultimum*، وذلك فى تربة ملوثة بالفطر. وأدى تعقيم مسحوق القش إلى إفقاده لخاصية مكافحة الفطر. كذلك أدت

معاملة التربة بالميكوريزا *Trichoderma harzianum* إلى مكافحة الفطر والمرض. كما كان الجمع بين معاملة البذور بمسحوق القش ومعاملة التربة بفطر الميكوريزا أفضل فى مكافحة المرض (Haikal ٢٠٠٧).

كذلك أدت معاملة بذور الخيار بمخلوط لتحضير تجارى من السلالة KRL-AG2G41 من *Trichoderma harzianum*، أو بالسلالة G-41 من *T. virens*، أو بمخلوط من نصف التركيز من كل منهما إلى حماية البذور والبادرات من الإصابة بالفطر *Pythium aphanidermatum* مسبب مرض الذبول الطرى (Pill وآخرون ٢٠٠٩).

المكافحة بحامض الخليك

دُرس تأثير المعاملة ببخار حامض الخليك فى مكافحة مسببات الخيار المرضية: *Rhizoctonia solani*، و *Fusarium solani*، و *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*، *Sclerotium rolfsii*، و *Didymella melonis*، ووجد فى ظروف البيئات الصناعية أن المعاملة قللت جوهريًّا من إنبات الأطوار الساكنة لجميع الفطريات، بما فى ذلك الجراثيم الكلاميدية لفطرى الفيوزاريم (عند ١٠ ميكروليتر/لتر) والأجسام الحجرية للفطر *S. rolfsii* (عند ٢٠ ميكروليتر/لتر) وكان *R. solani* أكثرها حساسية للمعاملة. وأدى تبخير التربة بحامض الخليك لمدة ٦٠ دقيقة إلى قتل تلك الفطريات عند تركيز ٧٥–١٢٥ ميكروليتر/لتر حسب قوام التربة (أقل تركيز فعال فى التربة الرملية والأعلى فى التربة الطينية)، وخفض أعداد عشائر تلك الفطريات، وتقليل الإصابة بأعفان الجذور بنسب تجاوزت ٩٠٪ (Abd-El-Kareem ٢٠٠٩).

المكافحة بمضادات الأكسدة

أدى نقع بذور الخيار فى طرطرات البوتاسيوم potassium tartarate – كمضاد للأكسدة — وخليط من العناصر الصغرى لمدة ٤٨ ساعة إلى خفض إصابة البادرات بالفطر *Rhizoctonia solani*، وخفض موتها بالذبول الطرى (Yousef وآخرون ٢٠١٣).