الفول

سوسة الفول

المكافحة بالزيوت الأساسية

أمكن مكافحة سوسة الفول *Bruchus dentiipes* بالمعاملة بعدد من الزيوت الأساسية التى عُزلت من كل من: *Achilla gypsicola*، و *Satureja hortensis*، و *Origanum acutidens*، و *Hypericum scabrum*، وبخاصة *O. acutidens*، و *S. hortensis* اللذان تميزا بارتفاع محتواهما من: الكارفاكول carvacol (٨٦,٩٩٪، و٥٥,٧٤٪، على التوالى)، والـ gamma-terpinene (٠,٧١٪، و٢٠,٩٤٪، على التوالى)، والـ p-cymene (١,٩٥٪، و ١٢,٣٠٪، على التوالى)، و alpha-terpinene (٠,١٣٪، و٢,٠٤٪، على التوالى)، و β-caryophyllene (١,٣٠٪، و١,٠٨٪، على التوالى). ولقد تسببت كل الزيوت (بجرعة ٢٠ ميكروليتر) فى موت كامل للسوسة فى خلال ٣٦ ساعة، إلاّ أن تلك التى استخلصت من *O. acutidens*، و *S. hortensis* أحدثتا ذلك التأثير فى خلال ٦ ساعات فقط من المعاملة؛ وبذا.. فإنه يمكن استخدامهما كمبيدات نباتية لسوسة الفول (Tozlu وآخرون ٢٠١١).

الخضر الكرنبية (الصليبيات)

الذبول الفيوزارى

المكافحة ببكتيريا المحيط الجذرى

ثبطت السلالة LRB_3W_1 من البكتيريا *Pseudomonas fluorescens* نمو الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans* فى البيئة الصناعية، كما ثبطت إصابة النباتات بمرض الإصفرار الذى يسببه الفطر. ولقد وجد فى ظروف الصوبة أن البكتيريا استمر تواجدها بنحو $١٠^{٦}$ – $١٠^{٧}$ وحدة مكونة للمستعمرات CFU/ جم من تربة المحيط الجذرى لمدة ٤ أسابيع بعد التلقيح بالبكتيريا. وبينما لم يثبط المبيد الفطرى benomyl شدة المرض عندما استخدم بتركيز منخفض (١ أو ١٠ ميكروجرام/ مل)، فإن شدة المرض

انخفضت عندما أجريت معاملة مشتركة بكل من البكتيريا والتركيز المنخفض من المبيد، وهى المعاملة التى أعطت نتائج أفضل من المعاملة بالبكتيريا منفردة، علمًا بأن بقاء البكتيريا لم يتأثر بتواجد المبيد الفطرى (Someya وآخرون ٢٠٠٧).

الجذر الصولجانى

يكافح مرض الجذر الصولجانى club root فى الصليبيات، الذى يسببه الفطر *Plasmodiophora brassicae* باتباع وسائل متعددة كما يأتى بيانه.

المكافحة بزراعة الأصناف المقاومة

تتوفر الأصناف المقاومة فى بعض الأصناف من الكرنب، واللفت، والكيل، وكرنب بروكسل، والقنبيط، والبروكولى، والكرنب الصينى، والفجل، ولكن يعاب على استعمال الأصناف المقاومة أن الفطر يكوّن – بسرعة – سلالات جديدة قادرة على التغلب على حالة المقاومة.

المكافحة بإضافات مخلفات الدواجن للتربة

أفاد استخدام مخلفات الدواجن بمعدل ٣٠٠ جم للنبات (حوالى ٣,٥ طن للفدان) فى خفض شدة الإصابة بالمرض (Velandia وآخرون ١٩٩٨).

المكافحة بالبورون

عُرف منذ أربعينيات القرن العشرين أن توفر البورون ساعد فى تقليل تأثير الصليبيات بالإصابة بالجذر الصولجانى، وقد وجد Dixon (١٩٩٦) أن البورون يمنع التحول من البلازموديم plasmodium إلى الاسبورانجيم sporangium فى الشعيرات الجذرية وفى خلايا البشرة.

المكافحة بمستخلصات الطحالب البحرية

أفادت معاملة التربة بمنشط النمو النباتى العضوى PlasmaSoil المستخلص من الطحالب البحرية فى مكافحة مرض الجذر الصولجانى فى الصليبيات (Kammerich وآخرون ٢٠١٤).

المكافحة بسينااميد الكالسيوم

تؤدى معاملة التربة بسينااميد الكالسيوم إلى زيادة محصول الكرنب حتى فى الأراضى الموبوءة بشدة بالفطر *P. brassicae*، وذلك لأنه يقلل حيوية جراثيم الفطر الساكنة فى التربة. ويتطلب تحقيق أعلى كفاءة ممكنة من سينااميد الكالسيوم رى التربة ريًّا خفيفًا بعد معاملتها بالمركب حتى ترتفع الرطوبة الأرضية فى الهواء الموجود بفراغات التربة، وهو الذى يعمل على إطلاق وإذابة وتوزيع السينااميد cyanamide الذى ينتج عن تحلل سينااميد الكالسيوم، ويعمل على تلامس السنيااميد مع أكبر عدد من الجراثيم الساكنة فى التربة. ويتعين الزراعة فى خلال أسبوع واحد إلى أسبوعين بعد المعاملة نظرًا لأن سينااميد الكالسيوم سريع التحلل، وهو يحمى النباتات من الإصابات المبكرة — التى تكون أشدّ تأثيرًا على المحصول — عن الإصابات التالية، وهى التى لا توفر المعاملة بسينااميد الكالسيوم حماية منها (Klasse ١٩٩٦).

المكافحة ببعض مضادات الأوكسينات

أدت معاملة التربة ببعض مضادات الأوكسينات، مثل 2,3,5-triiodobenzoic acid بتركيز ١٠ ميكروجرام/ لتر، والإبوكسيدون epoxydon (وهو مركب مستخلص من الفطر *Phoma glomerata*) بتركيز ٢٥٠ ميكروجرام/ مل.. أدت إلى حماية النباتات من الإصابة بالجذر الصولجانى، ويبدو أن المكافحة تمت من خلال منع تكوين الثآليل الجذرية التى تتطلب كثرة الانقسامات الخلوية، لأن مركب الإبوكسيدون لم يكن له نشاط قوى مضاد للميكروبات، كما لم يستحث فيها أى مقاومة مكتسبة (Arie وآخرون ١٩٩٨).

البياض الزغبى

المكافحة بحامض الفوسفونيك

أدى رش نباتات القنبيط بحامض الفوسفونيك phosphonic acid فى الحقل قبل الحصاد بما لا يزيد عن ثلاثة أسابيع إلى خفض الإصابة بالبياض الزغبى بعد الحصاد.

وأدى الرش مرتان قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع وأسبوع واحد بمعدل ٢,٤ كجم من المادة الفعالة/ هكتار (١,٠ كجم/فدان) إلى خفض إصابة الأقراص بالبياض الزغبى من ٩٢٪ فى الكنترول إلى ٨٪. وقد بلغ الحد الأقصى لمتبقيات الفوسفونيت phosphonate عند الحصاد ١٢ ميكروجراماً/ جرام (١٢ جزء فى المليون). ولم تلاحظ أى تأثيرات لمعاملة حامض الفوسفونيك على مظهر الأقراص أو موعد حصادها، ولكنها قللت المحصول معنويًّا بنسبة ٨٪ (McKay وآخرون ١٩٩٢).

كذلك أدى رش بادرات القنبيط بالتحضير التجارى فيتوجارد Phytogard (وهو يحتوى على ٥٨٪ فوسفونات البوتاسيوم K_2HPO_3، و٤٢٪ ماء) قبل أو بعد عدواها بالفطر المسبب للبياض الزغبى إلى توفير حماية كاملة لها (حيث منعت تجرثم الفطر) عندما كان التركيز المستخدم ٠,٧٪ أو أعلى من ذلك. وفى النباتات الصغيرة توفرت الحماية الكاملة بتركيز ١,٠٪. وقد استمرت فاعلية المعاملة لمدة ١٥ يومًا فقط؛ مما يعنى أن تأثيرها لم يكن جهازيًّا. ولكن عندما أجريت المعاملة للنباتات – وهى بعمر ٣٠ يومًا – عن طريق التربة فإنها وفرت حماية لجميع الأوراق من الإصابة؛ وربما كان ذلك بسبب صعود المركب – مع الماء الممتص – إلى أعلى النبات (Bécot وآخرون ٢٠٠٠).

المكافحة بمستحثات المقاومة

أدت معاملة بذور الكرنب والكيل بالمركب CGA245704 (يعرف كذلك باسم benzothiadiazole) – وهو منشط للمقاومة الجهازية المكتسبة – إلى حماية البادرات من الإصابة بالفطر *P. parasitica*، علمًا بأن المعاملة أثرت على تجرثم الفطر (Jensen وآخرون ١٩٩٨).

وفى دراسة أجريت على القنبيط أظهرت البادرات والنباتات الصغيرة التى حقنت بالفطر بعد معاملتها بالمركب benzothiadiazole بمدة يوم واحد إلى ثلاثين يومًا مقاومة جهازية ضد الإصابة بالفطر. وقد تأثر النمو النباتى سلبيًّا بالمعاملة وازداد التأثير بزيادة تركيز المركب المستعمل، وعند تركيز ٠,٠٥ مجم من المادة الفعالة/ مل – وهو التركيز

الذى أحدث أكبر قدر من المقاومة الجهازية – كان النقص فى النمو حوالى ٢٢٪ (Godard وآخرون ١٩٩٩).

نيماتودا تعقد الجذور

المكافحة بالترايكودرما

أدت معاملة الكرنب بالترايكودرما *Trichoderma* (باستعمال خليط من ثلاث عزلات هى: Tvc1، و Tvc2، و Tvc3) مع الشيتين chitin إلى مكافحة كل من الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* مسبب مرض عفن الرأس head rot، ونيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، وصاحبت تلك المعاملة زيادة فى نشاط أربعة إنزيمات ذى أهمية فى الدفاع النباتى ضد الإصابة بالأمراض، وهى: phenylalanine ammonia-lyase، و peroxidase، polyphenol oxidase، و chitinase (Longanahan وآخرون ٢٠١٠).

الخنفساء البرغوثية

المكافحة بالمثيل جاسمونيت وبمحفزات المقاومة

يُعد الكرنب الصينى المزهر (*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis*) خُضَرٌ ورقى ذو ساق مُزهر، وهو قابل للإصابة بيرقات الخنفساء البرغوثية المخططة *Phyllotreta striolata* أثناء النمو، ولعفن الساق أثناء التخزين . ولقد وجد أن نقع البذور فى محلول مثيل الجاسمونيت بتركيز ١,٠ ميكرومول أو محلول الـ benzothiadiazole (اختصارًا: BTH) بتركيز ٢٤٠ ميكرومول أدى إلى التغلب جوهريًّا على ضرر الحشرة، وعلى عفن الساق بعد الحصاد. وقد صاحبت المعاملة زيادة فى نشاط الجينات PDF1.2، و PR1، و WRKY33 ذات الصلة بالمقاومة الحشرية، علمًا بأن الجين PDF1.2 ذو صلة – كذلك – بالمقاومة للأعفان البكتيرية بعد الحصاد (Zhang وآخرون ٢٠١٣).