Further studies on downy mildew of cucumber in Egypt

Ahmed Abd Rabou Attia Mohamed

Abstract

Some local cucumber cultivars were tested against DMD caused by *P. cubensis* under greenhouse condition. The result revealed that all the cucumber cultivars tested were susceptible, but with different degrees. Hisham and Karim cultivars were the least susceptible to CDMD. while Dp.164 cv and Delta star cv. Were the most susceptible ones.

Certain fungal and bacterial bioagent were used as foliar spray in order to manage the disease under greenhouse condition during two successive growing seasons. All the bioagents tested significantly reduced (the cucumber disease severity) CDS. comparing to the control. Thus, *Trichoderma koningii ,T. harzianum, B. subtilis,* and *G. deliquescens*
Were the most effective bioagents against the disease as resulted in least CDS. (15.7to 19.31)comparing to the other bioagents. While *P. fluroscens* was the less effective as it resulted in 25.67%CDS. Activity of oxidative enzymes i.e. polyphenoloxidase and peroxidase were positively controlled with the bioagent effect on CDS. The bioagents which were more effective against *P. cubensis*, induced more chlorophyll (a+b) content in the cucumber leaves and more fruit yield comparing to the less effective bioagent did. When the bioagent materials were sprayed as a protective method, they were more effective on controlling CDS., increasing polyphenoloxidase and peroxidase activity, chlorophyll (a+b) content, plant height and fruit yield comparing to spraying the bioagents as curative method.

The bioagent culture homogenates form were more effective against the CDMD. than the filtrates of the bioagent-culture homogenates form and the boiled bioagent-culture homogenates form were the least effective form against CDMD.

Some compost tea of different origins, i.e. garlic, onion, cabbage and their mixture were used as a foliar spray to management the CDMD. Generally, they significantly reduced CDS. in cucumber leaves and increased the oxidative enzymes activity as well as chlorophyll (a+b) content, plant height and fruit yield. The garlic and onion compost tea were more increased cucumber resistance against *P. cubensis*, as well as increased polyphenoloxidase and peroxidase activity and chlorophyll (a+b) content, in cucumber leaves than cabbage and mixture compost tea did. Also, the cucumber fruit yield was increased by spraying with 5 and 10 % of garlic compost tea as produced 3.6and 4.0 kg per plant , respectively. While spraying the cucumber plants with 5 and 10% of cabbage compost tea resulted in fruit yield 3.35and 3.60 kg per plant, respectively.

Generally spraying compost tea as a protective treatment was much better than spraying it as a curative treatment in increasing both of plant resistance against DMD. polyphenoloxidase and peroxidase activity and chlorophyll (a+b) content, plant height and the cucumber fruit yield.

Results of spraying the cucumber plant with Six essential oils i.e. origanum , clover, garlic, onion, fennel and cumin at concentration (2000 or 3000 ppm) revealed that all the essential oils, with different degrees, significantly reduced DMDS. and increased both of activity of the polyphenoloxidase and peroxidase enzymes, chlorophyll (a+b) content, plant height and the fruit yield comparing to the control.

Spraying with the higher conc. (3000ppm)of essential oils were more effective in these mentioned characters than spraying the essential oils at the low conc. (2000 ppm). The results showed that garlic onion and cumin oils were more effective than origanum, clover and fennel oils in increasing the cucumber plant resistance , the oxidative enzymes activity, the chlorophyll(a+b) content, the cucumber plant height and the cucumber fruit yield

The GC-MS analysis of garlic onion and cumin essential oils revealed that there were 54,28and 62 organic compounds for garlic onion and cumin essential oils, respectively. Such organic including alcohol such as propanol, 1-phenyl-1-butanol and alpha-n-propyl benzyl alcohol; aldehyds such as 1,3,3-trimethylcyclohex-1-ene-4-carboxaldehyde and benzaldehyde, 4-(1-methyl); fatty acid such as Hexadecanoic acid, oxtadecanoic acid and 9-ooctadecenoic acid and hydrocarbons such as hexadecane, heptadecane, octadecane, nonadecanen, ecosane n-heneicosane and n-tricosane . Some of these compounds had an antimicrobial compound such as 3-Vinyl-1, 2-dithiacyclohex-4-ene, and Eugenol.

Results of spraying certain chemicals i.e. monopotassium phosphate, sodium salicylate, salicylic acid, sodium benzoate, and dipotassium phosphate at two concentrations 10or 20mM, on cucumber plant , revealed that all the chemical sprayed significantly induced cucumber resistance against the CDMD. Mean while, the activity of . polyphenoloxidase and peroxidase, the content chlorophyll (a+b) , plant height and the fruit yield were increased comparing to the control plants as a result for spraying these chemical inducers on cucumber plants. Spraying the higher conc. (20mM) was more effective against DMD. Than spraying the low conc. (10mM) of the chemical inducers.

Salicylic acid, sodium benzoate and sodium salicylate were more effective than the other chemical inducers tested. Also, using the chemical inducers as protective treatments were better than using them as curative treatments.

Spraying the first two leaves of cucumber seedling with the chemical inducers tested resulted in inducing systemic resistance in the successive non –sprayed upper leaves against DMDS. Salicylic acid exhibited the highest levels of induced systemic resistance, while dipotassium phosphate induced the least systemic resistance in successive non-sprayed upper leaves.
CDMD

Results of the present work showed that , spraying cucumber plants with certain micro nutrient elements such as FeSO4• 7 H2O, MgSO4• 7 H2O,
ZnSO4• 7 H2O, MnSO4• 7 H2O, CaSO4 • 2 H2O, and H3BO3 resulted increasing cucumber plant resistance against *P. cubensis*. Also, spraying such micro elements increased both of the polyphenoloxidase and peroxidase activity, chlorophyll (a+b) content, cucumber plant height and the cucumber fruit yield comparing to the control treatment. MnSO4• 7 H2O and CaSO4 • 2 H2O were the superiors micro nutrient elements in increasing the previous characters, while boric acid was the least effective one in this respect. The high conc. (3000ppm) of the micro nutrient elements was more effective than the low conc. (2000ppm) of them on increasing the cucumber resistance against DMDS. As well as in increasing the other characters tested. Also, spraying the micro nutrient elements as protective treatment was more effective than spraying them as curative treatment.

Finally, it could be suggested that there are alternative approaches such as the cucumber resistance varieties, the bioagent, the compost tea, the essential oils, the chemical inducers and the micro nutrient elements could be applied in controlling DMDS in cucumber plants instead of using chemical fungicides which are not safety for human and environment.

دراسه متقدمه علي مرض البياض الزغبى علي الخيار في مصر

أحمد عبد ربه عطية محمد

الملخص العربى

أختبرت بعض أصناف الخيار المحلية ضد الاصابه بمرض البياض الـزغبي المتسبب عن الفطر *Pseudopronospora cubensis* تحت ظروف الصوب و اتضح من النتائج أن كل أصناف الخيار المختبره كانت قابله للاصابه ولكن بدرجات متفاوته حيث كان كلا من الصنفين هشام وكريم اقل ألاصناف قابليه للإصابه في حين كان الصنفان D.p.164 و دلتا ستار هم أكثر الأصناف قابليه للإصابه

أستخدمت بعض الفطريات والبكتريا ككائنات مضاده رشا علي المجموع الخضري بغرض مقاومه المرض تحت ظروف الصوب خلال موسمين زراعين متتاليين و أدي الرش بالكائنات المضاده الي خفض في شدة الإصابه في الخيار مقارنة بالكنترول. وكانت أكثر الكائنات المضاده تأثيرا *Trichoderma koningii*، *Bacillus subtilis* ، *Gliocladium deliquescens* حيث كانت أكثر كفاءة فى مقاومة مرض البياض الزغبي المتسبب عن *P. cubensis* حيث قللت شده االإصابه الي أقل من (١٥,٧ الي ١٩,٣%) بالمقارنه بباقي الكائنات المستخدمه. في حين كان *Pseudomonas fluorescens* أقل الكائنات المضاده تأثيرا علي المرض حيث أعطت ٦٧،٢٥٪ شده الأصابه بالمرض.

كما أدي الرش بالكائنات المضاده الى زياده معنويه في نشاط كلا من انزيمي البوليفينول أكسيديز والبيروكسيديز و كانت هذه الزياده مرتبطه مع تأثير الكائنات المضاده علي شده الاصابه كما أن الكائنات المضاده الأكثر تأثيرا ضد فطر *P. cubensis* هي التي ادت الي زيادة اكثر في محتوى الكلوروفيل أ+ ب في أوراق الخيار بالإضافة إلى زيادة طول الساق و وزن المحصول لكل نبات مقارنه بالكائنات المضاده الأقل تأثيرا. أدي الرش بالكائنات المضاده علي نباتات الخيار كمعامله وقائيه كانت أكثر تأثيرا. في مقاومه مرض البياض الزغبي علي الخيار وزياده في نشاط أنزيمي البوليفينول أكسيديز والبيروكسيديز و محتوى الكلوروفيل أ+ب وزيادة في طول الساق و وزن المحصول لكل نبات بالمقارنه باستخدام الكائنات المضاده رشا علاجيا على المجموع الخضري.

أستخدمت الكائنات المضاده علي ثلاث صورهي مختلفه هى مخلوط مزرعه الكائنات المضاده و راشح مخلوط الكائن المضاد و مغلي مخلوط الكائن المضاد رشا علي نباتات الخيار. وقد كانت أكثر الصور كفاءه في مقاومه البياض الزغبي هي الصوره الأولي (مخلوط مزرعه الكائنات المضاده) يليها الصوره الثانيه (راشح مخلوط الكائن المضاد) وأقل الصور تأثيرا علي المرض هو مغلي مخلوط مزرعه الكائن المضاد وهذا يعني أن الماده المؤثره في المقاومه ذات طبيعه بروتينيه (ربما أنزيمات) حيث تتلفها الحراره وأن الصوره الثانيه (راشح مخلوط الكائن المضاد) أقل تأثير علي المرض من الصوره الأولي بسبب أنها تخلو من الكائن المضاد التي قد تحدث تنافس مع المسبب الممرض أو تطفل عليه.

و أستخدمت انواع مختلفه من راشح الكمبوست مأخوذة من نباتات مختلفة الثوم والبصل والكرنب والمخلوط الخاص بهم حيث أستعملت كرش علي الأوراق لمقاومه مرض البياض الزغبي في الخيار عموما أدي الرش بالأنواع المختلفه من راشح الكمبوست الي نقص المرض علي الأوراق وزيادة في نشاط أنزيمات الأكسدة وكذلك زياده في محتوي الكلوروفيل (أ+ب) و زيادة طول الساق و الوزن بال كجم لكل نبات. وكان راشح الكمبوست المصنوع من مخلفات الثوم والبصل هو الأكثر زيادة في مقاومة الخيار للفطر *P. cubensis* و أيضا في زيادة انزيمي البوليفينول أكسيديزوالبيروكسيديزومحتوى الكلوروفيل (أ+ب) في أوراق الخيار بالمقارنه بكمبوست الكرنب ومخلوط الكمبوست زاد محصول الخيار بالرش براشح كمبوست الثوم بتركيز (٥و١٠%) ٣,٦و٤,٠ كجم/نبات علي الترتيب، بينما أدي الرش براشح كمبوست الكرنب علي الخيار بتركيز (٥و١٠%) الي زياده انتاج النبات ٣,٣٥ و٣,٦٠ كجم/نبات علي الترتيب

عموما كان الرش براشح الكمبوست كمعامله وقائيه أفضل من الرش به كمعامله علاجية من حيث زيادة مقاومة النبات لمرض البياض الزغبي في الخيارو زيادة نشاط انزيمي البوليفينول أكسيديز والبيروكسيديز وكذلك الكلوروفيل (أ + ب) زيادة طول الساق و وزن المحصول.

أثبتت النتائج أن رش نباتات الخيار بستة أنواع من الزيوت الطياره وهى البردقوش و القرنفل والثوم والبصل والشمر والكمون بتركيزي (٢٠٠٠ و٣٠٠٠ جزء في المليون) أدي الي نقص معنوي في شده الأصابه بمرض البياض الزغبي وزياده في كل من النشاط الانزيمي البوليفينول أكسيديز والبيروكسيديز وكذلك الكلوروفيل (أ + ب) زيادة طول الساق و وزن المحصول لكل نبات مقارنه بالكنترول.كما أن الرش بالتركيز الأعلي (٣٠٠٠ جزء في المليون) كان أكثر كفاءه من الرش بالتركيز الأقل (٢٠٠٠ جزء في المليون). وأظهرت النتائج أن الزيوت الطياره للثوم و البصل والكمون كانت أكثر كفاءه من البردقوش والقرنفل و الشمرفي زيادة مقاومة نبات الخيار ونشاط الأنزيمات المؤكسدة و المحتوى والكلوروفيل (أ + ب) وطول نبات الخيار و محصول الثمار بال كجم لكل نبات .

ظهر من التحليل الكروماتوجرافى باستخدام جهاز مطياف الكتلةGC-MC لتحديد المركبات العضوية الموجوده بالزيوت الطياره للثوم والبصل و الكمون أن زيت الثوم يحتوي علي ٥٤ مركب عضوى و وجد فى زيت البصل ٢٨مركب عضوى و الكمون ٦٢ مركب عضوى. وكانت هده المواد العضويه تحتوى علي كحولات مثلpropanol, 1-phenyl-1-butanol and alpha-n-propyl benzyl alcohol والدهيدات مثل-1,3,3-trimethylcyclohex-1-ene-4 carboxaldehyde and benzaldehyde, 4-(1-methyl) وأحماض دهنيه مثل Hexadecanoic acid, oxtadecanoic acid and 9-ooctadecenoic acid وهيدروكربونات مثلhexadecane, heptadecane, octadecane, nonadecanen, ecosane n-heneicosane and n-tricosane

بعض هذه المركبات العضويه لها تأثير مضاد الميكروبات مثل..3-Vinyl-1, 2-dithiacyclohex-4-ene, and Eugenol

أدت المعامله برش بعض المركبات الكيميائية مثل فوسفات البوتاسيم الأحادي و سالسيلات الصوديوم ، حمض السلسيلك و بنزوات الصوديوم وفوسفات البوتاسيم الثنائي (بتركيزين ١٠أو ٢٠mM) على نباتات الخيار الي احداث مقاومه لمرض البياض الزغبي في الخياروفي نفس الوقت أدى ذلك الي زيادة نشاط انزيمي البوليفينول أكسيديز والبيروكسيديز وكذلك الكلوروفيل (أ + ب) زيادة طول الساق و المحصول بال كجم لكل نبات مقارنه بالكنترول. أدي الرش بالتركيز الأعلي٢٠ mM الي زياده تأثير هذه المحثات الكيميائية ضد مرض البياض الزغبي بالمقارنه بالرش بالتركيز المنخفض ١٠mM من هذه المحثات الكيميائية وجد أن حمض السالسيلك و بنزوات الصوديوم وساليسيلات الصوديوم كانت الأكثر تأثيرا عن المحثات الكيمائيه الأخري المختبره. كما أن استعمال المحثات الكيمائيه كمعامله وقائيه كانت أفضل منها في حاله أستعمالها كمعامله علاجيه.

أظهرت النتائج أن رش الورقتين الأولتين من بادرات الخيار بالمحثات الكيمائيه المختبره أدت الي انتاج مقاومه جهازيه في الأوراق العليا الغير مرشوشه ضد مرض البياضالزغبي وأدي الرش بحامض السلسيلك أعلي مستوي من المقاومه الجهازيه بينما فوسفات البوتاسيم الثنائي أنتج أقل مقاومه جهازيه في الأوراق العليا التي لم ترش(الغير معامله).

نتائج هذا البحث تبين أن رش نباتات الخيار ببعض العناصر المغذيه الصغرى مثل iron ($FeSO_4 \cdot 7\ H_2O$), magnesium ($MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$), zinc ($ZnSO_4 \cdot 7\ H_2O$), manganese ($MnSO_4 \cdot 7\ H_2O$) , Calcium ($CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$), and boron as boric acid (H_3BO_3 (أدت الي زياده مقاومه نباتات الخيار لمرض البياض الزغبي المتسبب عن *P. cubensis* كما أدي الرش بالعناصر المغزيه الصغرى الي زياده في نشاط كلا من انزيمي البيروكسيديز والبوليفينول أكسيديز والمحتوى الكلوروفيل أ+ب و طول النبات وزياده محصول الثمار في الخيار مقارنه بالكنترول.

كانت المعامله بالماده MnSO4 • 7 H2O و $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$ هي أفضل العناصر المغزيه الصغري في زياده القياسات السابقه. بينما H3BO3 حمض البوريك كان أقل فعالية في هذا الصدد. وأظهرت النتائج أن التركيز الأعلي(٣٠٠٠ جزء في المليون) من العناصر المغزيه الصغرى كان أكثر تاثير عن التركيز ألاقل (٢٠٠٠ جزء في المليون) من حيث مقاومه نباتات الخيار لمرض البياض الزغبي و من حيث الصفات الأخري المختبره . رش العناصر المغزيه الصغري كمعامله وقائيه كان أفضل من رشها كمعامله علاجيه.

عموما يمكن القول أن هناك طرقا بديله مثل أستخدام الأصناف المقاومه و الكائنات المضاده وراشح الكمبوست و الزيوت الطياره و المحثات الكيمائيه و العناصر المغزيه الصغري في مقاومه أو تقليل الاصابه بمرض البياض الزغبي في الخيار بدلا من استعمال المبيدات الفطريه الغير أمنه بالنسبه للانسان والبيئه.

CONTENTS