

Menoufia Journal of Plant Protection

Error! Hyperlink reference not valid.

Title of Thesis : STUDIES ON BEAN RUST DISEASE
Name of Applicant : Adnan Abd El Monsef Ahmed Basiony
Scientific Degree : Ph.D.
Department : Agricultural Botany
Field of study : Plant Pathology
Date of Conferment : Nov. 15, 2023
Supervision Committee:
- Dr. M. N. S. Ahmed : Prof. of Plant Pathology, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. G. A. Amer : Prof. of Plant Pathology, Fac. of Agric., Menoufia Uni.
- Dr. A. A. El-Kafrawy : Prof. of Plant Pathology, Plant Pathology Research Institute, ARC, Giza

SUMMARY: Rust disease of common bean caused by *Uromyces appendiculatus* is very destructive diseases which affect the plant growth and yield production. This study was conducted in order to find out the available safe methods to control this disease. The obtained results could be summarized as following:

- 1- Paulista bean cultivar showed the highly susceptible to rust disease fungus both in 2018 and 2019 growing seasons where the average severity of infection recorded 82% at 2018 growing season.
- 2- Nebraska bean cultivar was the least susceptible one to the disease which resulted 42.3% as average of infection severity in 2018 growing season.
- 3- Similar results were obtained also in 2019 growing season.
- 4- The rate of disease increase (R-value) indicated that Paulista gave the highest R-Value which significantly was different than the other five tested cultivars.
- 5- The chemical and biotic inducers increased protein and carbohydrate contents in green pods of snap bean significantly compared to the untreated control treatment in 2019 and 2020 growing seasons.
- 6- Bion and *Trichoderma harzianum* were the best treatments for increasing protein content, while potassium citrate scored the lowest protein content in the green pods.
- 7- Bion and *Trichoderma harzianum* were also the best for treatments for increasing carbohydrate contents while ascorbic acid and potassium citrate gave the least efficiency.
- 8- The all tested ten treatments for controlling bean rust disease showed highly effect and reduced the disease severity compared to control significantly both in 2019 and 2020 growing seasons.
- 9- Tilt Ec 25% and Domark Ec 10% fungicides were the best for reducing the rust disease severity and AUDPC in comparison with the untreated control and the other treatments.
- 10- Bion and *Trichoderma harzianum* and *Bacillus subtilis* come on the second rank for controlling the disease while the least efficiency was obtained when either ascorbic acid or potassium citrate were applied.
- 11- All tested control methods decreased the rate of the disease increase (R-value) in comparison with control significantly.
- 12- Total phenolic compounds were highly increased in snap bean plants in response to the application of biotic and abiotic control treatment compared to the untreated control plant.
- 13- Bion treatment, *Bacillus subtilis* and salicylic acid ones resulted the most increment of free phenolic compounds, while the least efficiency was obtained when potassium citrate and Tilt EC 25% were applied.
- 14- *Bacillus subtilis* gave the highest increase of the conjugated phenolic compounds whereas the last increment was recorded when either potassium citrate or Tilt EC 25% was applied.
- 15- The best treatment increased total phenolic compound was Bion while potassium citrate and Tilt treatment scored the lowest efficiency.
- 16- All control treatment significantly increased the photosynthetic pigments (chlorophyll A, chlorophyll B and carotenoids) compared to the untreated control treatment.

- 17- The best increment of photosynthetic pigments was observed when either Bion or Domark EC 10% was applied.
- 18- All the tested control treatment significantly increased NPK contents in snap bean green pods in comparison with the untreated control treatment.
- 19- The highest average of NPK content was observed when either Bion or Domark EC 10% was applied while potassium citrate and Tilt treatments showed the least efficiency.
- 20- All tested biotic and abiotic inducers increased growth parameters of snap bean plants in comparison with the untreated control ones significantly. In this respect, Bion and Domark EC 10% showed the best efficiency.
- 21- Biotic and abiotic tested inducers significantly increased yield parameters of snap bean compared to the untreated control plants. The best yield increment was observed when either Bion, Domark EC 10% and Tilt EC 25 % was applied.
- 22- Application of any biotic and / or chemical used inducers significantly increased the activity of polyphenol oxidase (PPO), peroxidase (PO) and catalase (CA) enzymes compared to the untreated control plants of snap bean. Bion treatment gave the highest increment values.
- 23- The tested biocontrol agents and fungicides inhibited the germination of *Uromyces appendiculatus* uredospore in comparison with control treatment significantly. Domark EC 10% fungicide showed the best efficiency for inhibiting the germination of the fungal uredospores.

Key words: Rust, Bean, Disease.

عنوان الرسالة: دراسات على مرض صدأ الفاصوليا

اسم الباحث: عدنان عبد المنصف أحمد بسيوني

الدرجة العلمية: دكتور الفلسفة في العلوم الزراعية (أمراض نبات)

القسم العلمي: النبات الزراعي

تاريخ موافقة مجلس الكلية: ٢٠٢٣/١١/١٥

لجنة الإشراف: ا.د محمد نظيم سيد أحمد أستاذ امراض النبات ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

ا.د. جمعة عبد العليم عامر أستاذ امراض النبات ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

ا.د. أحمد أبو ريا الكفراوي رئيس بحوث أمراض الخضر، مركز البحوث الزراعية بالجيزة

الملخص العربي

- يعتبر مرض صدأ الفاصوليا المتسبب عن فطر *Uromyces appendiculatus* من الأمراض الخطيرة التي تؤثر بشدة على نمو النبات وإنتاج المحصول . وقد اجريت هذه الدراسة لأمكانية التوصل الي طرق أمنه وصديقه للبيئه لمكافحة هذا المرض بدلا من إستخدام المبيدات الفطرية. ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها فيما يلي:
- ١- كان الصنف (باوليسا Paulista) هو أكثر الاصناف حساسية للإصابة بالمرض حيث بلغ متوسط شدة الإصابة ٨٢% في موسم النمو ٢٠١٨.
 - ٢- كان الصنف (نبراسكا Nebraska) أقل الأصناف المختبرة حساسية للإصابة بالمرض حيث بلغت شدة الإصابة ٤٢.٣% عام ٢٠١٨.
 - ٣- في موسم النمو الثاني (٢٠١٩) أظهرت اختبارات حساسية الأصناف نفس النتائج.
 - ٤- بدراسه معدل زيادة المرض (R-Value) أعطي الصنف باوليسا أعلى قيمة والتي كانت تختلف معنويا عن تلك المسجلة للأصناف الخمسة الأخرى المختبره.
 - ٥- بإستخدام المستحضات الحيوية والكيميائية أتضح زيادة معنوية لكل من البروتين والكربوهيدرات في قرون الفاصوليا الخضراء مقارنة بالنبات الغير معاملة عامي ٢٠١٨ , ٢٠١٩
 - ٦- أظهرت النتائج إن البيون Bion وفطر التضاد الحيوي *Trichoderma harzianum* هما أفضل المعاملات لزيادة البروتين ؛ في حين أظهرت المعاملة بسترات البوتاسيوم أقل محتوى بروتين في القرون الخضراء
 - ٧- أيضا كان البيون Bion وفطر التضاد الحيوي *Trichoderma harzianum* هما الأفضل لزيادة المحتوى الكربوهيدراتي بينما أدت المعاملة بحمض الاسكوريك أو سترات البوتاسيوم الي إنتاج أقل محتوى كربوهيدراتي في القرون .
 - ٨- أدت المعاملات بجميع المركبات العشرة المستخدمة لمكافحة المرض إلى تقليل شدة الإصابة بالمرض بصورة معنوية مقارنة بالنبات الغير معاملة في عامي ٢٠١٩ , ٢٠٢٠.
 - ٩- كان المبيدات تلت % 25 Tilt EC و دومارك Domark EC 10% هما الأفضل لاختزال شدة الإصابة بالمرض و (AUDPC) مقارنة بالنباتات الغير معاملة.
 - ١٠- كانت المعاملة بإي من البيون Bion ، *Trichoderma harzianum* أو *Bacillus subtilis* هي الأفضل لمكافحة المرض بعد المبيدات في الدرجة الثانية السابق ذكرها ؛ في حين أظهرت النتائج أن أقل كفاءة لمكافحة المرض كانت عند إستخدام أي من حمض الاسكوريك أو سترات البوتاسيوم.
 - ١١- أدت المعاملة بجميع وسائل مكافحة إلى نقص معدل تقدم المرض (R-Value) مقارنة بالنبات الغير معاملة.
 - ١٢- أزادت الفينولات الكلية بصورة معنوية في قرون نباتات الفاصوليا الخضراء كاستجابه للمعاملة بطرق مكافحة الحيوية أو غير الحيوية مقارنة بنباتات الغير معاملة.

- ١٣- أدت المعاملة بإي من البيون ، بكتريا *Bacillus subtilis* وحمض السلسيلك إلي أعلى زيادة في الفينولات الحرة في حين أدت المعاملة بستررات البوتاسيوم أو تلت % 25 Tilt EC إلي أقل زيادة.
- ١٤- أظهرت المعاملة بكتريا *Bacillus subtilis* إلي أعلى زيادة في الفينولات المرتبطة في حين كانت أقل زيادة عند استخدام أي من سترات البوتاسيوم أو التلت .
- ١٥- كانت المعاملة بالبيون هي الأفضل في زيادة الفينولات الكلية في حين كانت المعاملة بإي من سترات البوتاسيوم أو مبيد التلت إلي أقل زيادة.
- ١٦- أدت المعاملة بإي من طرق المكافحة المختبرة إلي زيادة الصبغات الضوئية (كلورفيل أ ، كلورفيل ب و الكاروتونيز مقارنة بالنبات الغير معاملة؛ بصورة معنوية.
- ١٧- أدت المعاملة بالبيون أو دومارك % 10 Domark EC إلي أفضل زيادة في صبغات التمثيل الضوئي.
- ١٨- أظهرت المعاملة بإي من طرق المكافحة العشرة المستخدمة إلي زيادة محتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في القرون الخضراء لنبات الفاصوليا مقارنة بالنباتات الغير معاملة.
- ١٩- كان أعلي متوسط المحتوى النتروجيني والفسفاتي والبوتاسي في القرون عند المعاملة بالبيون أو Domark EC % 10 في حين كانت المعاملة بستررات البوتاسيوم أو التلت هي الأقل كفاءة.
- ٢٠- أدت المعاملة بجميع المستحاثات الحيوية والغير حيوية إلي زيادة معنوية في صفات النمو في نبات الفاصوليا مقارنة بتلك الغير معاملة. وفي هذا المجال إستخدام البيون أو % 10 Domark EC أفضل النتائج.
- ٢١- تحسنت صفات المحصول يصوره معنوية عند استخدام المستحاثات الحيوية أو غير الحيوية. وكانت أعلي زيادة في المحصول عند استخدام البيون، تلت أو دورمارك.
- ٢٢- بالمعالمه بإي من المستحاثات الحيوية أو الكيماوية أزداد النشاط الأنزيمي لكلا من بولي فينول أوكسيديز (PPD) بير أوكسيديز (PO) وكتاليز (CA) مقارنة بالنباتات الغير معاملة. وفي هذا الصدد أعطت المعاملة بالبيون إلي أعلي قيم (زيادة).
- ٢٣- أدت المعاملة بكائنات التضاد الحيوي والمبيدات الفطرية إلي النقص المعنوي في إنبات الجراثيم البوريديه للفطر *Uromyces appendiculatus* مقارنة بالغير معاملة. وتم التوصل إلي أفضل النتائج في أختزال إنبات الجراثيم عند إستخدام المبيد دومارك.