



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Botanique

القسم: علم النبات

Spécialité : Interaction plantes-pathogène

التخصص: تفاعل النباتات-ممرضات النباتات وحماية النبات

et protection des plantes

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Essais comparatifs de lutte biologique et fongicide à l'égard
d'*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., agent de l'antracnose du
pois chiche

Présenté Par : **Melle. DJENAOUI Anfel**

Soutenu Publiquement le 28 /10/2019

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

M. BOUZNAD Z.

Professeur à l'ENSA

Président :

M. KEDDAD A.

Chargé de cours à l'ENSA

Examineurs :

Melle. GHIAT N.

Maitre-assistante à l'ENSA

Melle. BOURAGHDA H.

Professeur à l'ENSA

M. TRAIKIA A.

Maitre-assistant à l'ENSA

Promotion : 2016 - 2019

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	I
LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES.....	VIII
LISTE DES ABREVIATIONS.....	XI
LISTE DES ANNEXES.....	XIII
INTRODUCTION GENERALE.....	1
1. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1.1. Le pois chiche.....	3
1.1.1. Historique et origine de la culture	3
1.1.2. Description botanique et taxonomie.....	3
1.1.3. Exigences édapho-climatiques	4
1.1.4. Importance économique de la culture	4
1.1.4.1. Dans le monde.....	4
1.1.4.2. En Algérie	4
1.1.5. Types de pois chiche et variétés cultivées en Algérie.....	6
1.1.6. Valeur nutritive du pois chiche	6
1.1.7. Intérêt agronomique du pois chiche	6
1.1.8. Problèmes phytosanitaires de la culture du pois chiche	6
1.1.8.1. Insectes ravageurs	7
1.1.8.2. Nématodes.....	7
1.1.8.3. Maladies virales.....	7
1.1.8.4. Maladies fongiques	7

1.2. L'anthracnose du pois chiche	9
1.2.1. Description de la maladie	9
1.2.2. Agent pathogène et taxonomie.....	9
1.2.3. Symptômes	10
1.2.4. Biologie et épidémiologie d' <i>A. rabiei</i>	10
1.2.5. Approches pour la lutte contre l'anthracnose du pois chiche	12
1.2.5.1. Les pratiques culturales	12
1.2.5.2. La lutte chimique.....	12
1.2.5.3. La lutte biologique	13
2. MATERIELS ET METHODES.....	15
2.1. Analyse sanitaire des semences.....	15
2.1.1. Analyse sanitaire <i>in vitro</i> par Agar test.....	15
2.1.2. Le « Seedling test »	15
2.2. Etude de l'efficacité des fongicides à l'égard d' <i>A. rabiei</i>	16
2.2.1. Fongicides utilisés.....	16
2.2.2. Obtention de l'agent pathogène	16
2.2.3. Purification des cultures fongiques et conservation des isolats de l'agent pathogène.....	16
2.2.4. Essai <i>in vitro</i> de l'efficacité du Bravo® , Ortiva® et Thiramchim.....	17
2.2.4.1. Essai de l'efficacité des fongicides sur la germination des conidies d' <i>A. rabiei</i>	17
2.2.4.2. Essai de l'efficacité des fongicides sur la croissance mycélienne d' <i>A. rabiei</i> .	18
- Préparation et incorporation des fongicides	18
- Détermination du pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne.....	19
2.2.5. Essai <i>in vivo</i> de l'efficacité des deux fongicides Bravo® et Ortiva®.....	19
2.2.5.1. Matériel fongique pathogène.....	19
2.2.5.2. Matériel végétal.....	19

2.2.5.3. Installation de l'essai	19
2.2.5.4. Technique d'inoculation.....	20
2.2.5.5. Traitement fongicides des plantes infectées.....	20
2.2.5.6. Notations	20
2.2.6. Essai <i>in situ</i> de l'efficacité du Bravo [®] , Ortiva [®] et Thiramchim	21
2.2.6.1. Matériel végétal.....	21
2.2.6.2. Traitement des semences par les fongicides	21
2.2.6.3. Dispositifs expérimentaux au champ	22
- Le premier semis	22
- Le deuxième semis	22
2.2.6.4. Conduite de l'essai	26
2.3. Etude de l'efficacité de <i>Trichoderma</i> spp. à l'égard d' <i>A. rabiei</i>	26
2.3.1. Matériel fongique pathogène.....	26
2.3.2. Matériel fongique antagoniste.....	26
2.3.3. Essai <i>in vitro</i> de l'efficacité de deux espèces de <i>Trichoderma</i>	26
2.3.3.1. Essai de l'efficacité sur la germination des conidies.....	26
2.3.3.2. Essai de l'efficacité sur la croissance mycélienne d' <i>A. rabiei</i>	27
- Méthode de confrontation directe	27
- Méthode de confrontation indirecte	28
2.3.4. Essai <i>in vivo</i> de l'efficacité de <i>T. atroviride</i> (Ta. 13).....	29
2.3.4.1. Matériel fongique antagoniste.....	29
2.3.4.2. Matériel végétal.....	29
2.3.4.3. Installation de l'essai	29
2.3.4.3.1. Technique de traitement préventif.....	29
- Traitement des semences	29
- Inoculation des plants	30

2.3.4.3.2. Technique de traitement curatif.....	30
2.3.4.3.3. Notations.....	30
2.3.5. Essai <i>in situ</i> de l'efficacité de <i>T. atroviride</i> (Ta. 13)	30
2.4. Analyses statistiques.....	30
3. RESULTATS ET DISCUSSION.....	31
3.1. Analyses sanitaires des semences	31
3.2. Efficacité des fongicides à l'égard d' <i>A. rabiei</i>	33
3.2.1. Obtention et caractérisation morphologique de l'isolat d' <i>A. rabiei</i>	33
3.2.2. Efficacité <i>in vitro</i> des fongicides Bravo [®] , Ortiva [®] et Thiramchim.....	34
3.2.2.1. Efficacité des fongicides sur la germination des conidies d' <i>A. rabiei</i>	34
3.2.2.2. Efficacité des fongicides sur la croissance mycélienne	40
3.2.3. Efficacité <i>in vivo</i> des deux fongicides Bravo [®] et Ortiva [®]	43
3.2.4. Efficacité <i>in situ</i> du Bravo [®] , Ortiva [®] et Thiramchim à l'égard d' <i>A. rabiei</i>	46
3.3. Efficacité de <i>Trichoderma</i> spp. à l'égard d' <i>A. rabiei</i>	49
3.3.1. Efficacité <i>in vitro</i> des deux espèces de <i>Trichoderma</i> spp sur la germination des conidies	49
3.3.2. Efficacité <i>in vitro</i> des deux espèces de <i>Trichoderma</i> spp sur la croissance mycélienne	52
- En confrontation directe	52
- En confrontation indirecte	54
3.3.3. Efficacité <i>in vivo</i> de <i>T. atroviride</i> (Ta. 13).....	56
3.3.4. Efficacité <i>in situ</i> de <i>T. atroviride</i> (Ta. 13).....	58
CONCLUSION GENERALE.....	61
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	63

Résumé : L'anthracnose du pois chiche causée par l'espèce fongique *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., est la maladie la plus répandue sur les cultures du pois chiche. Le pathogène attaque tous les organes aériens de la plante. Notre étude porte sur l'évaluation de l'effet antagoniste de deux espèces, *Trichoderma atroviride* et *T. asperellum*, et l'efficacité *in vitro* de trois fongicides, Bravo®, Ortiva® et Thiramchim sur la germination des conidies et la croissance mycélienne d'*A. rabiei*. Ainsi, l'efficacité *in vivo* du Bravo®, Ortiva® et *T. atroviride*, et l'effet *in situ* de traitement de semences par Bravo®, Ortiva®, Thiramchim et *T. atroviride* ont été également testés en tenant compte l'estimation de la sévérité de la maladie. Le Bravo® et l'agent antagoniste *T. asperellum* sont les plus efficaces sur la germination des conidies ; alors que l'Ortiva® montre une efficacité très élevée sur la croissance mycélienne par rapport aux autres fongicides et agents antagonistes. Le fongicide Ortiva® s'est montré le plus efficace à l'égard d'anthracnose du pois chiche comparativement à Bravo® et l'espèce antagoniste *T. atroviride* testés *in vivo*.

Mots clés : Anthracnose du pois chiche ; *Ascochyta rabiei* ; Fongicides ; *Trichoderma*.

Abstract : *Ascochyta* blight caused by the fungal species *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., is the most commonly reported disease on chickpea crops. The pathogen attacks all the aerial organs of the plant. Our study focuses on the evaluation of the antagonistic effect of two species, *Trichoderma atroviride* and *T. asperellum*, and the *in vitro* efficacy of three fungicides, Bravo®, Ortiva® and Thiramchim, on germination of conidia and mycelial growth of *A. rabiei*. As well as the *in vivo* efficacy of Bravo®, Ortiva® and *T. atroviride*, and the in-situ seed treatment effect of Bravo®, Ortiva®, Thiramchim and *T. atroviride* were tested taking into account the estimated the severity of the disease. Bravo® and the antagonist agent *T. asperellum* are the most effective on the germination of conidia ; while Ortiva® shows a very important effect on mycelial growth compared to other fungicides and antagonists. Ortiva® fungicide was the most effective against chickpea anthracnose compared to Bravo® and the species *T. atroviride* in the *in vivo* teste.

Keywords : *Ascochyta* blight of chickpea ; *Ascochyta rabiei* ; Fungicides ; *Trichoderma*.

ملخص: يعتبر الأنتراكنوز الناجم عن النوع الفطري *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. ، أكثر الأمراض فتكا على محاصيل الحمص. وهو يهاجم جميع الأعضاء الهوائية للنبات. تركز دراستنا على تقييم التأثير المضاد للنوعين *Trichoderma atroviride* و *T. asperellum* ، وفعالية ثلاث مبيدات فطرية، Bravo® ، Ortiva® ، و Thiramchim في المختبر. بالإضافة إلى الفعالية الحيوية لـ Bravo® ، Ortiva® ، و *T. atroviride* ، وتأثير معالجة البذور في الحقل بواسطة Bravo® ، Ortiva® ، و Thiramchim و *T. atroviride* التي تم اختبارها مع الأخذ في الاعتبار شدة المرض. المبيد الفطري Bravo® والعامل المضاد *T. asperellum* هما الأكثر فاعلية على الكونيديا ؛ بينما يُظهر Ortiva® تأثيرًا مهمًا جدًا على نمو الفطر في المختبر مقارنةً بالمبيدات الفطرية والمضادات الأخرى. المبيد الفطري Ortiva® هو الأكثر فعالية في الطبيعة ضد الأنتراكنوز مقارنةً بـ Bravo® والنوع *T. atroviride*.

الكلمات الرئيسية: أنتراكنوز الحمص؛ *Ascochyta rabiei*؛ المبيدات الفطرية؛ *Trichoderma*.