

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش - الجزائر-
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH-ALGER

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Botanique

Spécialité : Interaction plantes – pathogènes et protection des plantes

THEME

Efficacité *in vitro* de *Trichoderma* spp. et du Celest® 100 FS et comportement *in vivo* de quatre variétés de pomme de terre à l'égard d'une souche de *R. solani*. J. G. Kühn.

Présenté par : M^{elle} TAHIRI Zahra

Soutenu le : 29 /10/2017

Jury :

Président : M^{elle}. BOUREGHDA H. Professeur (ENSA, Alger)

Promoteur : M. KEDDAD A. MAA (ENSA, Alger).

Co-promoteur : M. HAMMADACHE A. Ingénieur agronome (ITGC).

Examineurs : M. BOUZNAD Z Professeur (ENSA, Alger)

M. TRAIKIA A. MAA (ENSA, Alger).

Promotion : 2012 - 2017

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	1
2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
2.1. Importance de la culture de la pomme de terre.....	3
2.1.1. La culture de la pomme de terre dans le monde.....	3
2.1.2. Situation de la culture de la pomme de terre en Algérie.....	3
2.1.2.1. Types de culture de la pomme de terre en Algérie.....	3
2.1.2.2. Variétés de pomme de terre cultivées en Algérie.....	5
2.2. Cycle de développement de la pomme de terre.....	6
2.3. Contraintes de la culture de la pomme de terre.....	7
2.4. Caractéristiques de l'espèce <i>R. solani</i>	8
2.4.1. Caractéristiques taxonomiques de <i>R. solani</i>	8
2.4.2. Caractéristiques morphologiques de <i>R. solani</i>	8
2.4.3. Caractéristiques biologiques de <i>R. solani</i>	10
2.5. Les affections causées par <i>R. solani</i>	10
2.5.1. Symptomatologie des affections causées par <i>R. solani</i> sur la pomme de terre.....	10
2.5.2. Cycle biologique des affections causées par <i>R. solani</i>	12
2.6. Méthodes de lutte contre <i>R. solani</i>	12
2.6.1. Pratiques culturales.....	12
2.6.2. Utilisation de variétés résistantes.....	15
2.6.3. Utilisation des fongicides.....	15
2.6.4. Utilisation de microorganismes antagonistes.....	15
3. MATERIEL ET METHODES.....	17
3.1. Matériel.....	17
3.1.1. Matériel végétal.....	17
3.1.2. Matériel fongique.....	17
3.1.2.1. Isolats de <i>R. solani</i>	17
3.1.2.2. Isolats de l'agent antagoniste.....	18
3.1.3. Fongicide.....	18
3.2. Méthodes.....	18

3.2.1. Isolement, purification et conservation des souches de <i>R. solani</i>	18
3.2.2. Essai <i>in vitro</i>	18
3.2.2.1. Détermination de la température optimale de la croissance mycélienne des isolats de <i>R. solani</i>	20
3.2.2.2. Efficacité <i>in vitro</i> du fongicide Celest® 100 FS sur la croissance mycélienne.....	20
– Préparation et incorporation du fongicide.....	20
– Détermination du pourcentage d’inhibition de la croissance mycélienne.....	21
3.2.2.3. Efficacité <i>in vitro</i> des souches de <i>Trichoderma</i> spp. sur la croissance mycélienne de <i>R. solani</i>	21
– Confrontation directe.....	21
– Confrontation indirecte.....	22
– Détermination du pourcentage d’inhibition de la croissance mycélienne.....	22
3.2.3. Essai <i>in vivo</i>	22
3.2.3.1. Préparation des doses du fongicide et traitement des tubercules semences.....	23
3.2.3.2. Technique d’inoculation du sol par l’isolat DZ-SP3-12 de <i>R. solani</i>	23
3.2.3.3. Dispositif expérimental.....	23
3.2.3.4. Conduite de l’essai <i>in vivo</i>	26
3.2.3.5. Evaluation du comportement des quatre variétés de pomme de terre à l’égard du <i>R. solani</i>	26
– Estimation de l’indice du chancre des tiges (ICT).....	26
– Estimation de l’indice du rhizoctone brun (IRB).....	26
– Estimation des rendements quantitatif et qualitatif.....	27
3.2.4. Analyse statistique.....	27
4. RESULTATS ET DISCUSSION.....	28
4.1. Essai <i>in vitro</i>	28
4.1.1. Détermination de la température optimale de la croissance mycélienne des isolats de <i>R. solani</i>	28
4.1.2. Efficacité <i>in vitro</i> du Celest® 100 FS sur l’inhibition de la croissance mycélienne des isolats de <i>R. solani</i>	30
– Détermination des doses de la CL50 et de la CL90 du	

celest® 100 FS.....	34
4.1.3. Efficacité <i>in vitro</i> des souches de <i>Trichoderma</i> spp. sur la croissance mycélienne de <i>R. solani</i>	35
4.1.3.1. Confrontation directe.....	35
4.1.3.2. Confrontation indirecte.....	39
4.2. Essai <i>in vivo</i>	43
4.2.1. Estimation de l'indice du chancre des tiges.....	43
4.2.2. Estimation de l'indice du rhizoctone brun.....	46
4.2.3 Estimation des rendements quantitatif et qualitatif.....	50
4.2.3.1 Estimation du rendement quantitatif.....	50
4.2.3.2. Estimation du rendement qualitatif.....	53
5. CONCLUSION	57
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59

Résumé :

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est soumise à plusieurs maladies. Parmi ces maladies le chancre des tiges et le rhizoctone brun causés par *Rhizoctonia Solani* J. G. Kühn entraînent des pertes quantitatives et qualitatives. Dans notre étude, nous avons déterminé dans une première étape la température optimale de la croissance mycélienne de six isolats de *R. solani* et étudié l'efficacité *in vitro* du fongicide Celest® 100 FS (fludioxonil) et les deux souches TN3 et T2 appartenant respectivement aux deux espèces *Trichoderma atroviride* P. Karsten et *T. longibrachiatum* Rifai vis-à-vis des six isolats de *R. solani*. La température optimale de la croissance mycélienne pour tous les isolats a été de 25°C. Le fludioxonil semble être plus efficace contre les affections causées par *R. solani* comparativement aux deux souches antagonistes qui ont également réduit dans une certaine mesure la sévérité de la maladie. Dans une deuxième étape, nous avons étudié *in vivo* le comportement de quatre variétés de pomme de terre (Spunta, Kondor, Désiré et Fabula) en relation avec le traitement de semence par le Celest® 100 FS vis-à-vis d'une souche virulente (DZ-SP3-12) de *R. solani*. Le comportement variétal a montré que les quatre variétés de pomme de terre sont susceptibles à l'attaque de *R. solani*. Le Celest® 100 FS s'est montré efficace dans la réduction de la maladie et dans l'amélioration du rendement de la culture.

Mots clés : *Rhizoctonia solani*, Pomme de terre, température, Celest® 100 FS, *Trichoderma atroviride*, *T. longibrachiatum*, traitement de semence, comportement variétal,

Abstract :

Potato crop (*Solanum tuberosum* L.) is confronted to many diseases. Stem canker and black scurf caused by *Rhizoctonia solani* J. G. Kühn cause quantity and quality losses. In our study we determined in a first step the optimum temperature of the mycelial growth of the six isolates of *R. solani* and studied *in vitro* the efficiency of fungicide Celest® 100 FS (fludioxonil) and two antagonists *Trichoderma atroviride* P. Karst (TN3) and *T. longibrachiatum* Rifai (T2) on the inhibition of the mycelial growth of six isolates of *R. solani*. The optimum temperature of mycelial growth for all isolates is 25 °C. Fludioxonil appears to be more effective against the disease caused by *R. solani* compared to the two antagonists which have also reduced to some extent the severity of the disease. In a second step, we studied *in vivo* the behavior of four varieties of potatoes (Spunta, Kondor, Desire and Fabula) in relation to the treatment of seed by Celest® 100 FS against a virulent isolate DZ-SP3-12 of *R. solani*. The varietal behavior showed that the four varieties of potato are susceptible to attack by *R. solani*. Celest® 100 FS has been shown to be effective in reducing disease and improving crop yield.

Keywords : *Rhizoctonia solani*, Potato, temperatur, Celest® 100 FS, *Trichoderma atroviride*, *T. longibrachiatum*, seed treatment, varietal behavior.

ملخص :

البطاطا تواجه الكثير من الامراض التي تقلل من كمية ونوعية الانتاج. القشرة السوداء و عفن الساق الناجمان عن *Rhizoctonia solani* *J.G. Kühn* هما من اهمها. في دراستنا قمنا بتحديد درجة الحرارة المثلى لنمو ستة عزلات من *R. Solani* و دراسة فعالية المبيد Celest® 100 FS مع عاملين مضادين (*Trichoderma atroviride* P. Karst (TN3) و *T. longibrachiatum Rifai (T2)* ضد الستة عزلات من *R. Solani*. درجة الحرارة المثلى لنمو جميع العزلات هي 25 درجة مئوية. المبيد Celest® 100 FS ظهر اكثر فعالية في الحماية ضد المرض مقارنة مع العاملين المضادين الذين قللا الى حد ما من حدة هذا المرض. و في المرحلة الثانية قمنا بدراسة سلوك اربعة اصناف البطاطا اتجاه عزلة ممرضة DZ-SP3-12 من *R. solani* بعد معالجتهم بالمبيد Celest® 100 FS. اظهرت النتائج ان اصناف البطاطا الاربعة عرضة للهجوم من قبل *R. solani* و كان المبيد فعالا في تثبيط المرض و تحسين جودة المحصول و كميته.

الكلمات المفتاحية : *Rhizoctonia solani* , *T. longibrachiatum* , *Trichoderma atroviride* ,البطاطا ,سلوك اصناف البطاطا ,درجة الحرارة , Celest® 100 FS.