

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE 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 d'ingénieur d'état en agronomie*

**Département** : Botanique

**Spécialité** : Protection des végétaux- Phytopathologie

## *Thème* :

**Caractérisation morphologique, culturelle et  
pathologique de *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels &  
Hallett et *Microdochium majus* (Wollenw.) Glynn &  
S.G. Edwards agents de la pourriture racinaire du blé.**

*Présenté par* : **BOUAICHA OUSSAMA**

soutenu le : 29 /06/2016

Membres de jury :

Président : M. KEDAD A.,

**Chargé de cours à l'ENSA.**

Promotrice : M<sup>me</sup> BOUREGHDA H.,  
l'ENSA.

**Maitre de conférences-A- à**

Examineurs : M. TRAIKIA H.,

**Maître assistant à l'ENSA.**

M<sup>me</sup> KHALFI A.,

**I.T.G.C.**

**PROMOTION : 2011-2016**

## SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATION

INTRODUCTION..... 1

### PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

**CHAPITRE I. DONNEES GENERALES SUR LA CULTURE DU BLE..... 4**

I.1. Historique et origine du blé..... 3

I.2. Taxonomie..... 4

I.3. Importance de la culture du blé..... 4

I.3.1. Importance de la culture du blé dans le monde..... 4

I.3.2. Importance de la culture du blé en Algérie..... 6

I.3.3. Les contraintes de la production du blé..... 7

**CHAPITRE II. La fusariose du blé..... 12**

II.1. Présentation de la fusariose du blé..... 11

II.1.1. Taxonomie des agents pathogènes..... 12

II.1.2. *Microdochium nivale* et *M. majus*..... 14

II.1.3. La relation entre les espèces du complexe Fusarien..... 15

II.1.4. Relation entre la fusariose de l'épi et la pourriture racinaire du blé..... 15

II.2. Symptômes..... 16

II.2.1. Sur racine et collet..... 16

II.2.2. Sur tige et feuille..... 16

II.2.3. Sur épi..... 16

II.2.4. Sur graines..... 16

II.3. Epidémiologie de l'agent pathogène..... 18

II.3.1. L'inoculum primaire..... 18

II.3.2. Initiation de la maladie et développement des champignons..... 19

II.3.3. Dispersion de l'inoculum..... 19

II.3.4. Conditions du développement de la maladie..... 20

II.4. Les mycotoxines .....	22
II.5. Impact économique .....	22
II.6. La lutte .....	23
II.6.1. Les pratiques culturales .....	23
II.6.2. La lutte chimique .....	24
II.6.3. La lutte biologique .....	25
II.6.4. La lutte intégrée .....	25
<b>CHAPITRE III. DONNEES SUR <i>M. nivale</i> ET <i>M. majus</i></b> .....	27
III.1. Les caractères morphologiques .....	26
III.2. La pathogénicité .....	26
III.3. Origine et diversité génétiques .....	27
III.4. Analyse phylogénétique et origine géographique .....	27
III.5. La reproduction sexuée chez <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> .....	27
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	
<b>I.MATERIELS</b> .....	30
I.1. Matériel végétal .....	29
I.2. Matériel fongique .....	29
<b>II.METHODES</b> .....	32
II.1. Identification des isolats de <i>Microdochium</i> spp. ....	31
II.1.1. Isolement .....	31
II.1.2. Purification par culture monospore .....	31
II.1.3. Identification morphologique .....	31
II.1.4. Identification moléculaire de <i>Microdochium</i> spp. ....	32
II.3. Effet de la température sur la croissance mycélienne des isolats de <i>M. majus</i> et <i>M. nivale</i> sur milieu PDA .....	34
II.4. Etude de la sporulation des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur milieu PDA .....	34
II.5. Etude de l'effet des milieux de culture (PDA, PSSA, SNA) sur la croissance mycélienne et la sporulation des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> .....	34
II.6. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur la partie basale des plants de blé .....	35
II.6.1. La préparation du sol .....	35

II.6.2. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> selon la technique décrite par Hajieghrari (2009).....	35
II.6.3. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> selon la technique décrite par Ren <i>et al.</i> (2015).....	35
II.6.4. Dispositif expérimental .....	36
II.6.5. La notation des symptômes .....	38
II.7. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur feuilles détachées .....	39
II.8. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur épis .....	40
II.9. Analyses statistiques .....	44

## RESULTATS ET DISCUSSION

<b>I.RESULTATS</b> .....	46
I.1. Identification morphologique et description des isolats.....	45
I.2. Identification moléculaire des isolats de <i>Microdochium</i> spp. ....	49
I.3. Etude de l'effet de la température sur la croissance mycélienne des isolats de <i>M. majus</i> et <i>M. nivale</i> .....	51
I.4. Etude de la sporulation des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> .....	58
I.5. Effet de milieux de culture sur la croissance mycélienne et la sporulation des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> .....	60
I.6. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur collet <i>in vivo</i> .....	62
I.6.1. Évaluation de l'agressivité.....	62
I.6.2. Comparaison des techniques d'inoculation .....	67
I.7. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur feuilles détachées	67
I.8. Évaluation de l'agressivité des isolats de <i>M. nivale</i> et <i>M. majus</i> sur épis.....	71
<b>II.DISCUSSION</b> .....	74
CONCLUSION.....	78
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	80
ANNEXES	

## Résumé

Les fusarioses sont des maladies fongiques qui sévissent à travers le monde, elles s'attaquent aux cultures de blé et provoquent des pertes considérables. *M. nivale* et *M. majus* font partie des agents causaux de ces maladies.

L'identification de 20 isolats de *Microdochium* spp. obtenus à partir du collets de blé a montré que 25 % des isolats appartiennent à l'espèce *M. majus* et 75 % à l'espèce *M. nivale*. L'étude de l'effet de la température sur la croissance des isolats *in vitro* a montré que l'optimum de croissance est situé à 20 °C et 25 °C pour l'espèce *M. nivale* et à 25°C pour l'espèce *M. majus*. L'étude de la sporulation des isolats de *M. nivale* et *M. majus* sur milieu PDA a montré que tous les isolats ont sporulé à 20°C. L'étude de l'effet des milieux de culture PSSA, PDA, SNA sur la croissance mycélienne et la sporulation des isolats a montré une variabilité entre les isolats sur les milieux PDA et PSSA contrairement au milieu SNA qui s'est montré défavorable à la sporulation et la croissance mycélienne.

Les tests de l'agressivité dans cette étude ont été évalués sur le collet, les feuilles détachées et l'épi. L'essai de l'évaluation de l'agressivité sur collet et épi a montré que tous les isolats ont induit les symptômes typiques de la pourriture sur collet et de la fusariose sur épi avec une variabilité dans l'agressivité. L'inoculation des isolats sur feuilles détachées a montré que les isolats induisent des lésions de forme et de taille variable. Il est à noter qu'un seul isolat était incapable de causer des lésions sur feuilles de blé.

**Mots clés :** Pourriture racinaire- Fusariose de l'épi - *M. nivale*- *M. majus*- Croissance *in vitro*- Sporulation- Agressivité.

## Abstract

Fusarium head blight and Fusarium crown rot and foot rot are fungal diseases prevalent worldwide; they cause huge yield losses on wheat crops. *M. nivale* and *M. majus* are part of the causal agents of these diseases.

The identification of a set of 20 isolates of *Microdochium* spp. obtained from wheat showed that 25% of the isolates belong to the species *M. majus* and 75% *M. nivale* species. The essay of the effect of temperature on isolates growth *in vitro* showed that the optimum of growth is situated at 20°C and 25° C for *M. nivale* species and at 25°C for *M. majus* species. The study of sporulation of *M. nivale* and *M. majus* isolates in PDA medium showed that our isolatestes were sporulated at 20°C. On the other hand, the study of the effect of PSSA PDA, SNA media on mycelial growth and sporulation of the isolates revealed an important diversity between isolates on PDA and PSSA. In opposite, SNA medium was unfavorable for sporulation and mycelial growth of the isolates.

The aggressiveness of these isolates was evaluated on the collar, leaves and ear. The test for assessing the aggressiveness on collar and ear showed that all isolates induced the typical symptoms of FCR and FHB with variability in the disease indices. The inoculation of the isolates on detached leaves showed that isolates induce lesions on leaves with different shapes and forms according to their aggressiveness. Also, we note that only one isolate of *M. majus* was did not induce a lesions on wheat leaves.

**Keywords:** FCR- FHB- *M. nivale*- *M. majus*- *In vitro* growth- Sporulation- Aggressiveness.

## المخلص

تعفن الجذور ولفحة السنابل هي امراض فطرية تصيب القمح وتسبب خسائر كبيرة كما ونوعا *Microdochium* spp. احدى العوامل المسببة لهذه الامراض.

التعريف ل 20 عزلة من *Microdochium* أسفر عن وجود 25% *M. majus*, 75% *M. nivale*. دراسة عامل الحرارة اظهر ان النمو الامثل ل *M. majus* هو في درجة 25 بينما فالنمو الامثل ل *M. nivale* فهو في درجة 20 ودرجة 25. دراسة التبروغ في درجة 20 اظهر انه عل عكس درجة 25 اين عجزت كل العزلات عن التبروغ فان كل العزلات تمكنت من التبروغ. دراسة تأثير الوسط (PSSA, PDA, SNA) اظهر درجة عالية من الاختلاف في الوسطين PSSA, PDA على عكس SNA الذي لم يساعد العزلات لا على النمو ولا على التبروغ.

دراسة العدوانية تمثل في تقنيتين على الجذور، واحدة على الاوراق واخرى على السنابل بالنسبة للعدوانية على السنابل وعلى الجذور كل العزلات كانت عدائية مع درجة تغير كبيرة، بينما في العدوانية على الاوراق عزلة واحدة من *M. majus* لم تتمكن من اظهار الاعراض.

**كلمات مفتاحية:** تعفن الجذور- لفة السنابل *M. nivale* – *M. majus* النمو في المختبر- العدوانية- التبروغ.