



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomique

Département : Botanique

Spécialité : Interaction plantes-pathogènes et protection des plantes

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

قسم : علم النبات

التخصص : تفاعل النباتات-ممرضات النباتات و حماية النبات

## Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de Master

## THEME

**Contribution à l'étude du comportement de biopesticides  
vis-à-vis de l'helminthosporiose de l'orge**

Présenté Par : **Aouamri hibet-errehmen**

**Zaarour ihsane**

Soutenu le 18 /11 /2021

Devant les jurys composés de :

Promoteur : Mr. Traikia

Co promoteur : Mr. Lehad

Présidente : Mme. Boureghda.H

Examinatrice : Mme.Ghiat. N

Maitre-assistant, ENSA

Maitre de conférences, ENSA

Professeure, ENSA

Maitre-assistante, ENSA

Promotion 2016/2021

## Sommaire

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>V</b>
<b>Introduction Générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Orge (<i>Hordeum vulgare</i>. L).....</b>	<b>4</b>
I.1. Origine et répartition géographique de la culture .....	4
I.2. Classification botanique.....	5
I.3. Description générale de la plante.....	5
I.3.1. Système racinaire.....	5
I.3.2. Système aérien.....	5
I.4. Les principales variétés d'orge cultivées en Algérie.....	6
I.5. Situation de la production de l'orge.....	7
I.5.1. Situation de la production dans le monde .....	7
I.5.2. Situation de la production nationale.....	8
I.6. Pathogènes de l'orge .....	9
<b>Chapitre II : La tache helminthosporienne .....</b>	<b>13</b>
II.1. Description de la maladie : (spot blotch) .....	13
II.2. Agent causal de la maladie : <i>Bipolaris sorokiniana</i> .....	13
II.2.1. Position taxonomique.....	14
II.2.2. Description morphologique de l'agent pathogène.....	14
II.2.3. Cycle biologique.....	15
II.3. Plantes hôtes de <i>Bipolaris sorokiniana</i> .....	16
II.4. Symptomatologie .....	17
II.5. Niveau de dégâts.....	18
II.6. Moyens de la lutte.....	18
II.6.1. Méthodes culturales .....	18
II.6.2. Méthodes chimiques.....	19
II.6.3. Méthodes génétiques.....	19

II.6.4. Méthodes biologiques .....	19
<b>Chapitre III : Les pesticides et les biopesticides.....</b>	<b>21</b>
III.1. Définition de pesticide .....	21
III.2. Définition des biopesticides.....	21
III.3. Types de biopesticides .....	21
III.3.1. Biopesticides d'origine microbienne .....	21
III.3.2. Biopesticides d'origine animal.....	22
III.3.3. Biopesticides végétaux .....	22
III.4. Importance des biopesticides végétales dans la gestion des maladies.....	22
III.5. Difficultés liées à l'utilisation des biopesticides d'origine végétale .....	23
III.6. Utilisation d'extrait d'ail comme biopesticide .....	23
<b>Chapitre IV : Matériel et méthodes .....</b>	<b>26</b>
IV.1. Matériel.....	26
IV.1.1. Matériel végétal .....	26
IV.1.2 Matériel fongique.....	26
IV.1.3. Milieux de culture.....	26
IV.1.4. Fongicide.....	26
IV.2. Méthode.....	27
IV.2.1. Techniques d'isolement et de purification de la souche.....	27
IV.2.1.1. Isolement.....	27
IV.2.1.2. Purification.....	27
IV.2.2. Tests <i>in vitro</i> .....	28
IV.2.2.1. Test d'activité antifongique d'extrait aqueux d'ail .....	28
IV.2.2.2. Etude de l'effet des composés volatils émis par les bulbes d'ail sur la croissance mycélienne du champignon .....	30
IV.2.3. Test <i>in situ</i> .....	31
IV.2.3.1. Dispositif expérimental sur le terrain.....	31
IV.2.3.2. Préparation de l'inoculum.....	32
IV.2.3.3. Inoculation et traitements.....	33
IV.2.4. Test <i>in vivo</i> .....	33
IV.2.4.1. Dispositif expérimental.....	33
IV.2.4.2. Préparation de l'inoculum.....	34
IV.2.4.3. Inoculation et traitements.....	35
IV.2.5. Vérification de Postulat de Koch.....	35

IV.2.6. Notation.....	36
IV.3. Analyse statistique.....	36
<b>Chapitre V : Résultats et discussion.....</b>	<b>38</b>
V.1. Évaluation <i>in vitro</i> de l'effet d'extrait d'ail sur <i>Bipolaris sorokiniana</i> .....	38
V.2. Étude de l'effet des composés volatils sur la croissance mycélienne du champignon	43
V.3. Étude <i>in situ</i> de l'efficacité d'extrait d'ail .....	46
V.4. Étude <i>in vivo</i> de l'efficacité d'extrait d'ail.....	51
V.5. Discussion.....	55
<b>Références .....</b>	<b>60</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>71</b>

## RESUME

La culture de l'orge est sujette à de nombreuses contraintes comme les agents fongiques qui sont capables d'engendrer une réduction importante du rendement. Pour pallier cet essor de nombreuses méthodes de lutte ont été élaborées parmi lesquelles, nous avons l'utilisation des fongicides de synthèse mais cette méthode s'avère coûteuse et présente des risques pour l'environnement et la santé humaine, cependant l'introduction des pesticides bio s'avère une alternative judicieuse et moins onéreuse pour la production, d'où l'objectif de notre étude qui était de promouvoir l'efficacité d'extrait aqueux d'ail et son effet sur *Bipolaris sorokiniana* qui est l'agent causal de la tache helminthosporienne de l'orge (*Hordeum vulgare* L). D'après les résultats obtenus, nous avons constaté que l'extrait aqueux d'ail incorporé dans un milieu de culture PDA montre une activité antifongique remarquable et hautement significative vis-à-vis *Bipolaris sorokiniana* en fonction des différentes concentrations et pour les composés volatils d'ail ont révélé une inhibition à 100% de la croissance mycélienne de *B. sorokiniana* testés *in vitro*.

Les résultats des deux types d'essais, *in vivo* et *in situ*, ont montré l'efficacité de l'extrait d'ail, par comparaison à celles notées en présence pesticide chimique conventionnel Fenhexamid. L'extrait a permis une réduction marquée de la sévérité des symptômes de la maladie helminthosporienne surtout d'une façon curative

**Mots clés :** *Hordeum vulgare* L, extrait aqueux, *Bipolaris sorokiniana*, *Allium sativum* L, biopesticides, composés volatils.

## ABSTRACT

The cultivation of barley is subject to numerous constraints such as fungal agents which are capable of causing a significant reduction in yield. In order to counteract this, many control methods have been developed, including the use of synthetic fungicides, but this method is costly and presents risks for the environment and human health, However, the introduction of bio pesticides is a judicious and less expensive alternative for production, hence the objective of our study which was to promote the effectiveness of aqueous extract of garlic and its effect on *Bipolaris sorokiniana* which is the causal agent of helminthosporium spot of barley (*Hordeum vulgare* L). From the results obtained, we found that the aqueous extract of garlic incorporated in PDA culture medium showed remarkable and highly significant antifungal activity towards *Bipolaris sorokiniana* at different concentrations and for the volatile compounds of garlic revealed 100% inhibition of mycelial growth of *B. sorokiniana* tested *in vitro*.

The results of both *in vivo* and *in situ* tests showed the efficacy of the garlic extract, compared to those noted in the presence of the conventional chemical pesticide Fenhexamid. The extract resulted in a marked reduction in the severity of helminth disease symptoms, especially in a curative manner

**Key words:** *Hordeum vulgare L*, aqueous extract, *Bipolaris sorokiniana*, *Allium sativum L*, biopesticides, volatile compounds.

## ملخص

تخضع زراعة الشعير لقيود كثيرة مثل العوامل الفطرية القادرة على إحداث انخفاض كبير في المحصول. وللتعويض عن هذا، تم استحداث العديد من أساليب مكافحة، بما في ذلك استخدام مبيدات الفطريات الاصطناعية، ولكن هذه الطريقة مكلفة وتشكل مخاطر على البيئة وصحة الإنسان، غير أن إدخال مبيدات الآفات الطبيعية بديل معقول وأقل تكلفة للإنتاج، ومن ثم فإن الهدف من دراستنا، وهو تعزيز فعالية مستخلص الثوم المائي وتأثيره على *Bipolaris sorokiniana*، وهو العامل المسبب للبقع أوراق الشعير (*Hordeum vulgare L*). واستناداً إلى النتائج التي تم الحصول عليها، وجدنا أن النشاط المضاد للمستخلص المائي من الثوم المدمج في وسط حيوي PDA يظهر بشكل ملحوظ للغاية حسب التركيزات المختلفة وفيما يخص مركبات الثوم المتطايرة فإنها كشفت عن عرقلة نمو *B. sorokiniana* بنسبة 100%. وأظهرت نتائج هذين النوعين من الاختبارات، *in vivo* و *in situ*، فعالية مستخلص الثوم مقارنة بتلك التي لوحظت في وجود مبيد الفطري الكيميائي Fenhexamid. وأتاح المستخلص انخفاضاً ملحوظاً في شدة أعراض المرض خاصة بطريقة علاجية.

**كلمات الأساسية:** *Hordeum vulgare L*، مستخلص مائي، *Bipolaris sorokiniana*، *Allium sativum L*، مبيدات الآفات الحيوية، مركبات متطايرة.