



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Botanique

القسم: علم النبات

التخصص: تفاعل النباتات – ممرضات النباتات و حماية النبات

et Protection des plantes

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Recherche sur les maladies fongiques des vergers d'Agrumes dans
la zone de la Mitidja**

Présenté par: ABDMEZIEM Djazira Bouchra Soutenu publiquement le : 24/11/2022

Devant le jury composé de :

Promoteur : M. BOUZNAD Z.

Professeur à l'ENSA.

Présidente : Mme. GHIAT N.

Maitre assistante à l'ENSA.

Examineur: M.KEDDADA.

Chargé de cours à l'ENSA.

Examineur: M. TAOUTAOU A.

Maitre de conférences A à l'ENSA.

Promotion : 2017 / 2022

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| REMERCIEMENTS..... | I |
| LISTE DES ABREVIATIONS | II |
| LISTE DES FIGURES..... | III |
| LISTE DES TABLEAUX | V |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE..... | 3 |
| I. Généralités sur les agrumes | 3 |
| I.1. Historique et origine des agrumes..... | 3 |
| I.2. Aspect botanique et position taxonomique des agrumes | 3 |
| I.3. Importance économique..... | 4 |
| I.3.1. Dans le monde..... | 4 |
| I.3.2. En Algérie | 6 |
| I.4. Variétés d'agrumes les plus cultivées en Algérie | 7 |
| I.5. Problèmes phytosanitaire des agrumes | 8 |
| I.5.1. Les ravageurs | 8 |
| I.5.2. Les maladies bactériennes..... | 8 |
| I.5.3. Les maladies virales..... | 10 |
| I.5.4. Les maladies causées par les champignons et les Oomycètes | 10 |
| II. L'anthracnose des agrumes..... | 12 |
| II.1. Présentation de la maladie | 13 |
| II.2. Agents pathogènes responsables de la maladie | 13 |
| II.3. Description du genre <i>Colletotrichum</i> | 14 |
| II.3.1. Description morphologique de l'agent pathogène..... | 15 |
| II.3.2. Epidémiologie..... | 15 |
| II.4. Symptômes de la maladie | 15 |
| II.5. Présence de l'anthracnose des agrumes en Algérie | 18 |
| II.6. Les moyens de lutte | 18 |
| II.6.1. Méthodes culturales | 18 |
| II.6.2. Méthodes chimiques | 19 |

| | |
|---|----|
| II.6.3. Méthodes biologiques | 19 |
| Matériel et méthodes | |
| I. Identification des espèces fongiques inféodées aux vergers d'agrumes | 19 |
| I.1. Matériel | 19 |
| I.2. Prospections sur le terrain | 19 |
| I.2.1. Présentation des zones d'étude | 19 |
| I.2.1.1. localisation géographique des vergers | 19 |
| I.2.1.2. Données techniques des vergers | 20 |
| I.3. Collecte des échantillons..... | 21 |
| I.4. Conservation des échantillons..... | 21 |
| I.5. Observations macroscopiques des échantillons | 21 |
| I.6. Isolement..... | 21 |
| I.7. Purification des isolats | 21 |
| I.8. Identification des isolats | 22 |
| II. Approches pour l'identification et la caractérisation des espèces de <i>Colletotrichum</i> responsables de l'antracnose chez les agrumes..... | 22 |
| II.1. Identification des espèces de <i>Colletotrichum</i> inféodées aux agrumes..... | 22 |
| II.2. Mensuration des spores | 22 |
| II.3. Purification des isolats par culture monospore..... | 22 |
| II.4. Conservation des isolats | 23 |
| II.5. Effet des milieux de culture et de la température sur le comportement de quelques isolats de <i>Colletotrichum</i> | 23 |
| II.5.1. Mesure de la vitesse de la croissance mycélienne | 24 |
| II.6. Estimation de la sporulation | 24 |
| II.7. Test de pathogénicité | 24 |
| II.7.1. Obtention du matériel végétal..... | 25 |
| II.7.2. Inoculation sur feuilles | 25 |
| II.7.2.1. Notation des symptômes..... | 25 |
| II.7.2.2. Calcul de l'indice de la maladie..... | 26 |
| II.7.3.1. Notation des symptômes..... | 27 |
| III. Analyses statistiques | 27 |

| | |
|---|----|
| Résultats et discussion | |
| I. Description des symptômes observés..... | 28 |
| II. Identification et caractérisation des agents fongiques inféodés aux vergers d'agrumes | 30 |
| II.1. Caractérisation morpho-culturelle et Identification des isolats | 32 |
| II.1.1. <i>Alternaria</i> spp. | 33 |
| II.1.2. <i>Aspergillus flavus</i> | 34 |
| II.1.3. <i>Botrytis</i> sp. | 35 |
| II.1.4. <i>Epicoccum</i> sp. | 35 |
| II.1.5. <i>Fusarium</i> spp | 36 |
| II.1.6. <i>Penicillium</i> spp | 39 |
| II.1.7. <i>Phoma</i> sp. | 39 |
| II.1.7. <i>Trichoderma</i> sp. | 41 |
| II.1.8. <i>Ulocladium</i> sp. | 41 |
| II.1.9. <i>Diplodia</i> sp. | 42 |
| III. Occurrence de <i>Colletotrichum</i> spp. responsables de l'Anthracoses chez les agrumes | 44 |
| III.1. Description des symptômes causées par <i>Colletotrichum</i> spp., observés aux vergers d'agrumes | 44 |
| III.2. Fréquence de <i>Colletotrichum</i> spp. au niveau des vergers prospectés | 47 |
| III.3. Identification des principales espèces de <i>Colletotrichum</i> , responsables de la maladie d'anthracose au niveau des vergers prospectés | 48 |
| III.3.1. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Cg)..... | 48 |
| III.3.2. <i>Colletotrichum acutatum</i> (Ca)..... | 48 |
| III.3.4. <i>Colletotrichum fructicola</i> (Cf) | 49 |
| III.3.3. <i>Colletotrichum karstii</i> (Ck)..... | 49 |
| III.4. Comportement <i>in-vitro</i> de quelques isolats de <i>Colletotrichum</i> spp. | 53 |
| III.4.1. Effets du milieu de culture et de la température sur la vitesse de croissance mycélienne | 53 |
| III.4.1.1. Effet de la température | 54 |
| III.4.2. Effet des milieux de culture sur l'aspect cultural et sur la sporulation | 63 |
| III.4.1. Comportement parasitaire des deux espèces de <i>Colletotrichum</i> : <i>C. gloeosporioides</i> et <i>C. acutatum</i> | 65 |
| III.4.1.1. Sur feuilles..... | 65 |
| III.4.1.2. Sur fruits | 67 |

| | |
|--|----|
| Discussion | 71 |
| Conclusion générale et perspectives | 75 |
| Références bibliographiques | 77 |
| Références électroniques | 86 |
| Annexes | 87 |
| Résumé | 92 |

• Résumé

Les agrumes sont parmi les plus anciens arbres fruitiers cultivés dans le monde, cette culture peut être endommagée par de nombreuses maladies et parasites. Les objectifs principaux du présent travail étaient dans un premier temps la réalisation d'un inventaire des pathogènes fongiques inféodés aux vergers d'agrumes dans la région de la Mitidja. Dans un deuxième temps cette étude avait pour but l'identification et la caractérisation culturale et morphologique des espèces du genre *Colletotrichum* provoquant la maladie d'antracnose des agrumes et l'étude de l'effet de la température et du milieu de culture sur la vitesse de croissance et la sporulation des isolats de *Colletotrichum* spp. ainsi que leur spécialisation parasitaire vis-à-vis les fruits et les feuilles d'agrumes.

L'étude a porté sur plus de 100 échantillons d'agrumes présentant différents symptômes liés à des infections fongiques collectés des différents vergers prospectés. Après l'isolement, 87 isolats fongiques appartenant à 11 genres différents ont été identifiés : *Alternaria* (16.96%), *Aspergillus* (1.78%), *Botrytis* (1.78%), *Colletotrichum* (28.57%), *Epicoccum* (2.68%), *Fusarium* (3.57%), *Penicillium* (7.14%), *Phoma* (0.89%), *Trichoderma* (1.78%), *Ulocladium* (1.78%) and *Diplodia* (0.89%).

Parmi les genres identifiés, celui de *Colletotrichum* était le plus dominant. Quatre hypothèses d'identification de l'espèce ont été émises : *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. karstii* et *C. fructicola*.

Les isolats de *Colletotrichum* spp. ont montré une croissance optimale dans l'intervalle de température [25-30°C] et les milieux PDA et V8 ont été considérés comme étant les plus adaptés pour une meilleure sporulation. Sur le plan pathogénique, le degré d'agressivité n'était pas similaire pour les différents isolats.

Les mots clés : Agents fongiques, Agrumes, Anthracnose, *Colletotrichum*, Pathogénicité.

- **Abstract**

Citrus fruits are one of the oldest fruit trees cultivated in the world; this crop can be damaged by many diseases and pests. The main objectives of the present work were firstly the realization of an inventory of fungal pathogens infested to citrus orchards in the Mitidja region. Secondly, this study aimed at the identification and cultural and morphological characterization of *Colletotrichum* species causing citrus anthracnose disease and the study of the effect of temperature and culture medium on the growth rate and sporulation of *Colletotrichum* spp. isolates as well as their parasitic specialization on citrus fruits and leaves.

More than 100 citrus fruit samples with different symptoms related to fungal infections collected from the different orchards surveyed were used in the study. After isolation, 87 fungal isolates belonging to 11 different genera were identified: *Alternaria* (16.96%), *Aspergillus* (1.78%), *Botrytis* (1.78%), *Colletotrichum* (28.57%), *Epicoccum* (2.68%), *Fusarium* (3.57%), *Penicillium* (7.14%), *Phoma* (0.89%), *Trichoderma* (1.78%), *Ulocladium* (1.78%) and *Diplodia* (0.89%).

Of the genera identified, *Colletotrichum* was the most dominant genus.

Four species identification hypotheses were put forward: *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. karstii* and *C. fructicola*.

Colletotrichum spp. isolates showed optimal growth in the temperature range [25-30°C] and PDA and V8 media were considered the most suitable for better sporulation. Pathogenically, the degree of aggressiveness was not similar for the different isolates.

Key words : Fungal agents, Citrus, Anthracnose, *Colletotrichum*, Pathogenicity.

• ملخص

تعتبر الحمضيات من أقدم أشجار الفاكهة المزروعة في العالم، ويمكن أن يتضرر هذا المحصول بسبب العديد من الأمراض والآفات. كانت الأهداف الرئيسية لهذا العمل في البداية هي إجراء مسح لمسببات الأمراض الفطرية الموجودة في بساطين الحمضيات في منطقة متيجة. ثانياً هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أنواع جنس *Colletotrichum* المسببة لمرض أنثراكنوز في ثمار الحمضيات ووصفها ودراسة تأثير درجة الحرارة ووسط الاستزراع على سرعة نمو وتكوّن عزلات *Colletotrichum spp.* وكذلك تخصصها في مواجهة ثمار وأوراق الحمضيات.

ركزت الدراسة على أكثر من 100 عينة حمضيات تظهر عليها أعراض مختلفة تتعلق بالعدوى الفطرية التي تم جمعها من البساتين المختلفة. بعد العزل، تم تحديد 87 عزلة فطرية تنتمي إلى 11 جنساً مختلفاً: *Alternaria* (16,96%), *Aspergillus* (1,78%), *Botrytis* (1,78%), *Colletotrichum* (28,57%), *Epicoccum* (2,68%), *Fusarium* (3,57%), *Penicillium* (7,14%), *Phoma* (0,89%), *Trichoderma* (1,78%), *Ulocladium* (1,78%), *Diplodia* (0,89%).

من بين الأجناس التي تم تحديدها، كان جنس *Colletotrichum* هو الأكثر هيمنة. تم طرح أربع فرضيات لتحديد الأنواع: *C. fructicola* و *C. karstii* و *C. acutatum* و *C. gloeosporioides*

أظهرت عزلات *Colletotrichum spp* نموًا مثاليًا في نطاق درجة الحرارة [25-30 درجة مئوية] واعتبرت وسائط PDA و V8 هي الأنسب. من الناحية الممرضة، لم تكن درجة العدوانية متشابهة بالنسبة للعزلات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: الفطريات، الحمضيات، أنثراكنوز، كوليتوتريشوم، الأمراض.