



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 SUPERIEUR AGRONOMIQUE

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية

DEPARTEMENT : Botanique.

قسم: علم النبات.

SPECIALITE : Protection des plantes, interaction plantes-
pathogène.

تخصص: تفاعل النباتات - ممرضات النباتات وحماية النبات.

Mémoire

En vue d'obtention du diplôme de Master

THEME

**Recherche sur l'effet des extraits végétaux à
l'égard des agents pathogènes post-récolte des
agrumes.**

Présenté par : DJILLALI oussama.

Soutenu le : 14/07/2022.

Jury:

President: Mr. BOUZNAD Z.

Professeur à l'ENSA.

Promoteur : Mr. TAOUTAOU A.

Maitre de conférences (A) à
l'ENSA.

Examinatrice : Mme. GHIAT N.

Maitre-assistant (A) à l'ENSA.

Promotion 2016/2021.

Table des matières

1	INTRODUCTION GENERAL	1
2	ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE	3
2.1	Données générales sur les agrumes :	3
2.1.1	Historique :	3
2.1.2	Taxonomie :	3
2.1.3	Importance de la culture des agrumes dans le monde :	4
2.1.4	Importance de la culture des agrumes en Algérie :	4
2.1.5	Zones de production et Variétés cultivées en Algérie :	5
2.1.6	Principales maladies des agrumes :	6
2.1.6.1	Maladies physiologique:.....	6
2.1.6.2	Maladies dues aux nématodes :	7
2.1.6.3	Maladies virales :	7
2.1.6.4	Maladies bactériennes :	7
2.1.6.5	Maladies fongiques :	8
2.2	Les maladies post-récolte des agrumes :	9
2.2.1	La pourriture verte et bleue des agrumes :	9
2.2.1.1	La pourriture verte :	10
2.2.1.1.1	Taxonomie et description du pathogène :	10
2.2.1.1.2	Symptomatologie sur agrumes :	10
2.2.1.2	La pourriture bleue :	11
2.2.1.2.1	Taxonomie et description du pathogène :	11
2.2.1.2.2	Symptomatologie sur agrumes :	12
2.2.1.3	Épidémiologie, dissémination et conservation des deux <i>Penicillium</i> :	13
2.2.1.4	Cycle biologique des deux <i>Penicillium</i> :	14
2.2.1.5	Méthodes de lutte :	14
2.2.2	Les autres maladies post-récoltes :	15
2.2.2.1	La pourriture brune des agrumes :	15
2.2.2.2	La pourriture noire des agrumes ou l'alternariose des agrumes :	16
2.2.2.3	La pourriture pédonculaire des agrumes :	17
2.2.2.4	La pourriture amère des agrumes :	18
2.2.2.5	L'antracnose des agrumes :	19
2.3	Données générales sur l'utilisation des extraits végétaux en protection des végétaux :	21
2.3.1	Définition des extraits végétaux :	21

2.3.2	L'application et l'utilisation des extraits végétaux en protection des végétaux :	21
2.3.2.1	Contre les adventices :	21
2.3.2.2	Contre les champignons :	22
2.3.2.3	Contre les bactéries :	22
2.3.2.4	Contre les nématodes :	23
2.3.2.5	Contre les insectes :	23
2.3.3	Mode d'action des extraits végétaux :	23
3	MATÉRIELS ET MÉTHODES	25
3.1	Matériels biologique :	25
3.1.1	Matériels fongiques :	25
3.1.2	Matériels végétales :	26
3.1.2.1	Les extraits aqueux :	26
3.1.2.2	Les huiles essentielles :	27
3.1.3	Milieu de culture :	28
3.2	Etude sur l'effet des dix extraits végétaux sur les deux <i>Penicillium</i> :	28
3.2.1	Préparation des doses des extraits végétaux :	28
3.2.1.1	Cas des huiles essentielles :	28
3.2.1.2	Cas des extraits aqueux :	28
3.2.1.3	Cas des combinaisons entre EV :	29
3.2.2	Incorporation des doses d'extraits végétaux dans le milieu PDA :	29
3.2.2.1	Cas des huiles essentielles :	29
3.2.2.2	Cas des extraits aqueux :	29
3.2.2.3	Cas des combinaisons entre EV :	30
3.2.3	Isolement et incubation des cultures :	30
3.3	Détermination du pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne :	31
3.3.1	Analyse statistique des résultats :	31
4	RÉSULTATS ET DISSCUTIONS.....	32
4.1	Effets des extraits sur la croissance mycélienne :	32
4.1.1	Effets des huiles essentielles :	32
4.1.1.1	Huile essentielle du thym :	32
4.1.1.2	Huile essentielle de la lavande :	34
4.1.1.3	Huile essentielle de laurier noble :	36
4.1.1.4	Huile essentielle de l'arbre à thé :	39
4.1.1.5	Huile essentielle du romarin :	41
4.1.2	Effet des extraits aqueux :	44
4.1.2.1	L'extrait aqueux de l'ail :	44
4.1.2.2	L'extrait aqueux de la lime :	46

4.1.2.3	L'extrait aqueux de L'olivier :	48
4.1.2.4	Le purin d'ortie :	50
4.1.2.5	L'extrait aqueux du Bigaradier :	52
4.1.3	Cas des combinaisons entre les extraits végétaux :	55
4.2	Discutions :	57
5	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	62
6	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	64

ملخص:

قد أتاح لنا هذا العمل دراسة مختبرية لتأثير عشرة من المستخلصات النباتية على *Penicillium* و *Penicillium digitatum* و *Penicillium italicum* كونهما العاملان المسببان للمرضين الرئيسيين للحمضيات بعد الحصاد، العفن الأخضر والعفن الأزرق على التوالي. لقد تم عزل السلالات المستخدمة من البرتقال من صنف Thomson Navel التي تم قطفها من بستان للحمضيات في ولاية تيبازة. أظهرت نتائج اختبار التأثير ونشاط المستخلصات النباتية في المختبر الفعالية القصوى للزيت الأساسي للزعتر (*Thymus zygis*) والمستخلص المائي للثوم (*Allium sativum*) على العاملين الرئيسيين لمرض العفن الأخضر والعفن الأزرق، بينما أظهر الزيت العطري لكل من شجرة الشاي (*Melaleuca alternifolia*) و خزامى الفراشة (*Lavandula stoechas*) فعالية عالية على كلا العاملين. في حالة الزيت العطري لإكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*)، كان فعالاً فقط على *Penicillium italicum*. أما باقي المستخلصات النباتية فقد أظهرت فاعلية منخفضة جداً أو غياب تام للفاعلية.

الكلمات المفتاحية: أمراض ما بعد الحصاد للحمضيات ، الزيوت الأساسية ، المستخلصات المائية ، المستخلصات النباتية ، *Penicillium digitatum* ، *Penicillium italicum* ، معدل التثبيط ، ثمار الحمضيات.

Abstract:

The present work allowed us to study the in vitro effect of ten plant extracts on *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* as the causative agents of the two major diseases on post-harvest citrus, green rot and blue rot respectively. The strains used were isolated from oranges of the Thomson Navel variety harvested in a citrus orchard in the wilaya of tipaza. The results of in vitro efficacy tests showed the extreme efficacy of the thyme essential oil (*Thymus zygis*) and the garlic aqueous extract (*Allium sativum*) on both *Penicillium*, while the tea tree (*Melaleuca alternifolia*) and the butterfly lavender (*Lavandula stoechas*) essential oil showed high efficacy on both *Penicillium*. In the case of the rosemary essential oil (*Rosmarinus officinalis*), it was only effective on *Penicillium italicum*. The rest of the plant extracts showed either low efficacy or no efficacy.

Keys words: post-harvest diseases of citrus fruits, essential oils, aqueous extracts, plant extract, *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*, inhibition rate, citrus fruits.

Résumé :

Le présent travail nous a permis d'étudier l'effet in vitro de dix extraits végétaux sur *Penicillium digitatum* et *Penicillium italicum* comme étant les agents causals des deux maladies majeurs des agrumes post-récolte, la pourriture verte et la pourriture bleue respectivement. Les souches utilisées ont été isolé à partir des oranges de la variété de Thomson Navel récolté dans un verger agrumicole dans la wilaya de tipaza. Les résultats des tests d'efficacité in vitro ont montré l'extrême efficacité de l'huile essentielle du thym (*Thymus zygis*) et de l'extrait aqueux d'Ail (*Allium sativum*) sur les deux *Penicillium*, tandis que l'huile essentielle de l'arbre à thé (*Melaleuca alternifolia*) et de la lavande papillon (*lavandula stoechas*) ont montrés une efficacité élevée sur les deux *Penicillium*. Pour le cas de l'huile essentielle du romarin (*Rosmarinus officinalis*), elle a été efficace que sur *Penicillium italicum*. Le reste des extraits végétaux ont montrés soit de faible efficacité ou aucune efficacité.

Mots clés : maladies post-récolte des agrumes, huiles essentielles, extraits aqueux, extrait végétal, *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*, taux d'inhibition, agrumes.