



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la

Recherche Scientifique

Faculté des sciences

Département de Sciences Agronomiques

En Vue de l'obtention du Diplôme de Master

En Sciences Agronomiques

Spécialité : Sciences du sol

Thème



Comparaison des propriétés Antifongiques des extraits d'olivier et de pistachier lentisque contre Rhizoctonia Solani

Présenté par :

Toumi nourelhouda

Asses nourelhouda

Naass rayane

Soutenue devant le jury :

Présidente :Laarit Sabah

M.C.A

Univ Skikda

Encadreur :Laib djamel eddine

M.A.A

Univ Skikda

Examineur :Hafsi zakaria

M.C.B

Univ Skikda

Année Universitaire :2023-2024

Remerciements

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné santé, force, courage, volonté et patience pour réaliser ce travail.

*J'adresse mes plus vifs remerciements à **Mr Laib djamel eddine** qui m'a proposé cet intéressant thème de travail. J'ai beaucoup apprécié ses qualités scientifiques, humaines et surtout son optimisme tout le long du parcours. Je la remercie pour son aide, sa disponibilité, ses précieux conseils. Ce fut un plaisir et une chance de travailler avec lui.*

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance aux membres de jury qui ont accepté la lourde charge d'être examinateur de ce travail :

***Mr Hafsi zakaria** et **Mme Laarit sabah** qui nous a fait l'honneur de présider le jury de la soutenance.*

Dédicaces

Louange à dieu avec amour remerciement et gratitude pour le début et la fin

Leur dernière supplication et :

Louange à dieu, seigneur des mondes

Avec amour, je dédie les fruits de ma réussite et de mon diplôme.

A celui qui m'a soutenu sans limites et qui m'a donné gratuitement, et à qui j'ai toujours rêvé de partager mes joues avec mon cher père, que dieu a fait le paradis sous les pieds de qui, au cœur compatissant, le secret de ma force et de ma réussite et la lampe de mon chemin, à mémère mon amour que dieu le protégé pour nous.

** Ames frères et frère (yassin – maryame- djihan).*

** je mentionne particulièrement ma cousine (chaima).*

** je n'oublie pas mon toute ma grande famille, mes tante et oncles.*

** Aussi, en guise d'hommage, d'appréciation et de reconnaissance de ma part j'adresse mes sincères remerciements à MR Laib Djamel Eddine.*

**Enfin, celui qui dit : « je suis à elle l'atteint, louange à dieu, qui m'a donné la certitude du bien et de m'espérance et qui m'a inondé de bonheur et de joie au cours de mes années d'épreuve.*

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers parents.

Mon Père :

À celui dont le front est couvert de sueur, dont je porte le nom avec fierté, à celui qui a Sacrifié tout ce qu'il avait pour moi, mon père, sur qui je m'appuie à tout moment, à celui qui est le plus cher et le plus aimé de mon cœur.

Ma Mère :

Qui m'a soutenu dans ses prières, dont les prières étaient toujours avec moi, qui veillait les nuits pour éclairer mon chemin, chère mère.

Vers le pont de l'amour et de la générosité, celui qui m'a soutenu pendant toutes mes années

Pour ma sœur.

Pour mes frères et sœurs, ceux dont les succès les réjouissent et nos échecs les attristent,

à ceux-là j'ai été béni de les avoir comme soutien et compagnons constants.

À ceux qui m'ont soutenu avec tout leur amour.

Pour mon moi rêveur, toujours et à jamais.

Au Mr Laib djamel eddine pour tout ce qu'il nous a apporté en termes D'orientations et d'informations précieuses, ainsi que pour l'effort qui L'a fourni, contribuant ainsi à enrichir le sujet de notre étude sous ses différents aspects.

Dédicaces

Dieu merci, grâce à lui, j'ai terminé ce travail que se dédie à :

A mon amour et la lumière de mes yeux, A ma très chère Fatima , la source de mon bonheur est la lumière qui illumine mes journées, éliminant tous mes douleurs en étant avec moi, grâce à mon succès avec son soutien continu, ses encouragements pleins d'amour. Que dieu vous protège et vous garde pour nous.

A mon cher Père Razki, la seule raison pour laquelle j'ai réussi dans tous les problèmes que j'ai rencontrés avec soutien et encouragement était de prendre les épines de mon chemin. Que dieu vous protège et vous garde pour nous.

En fait, il n'y a pas de dévouement qui exprime mon amour et ma gratitude en vers vous.

À mes frères et mes sœurs.

À tous mes amis proches notamment.

A toutes mes camarades et toute la promotion de la 2 ème année

Master 2023 – 2024.

Je dédie ce mot à toutes les personnes que j'aime.

Liste d'abréviations

PDA: Potato dextrose agar.

Mm : millimètre.

G : gramme.

MI : millilitre.

% : pourcentage.

°C : Degré Celsius.

Mg : milligramme.

Cm : centimètre.

Liste de figures

Figure 1. <i>Pistacia lentiscus</i>	3
Figure 2. L'olivier sauvage.....	9
Figure 3. Fumagine sur olivier	11
Figure 4. L'œil de Paon sur olivier	12
Figure 5. Mouche de l'Olivier <i>Dacus oleae</i>	12
Figure 6. Cochenille noire de l'Olivier <i>Saissetia oleae</i>	13
Figure 7. La teigne de l'Olivier <i>Prays oleae</i>	13
Figure 8. Matériel végétal.....	18
Figure 9. Sclérotés de <i>R. Solani</i>	18
Figure 10. Préparation des extraits	20
Figure 11. Préparation de PDA	21
Figure 12. Mise en évidence de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique des feuilles d'oleastre et de pistachier lentisque.	23
Figure 13. Taux d'inhibition de <i>R.solani</i> en fonction des concentrations d'extrait d'olivier sauvage.25	25
Figure 14. Taux d'inhibition de <i>R.solani</i> en fonction des concentrations d'extrait de pistachier lentisque.....	26
Figure 15. Colonies de <i>R.solani</i> inhibées par les extraits des feuilles de Pistachier lentisque et d'olivier sauvage (dose 5g/L).....	26
Figure 16. Test phytochimique des extraits	27

Liste des tableaux

Tableau 1. Principales Variétés d'olivier en Algérie14

Table de matières

Remerciements

Dédicaces

Liste de figures

Liste d'abréviations

Introduction.....	1
Partie bibliographique.....	2
Chapitre 1 : <i>Pistacia lentiscus</i>	2
1. Noms communs.....	2
2. Description	2
3. Répartition géographique	4
4. Taxonomie.....	4
5. Utilisation traditionnelle.....	4
6. Activités biologiques.....	5
6.1. Activité anti-inflammatoire.....	5
6.2. Activité antibactérienne.....	5
6.3. Activité antifongique.....	6
7. Composition chimique.....	6
7.1. Fruits.....	6
7.2. Feuilles.....	6
7.3. Mastic.....	7
Chapitre 2 : <i>l'olivier sauvage subsp. europaea var. sylvestris</i>	8
1. Description.....	8
2. Classification.....	10
3. Répartition géographique.....	10
4. Écologie.....	10
5. Principaux maladies et ravageurs	11
5.1. Principaux maladies.....	11
5.1.1. La fumagine	11
5.1.2. L'œil de Paon <i>Fusicladium oleagineum</i>	11
5.2. Principaux ravageurs	12
5.2.1. Mouche de l'Olivier <i>Dacus oleae</i>	12
5.2.2. Cochenille noire de l'Olivier <i>Saissetia oleae</i>	13
5.2.3. La Teigne de l'Olivier <i>Prays oleae</i>	13
6. Principales Variétés d'olivier en Algérie	14
Chapitre 3 <i>Rhizochtonia solani</i>	15
1. Position systématique.....	15
2. Gamme d'hôtes.....	15

Table de matières

3.Cycle évolutif.....	15
4.Symptômes et dégâts	16
5.Méthodes de lutte.....	17
Matériel et méthodes	18
1. Matériel	18
1.1. Matériel biologique.	18
2. Méthodes	19
2.1. Préparation des extraits.	19
2.2. Calcul du Rendement d'extraction.....	19
2.3. Préparation de Le milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar)	19
2.4. Obtention et identification des cultures fongiques de <i>R. solani</i>.	22
2.5. Mise en évidence de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique des feuilles d'oleastre et de pistachier lentisque.	22
2.6. Détection de la présence des composés phénoliques dans l'extrait végétal	24
2.7. Analyse des données	24
Résultats et discussion.....	25
1.Résultats.....	25
2.Discussion.....	27
Conclusion.....	29
Références bibliographiques.....	30

Introduction

Dans le domaine agricole, les maladies fongiques des plantes engendrent d'importantes pertes, tant sur le plan quantitatif (baisse des rendements lors de la récolte ou du stockage) que sur le plan qualitatif (production de toxines fongiques, émission d'arômes ou d'odeurs indésirables) (Oerke, 2006). Parmi celles-ci, l'agent de pourriture grise *Botrytis cinerea* est reconnu comme l'un des champignons phytopathogènes les plus nuisibles pour plusieurs cultures (Dean et al., 2012).

Traditionnellement, le contrôle de cette maladie repose largement sur l'utilisation de fongicides chimiques (Leroux et al., 1999). Bien que ces produits chimiques soient économiquement avantageux, leur utilisation extensive a entraîné des problèmes tels que l'émergence de phénomènes de résistance, la pollution environnementale et des effets indésirables sur la santé humaine (Ali et al., 2012).

Par ailleurs, les risques associés à l'utilisation de produits chimiques ont conduit à l'instauration de réglementations environnementales de plus en plus strictes concernant les pesticides (Pavela et al., 2007). Ainsi, il devient impératif de développer des alternatives respectueuses de l'environnement, sécuritaires, faciles à mettre en œuvre et susceptibles de remplacer les pesticides synthétiques ou fongicides (Taponjoui et al., 2005).

Parmi ces alternatives, les extraits végétaux émergent actuellement comme l'un des groupes biologiques les plus prometteurs pour la protection des plantes contre de nombreux pathogènes. Dans ce contexte, la présente étude se concentre sur l'effet de l'application d'extraits de feuilles de pistachier lentisque et d'olivier sauvage (oléastre) contre certains champignons phytopathogènes, en mettant particulièrement l'accent sur *R.solani*

Ce travail est organisé en trois parties distinctes : une revue bibliographique approfondie axée sur *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sylvestris* et *B. cinerea* une section décrivant le matériel et les méthodes utilisés, ainsi qu'une troisième partie exposant les résultats obtenus à la suite des différents traitements appliqués.

En conclusion, une synthèse générale résumant l'ensemble des résultats obtenus sera présentée.

1. Noms communs

Le Pistachier lentisque est connu sous l'appellation de *الضرو* (arabe), lentisque et (Français) et lentisk (Anglais).

2. Description

Le pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* se présente sous la forme d'un arbuste ou d'un arbre atteignant une hauteur de 1 à 5 mètres.

Il est caractérisé par des feuilles persistantes, paripennées, comportant de 4 à 10 folioles elliptiques, coriaces et brillantes, avec un pétiole distinctement ailé (Hans, 2007).

Les fleurs, de couleur brunâtre, forment des inflorescences spiciformes denses, produisant de petites drupes rouges qui deviennent noires à maturité et adoptent une forme subglobuleuse (Boullard, 2001).

Les fleurs femelles se distinguent des fleurs mâles par leur couleur, vert jaunâtre pour les premières et rouge foncé pour les secondes. Ces deux types de fleurs poussent sur des individus distincts. Les fleurs mâles possèdent 5 petits sépales entourant 5 étamines rougeâtres reposant sur un disque nectarifère. Les fleurs femelles, quant à elles, présentent 3 ou 4 sépales, un ovaire supère, et un style court portant 3 stigmates. La floraison s'étend de mars à mai (Belfadel, 2009).

Les fruits du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) sont de petites drupes globuleuses, mesurant environ 2 à 5 mm de diamètre. Ils passent par plusieurs stades de couleur au cours de leur maturation : verts au début, puis rouges à mi-maturité, et brunâtres à noirs lorsqu'ils sont complètement mûrs à l'automne. Chaque drupe contient un noyau unique renfermant une seule graine entourée d'une pulpe aromatique et savoureuse (Ait Youssef, 2006)

L'écorce du *Pistacia lentiscus* affiche une teinte rougeâtre sur les jeunes branches et évolue vers une teinte grise au fil du temps. Lorsqu'incisée, elle libère une résine irritante incolore dotée d'une odeur prononcée, communément appelée mastic (Kessbia et Messaoudi, 2017).



Figure 1. *Pistacia lentiscus*, A. arbuste, B. Feuilles, C. Fleurs femelles, D. Fleurs males, E. fruits, F. Ecorce (photos personnelles, 2024).

3. Répartition géographique

Originaire de la région méditerranéenne, *Pistacia lentiscus* est un arbuste thermophile dioïque qui pousse à l'état sauvage dans divers types de sols, notamment dans des environnements subhumides et semi-arides. Il montre une préférence pour les sols siliceux pauvres en potassium et en phosphore (Djerrou, 2011).

On le trouve fréquemment dans des habitats variés tels que les garrigues, les maquis, les versants rocaillieux secs, les clairières, les bois clairs, ainsi que sur tous les types de sols caractéristiques de l'étage thermo-méditerranéen en Algérie (Polese, 2010 ; Ait Said, 2011).

Pistacia lentiscus est également présent dans les régions tropicales à subtropicales et dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord. Il occupe une aire de distribution large comprenant quatre régions phytogéographiques : méditerranéenne, irano-touranienne, sino-japonaise et mexicaine (Seigue, 1985 ; Kokwaro et Gillett, 1980).

4. Taxonomie

Le pistachier lentisque est classé comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheobionta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Sapindales

Famille : Anacardiaceae

Genre : *Pistacia* L

Espèce : *Pistacia lentiscus*

5. Utilisation traditionnelle

Pistacia lentiscus est reconnue depuis l'Antiquité pour ses propriétés médicinales (Palevitch et Yaniv, 2000).

La partie aérienne de cette plante est couramment employée en médecine traditionnelle pour traiter l'hypertension artérielle grâce à ses propriétés diurétiques (Scherrer *et al.*, 2005).

Les feuilles de *Pistacia lentiscus* présentent une variété d'activités thérapeutiques, incluant des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antipyrétiques, astringentes, hépato-protectrices, expectorantes et stimulantes (Kordali *et al.*, 2003).

Elles sont utilisées dans le traitement de diverses affections telles que l'eczéma, les infections buccales, les diarrhées, les lithiases rénales, la jaunisse, les maux de tête, les ulcères, les douleurs gastriques, l'asthme et les problèmes respiratoires (Said *et al.*, 2002).

La décoction des racines séchées s'est révélée efficace contre l'inflammation intestinale et gastrique, ainsi que dans le traitement des ulcères (Ouelmouhoub, 2005).

La résine de *Pistacia lentiscus* est traditionnellement considérée comme un agent anticancéreux, particulièrement pour le traitement des tumeurs du sein, du foie, de l'estomac, de la rate et de l'utérus (Assimopoulou et Papageorgiou, 2005).

En outre, cette plante est utilisée en cuisine comme agent texturant ou aromatisant, contribuant à la préparation de divers plats, sucreries, biscuits, gâteaux et boissons alcoolisées (Burešová *et al.*, 2017).

6. Activités biologiques

6.1. Activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire de *Pistacia lentiscus* est attribuée à la présence de flavonoïdes dans ses différentes parties. Ces flavonoïdes agissent comme des inhibiteurs puissants de la production des prostaglandines, des molécules pro-inflammatoires. Ce mécanisme repose sur la réduction du métabolisme de l'acide arachidonique, réalisée par l'inhibition de la lipooxygénase, de la cyclooxygénase et de la phospholipase A2 (Manthey, 2000)

6.2. Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de *Pistacia lentiscus* se manifeste de deux façons : une activité bactéricide, qui élimine de manière permanente les bactéries, et une activité bactériostatique, qui supprime temporairement la multiplication bactérienne (Hammer, 1999).

Les propriétés antibactériennes des extraits et de l'huile essentielle des feuilles de *Pistacia lentiscus* ont été évaluées *in vitro* par la méthode de diffusion sur gélose, ou méthode des disques (Collin *et al.*, 2011).

L'huile essentielle, obtenue par hydrodistillation des feuilles, a été testée contre sept souches bactériennes, incluant des bactéries Gram-positives (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* ATCC 1894) et Gram-négatives (*Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*).

Les extraits aqueux ont montré une activité inhibitrice sur la croissance *in vitro* des souches testées, tandis que l'huile essentielle s'est avérée inefficace contre *Salmonella enteritidis* et *Escherichia coli*, et peu active contre *Pseudomonas aeruginosa*. L'huile a montré une activité antibactérienne intermédiaire contre *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus*. Toutefois, *Escherichia coli* et *Salmonella enteritidis* ont démontré une résistance aux extraits aqueux et à l'huile (Benhammou *et al.*, 2008).

La sensibilité des bactéries Gram-positives aux extraits aqueux est attribuée à leur membrane. En outre, *Pistacia lentiscus* a démontré une activité antibactérienne contre *Helicobacter pylori* (Huwez *et al.*, 1998).

6.3. Activité antifongique

L'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* a montré une capacité inhibitrice de la croissance plus prononcée contre *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sambucinum* et *Candida albicans* que contre *Penicillium* spp, avec une efficacité particulièrement marquée contre *Fusarium* spp (El Idrissi *et al.*, 2016).

7. Composition chimique

7.1. Fruits

Les fruits de *Pistacia lentiscus* contiennent 5,4 mg/ml d'anthocyanines, principalement constituées de cyanidine 3-O-glucoside (70%), delphinidine 3-O-glucoside (20%), et cyanidine 3-O-arabinoside (10%) (Luigia *et al.*, 2007). Deux polyphénols, l'acide gallique et le pentagalloylglucose, ainsi que l'acide digallique, ont été isolés à partir de l'extrait d'acétate d'éthyle des fruits (Behouri *et al.*, 2011).

L'huile fixe des fruits constitue 38,8% de leur poids total et est riche en acides gras monoinsaturés, principalement l'acide oléique (50-72%), suivi de l'acide palmitique (23,2%) et de l'acide linoléique (21,7%). Des acides gras tels que l'acide palmitoléique (1,3%), stéarique (1,1%), linoléique (0,8%), gadoléique (0,2%), et arachidique (traces) sont également présents en quantités moindres. Quatre stérols ont été identifiés dans l'huile fixe : le β -sitostérol (90%), le campestérol, le cholestérol et le stigmastérol (Trabelsi *et al.*, 2011).

L'huile essentielle représente 0,2% du poids des fruits et est composée principalement de monoterpènes tels que l' α -pinène, le β -pinène, le β -myrcène, le limonène et l' α -phellandrène. Des sesquiterpènes, esters aliphatiques, cétones, ainsi que les composés phénoliques thymol et carvacrol ont également été identifiés (Grant *et al.*, 1990)

Les protéines constituent 5% du poids des fruits (Hamad *et al.*, 2011). La composition minérale des fruits montre une teneur élevée en potassium (2,67%), tandis que le sodium, le calcium et le phosphore sont présents à des concentrations respectives de 0,46%, 0,37% et 0,004%.

7.2. Feuilles

Les feuilles de *Pistacia lentiscus* contiennent des glycosides de flavonoles tels que la quercétine, la myricétine, la lutéoline, ainsi que l'isoflavone génistéine (Romani *et al.*, 2002; Vaya *et al.*, 2006).

Elles renferment également 6 à 7% de gallotannins de faible poids moléculaire, notamment l'acide gallique et les dérivés d'acide quinique 5-O-, 3,5-O-di-, et 3,4,5-O-trigalloyl (Romani *et al.*, 2002).

L'huile essentielle des feuilles représente 0,14-0,17% de leur poids. Les études phytochimiques sur cette huile ont révélé la présence de composés tels que l'ongifolène, l' α -pinène, le β -pinène, le γ -cadinène, le trans- β -terpinéol, l' α -acoméol, le γ -muurolène, le sabinène et le terpinène-4-ol.

7.3. Mastic

Les études sur le mastic de *Pistacia lentiscus* ont identifié la présence d'huiles essentielles et d'un polymère, le cis-1,4-poly- β -myrcène (Van Den Berg *et al.*, 1998)

1.Description

L'olivier sauvage (*Olea europaea* subsp. *oleaster*) est une plante pérenne et diploïde ($2n=2x=46$), capable d'atteindre une hauteur de quinze à vingt mètres et de vivre jusqu'à 2000 ans (Lewington et Parker, 1999; Minelli *et al.*, 2000).

Son système racinaire, robuste et fasciculé, s'étend à une profondeur de 1,25 à 1,80 mètres .Ce système racinaire développe également une extension latérale, permettant à la plante de générer une force de succion d'environ -25 bars, ce qui favorise une absorption efficace de l'eau (Loussert et Brousse, 1978; Xiloyannis *et al.*, 1999).

Le tronc initial de l'olivier est droit et circulaire, mais avec l'âge, il subit des déformations successives, formant des zones déprimées caractéristiques appelées "cordes", donnant à l'arbre un aspect tourmenté en vieillissant (Loussert et Brousse, 1978; Xiloyannis *et al.*, 1999).

Ces feuilles de l'olivier sauvage sont elliptiques, persistantes, opposées, coriaces, ovales à oblongues, entières et légèrement enroulées. Elles sont portées par un court pétiole et varient en couleur du vert grisâtre au vert sombre, avec une seule nervure centrale. La durée de vie de ces feuilles est d'environ trois ans. Elles possèdent un épiderme supérieur fortement cutinisé et un épiderme inférieur recouvert de poils (Lewington et Parker, 1999; Loussert et Brousse, 1978).

Les fleurs sont regroupées en petites grappes dressées à l'aisselle des feuilles, constituées de 4 sépales, 4 pétales, 2 étamines et 2 carpelles par fleur (Cuevas et Polito ,1997)

Le fruit se présente sous la forme d'une petite drupe ovoïde, de couleur noir violacé à maturité, et est abondamment pourvu en huile. Il se compose de trois parties distinctes : l'épicarpe, revêtu d'une matière cireuse imperméable à l'eau appelée pruite, le mésocarpe charnu et riche en matière grasse, servant de réservoir pendant la lipogenèse, et l'endocarpe osseux, d'une grande dureté, formé d'une enveloppe sclérifiée (Loussert et Brousse, 1978).

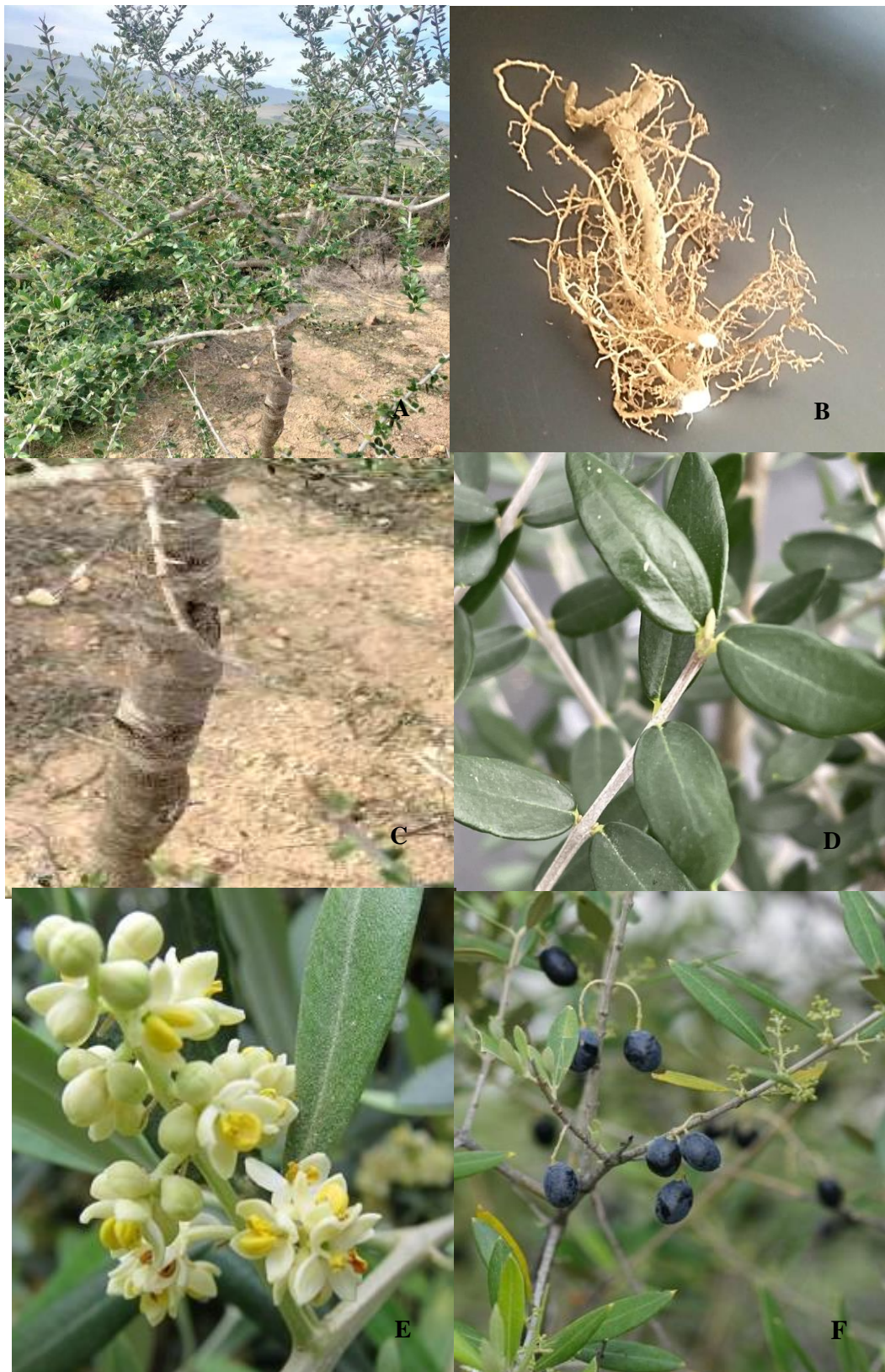


Figure 2. L'olivier sauvage, A. arbuste, B. Racines, C. Tronc, D. Fleurs, F. Fruits (photos personnelles, 2024).

2. Classification

Selon Guignard et Dupont (2004) l'olivier est classé comme suit

Règne: Plantea.

Sous règne: Tracheobionta

Embranchement: Magniophyta

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Magnoliopsida

Sous classe : Astéridae

Ordre : Scrophulariales

Famille : Oleaceae

Genre: *Olea*.

Espèce : *Olea europaea L.*

3. Répartition géographique

L'olivier trouve ses origines géographiques dans le croissant fertile, avec son introduction en Méditerranée occidentale attribuée aux Phéniciens (Green et Wickens, 1989). Il prospère dans les régions du sud et du nord du bassin méditerranéen (Carrion *et al.*, 2010). En Algérie, la présence de l'olivier est principalement concentrée dans la région centrale (54%), à l'est (29%), et à l'ouest (17%). À l'intérieur de chaque région, la majorité des vergers se trouvent dans quelques wilayas, notamment au centre du pays avec 95% des vergers à Béjaïa, Tizi-Ouzou et Bouira; à l'est avec 68% des vergers à Guelma, Sétif, Jijel et Skikda; à l'ouest avec 71% des vergers oléicoles à Mascara, Sidi Belabbés, Relizane et Tlemcen (Abdelguerfi, 2003).

4. Écologie

L'olivier prospère dans des altitudes allant jusqu'à 900 mètres et tolère des températures élevées jusqu'à 37,8°C, ainsi que des températures basses entre -12°C et -13°C (Loussert et Brousse, 1978).

Les températures optimales de développement pendant la période végétative sont comprises entre 12°C et 22°C. La somme des températures positives cumulées nécessaires au développement de l'olivier, du départ végétatif à la récolte des fruits, est d'environ 5300 heures (Maillard, 1975).

Rustique et résistant à la sécheresse, l'olivier peut prospérer dans des zones avec une pluviométrie allant de 400 à 600 mm. Cependant, une augmentation significative de la production est observée lorsque des apports en eau complètent les précipitations, surtout dans les zones à faible pluviométrie (Loussert et Brousse, 1978).

L'olivier préfère un sol léger et bien aéré pour son développement, et il tolère un large éventail de types de sols (Tombesi et Cartechini, 1986).

5. Principaux maladies et ravageurs

5.1. Principaux maladies

5.1.1. La fumagine

La fumagine est une pathologie fongique induite par plusieurs espèces de champignons, se caractérisant par la formation d'une poussière noire sur les feuilles. Cette maladie tire profit du miellat produit par les insectes piqueurs-suceurs tels que la cochenille noire et le psylle de l'olivier, utilisant cette substance comme source de nutriments. Cette croissance fongique obstrue les stomates des feuilles, altérant ainsi la capacité respiratoire de l'arbre (Amouretti et Comet, 1988) (Figure 3)



Figure 3.Fumagine sur olivier (photo personnelle, 2024).

5.1.2. L'œil de Paon *Fusicladium oleagineum*

Cette affection fongique se caractérise par l'apparition de lésions brunâtres, réparties de manière irrégulière sur la surface supérieure des feuilles, pouvant atteindre un diamètre allant de 0,5 à 1,2 mm. Ces lésions évoluent ensuite vers une teinte brun grisâtre, avec un halo jaunâtre en périphérie. Les feuilles affectées ont tendance à se détacher prématurément, ce qui perturbe l'équilibre de la plante, réduit la floraison des bourgeons et entraîne le dessèchement des branches (Teviotdale *et al.*, 1989) (Figure 4).



Figure 4. L'œil de Paon sur olivier (photo personnelle, 2024).

5.2. Principaux ravageurs

5.2.1. Mouche de l'Olivier *Dacus oleae*

La mouche de l'olive, *Dacus oleae*, représente le principal ravageur des fruits de l'olivier, occasionnant des dommages pouvant atteindre jusqu'à 30 % des fruits, les rendant inutilisables. De plus, son activité entraîne une détérioration de la qualité de l'huile, caractérisée par une augmentation du taux d'acidité (I.N.P.V, 2012) (Figure 5).



Figure 5. Mouche de l'Olivier *Dacus oleae* (I.N.P.V,2017).

5.2.2. Cochenille noire de l'Olivier *Saissetia oleae*

La cochenille noire de l'olivier, *Saissetia oleae*, est un insecte polyphage mesurant environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle présente une forme semblable à une demi-sphère noire, adhérant à la face inférieure des feuilles ainsi qu'aux jeunes tiges (Loussert et Brouss, 1978) (Figure 6).



Figure 6. Cochenille noire de l'Olivier *Saissetia oleae* (photo personnelle, 2024).

5.2.3. La Teigne de l'Olivier *Prays oleae*

La teigne de l'olivier, *Prays oleae*, présente un cycle de vie complexe et dommageable pour les oliviers. Les chenilles de la première génération de cet insecte se nourrissent des boutons floraux, ce qui peut entraîner des problèmes de fécondation et de nouaison. Pour la deuxième génération, les chenilles se développent à l'intérieur du noyau en se nourrissant de l'amandon. L'émergence des larves âgées se produit par un orifice percé au point d'insertion du pédoncule, ce qui provoque une chute massive et prématurée des olives en automne, pouvant atteindre jusqu'à 75% de la production. La dernière génération creuse des galeries dans les feuilles et occasionne peu de dégâts, sauf lorsqu'elle s'attaque aux extrémités des jeunes pousses (I.N.P.V, 2017) (Figure.7).



Figure 7. La teigne de l'Olivier *Prays oleae* (photo personnelle, 2024).

6. Principales Variétés d'olivier en Algérie

Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont représentées dans le Tableau 1

Tableau 1. Principales Variétés d'olivier en Algérie (MADR, 2014)

Variétés	Aire de culture	Destination	Rendement d'huile
Sigoise	Ouest algérien	Table + Huile	18-22%
Cornicabra			20-24%
Sevillance		Table	18-22%
Chemlal	Centre algérien	Huile	18-22%
Azradj		Table + Huile	24-28%
Bouchouk la fayete			22-26%
Boukhenfas		Huile	22-26%
Limli			20-24%
Blanquette	Est algérien	Table + Huile	18-22%
Rougette		Huile	18-22%
Neb djmel		Table + Huile	14-22%
Frontoio	Centre et Est	Huile	20-24%
Coranita			18-24%
Longue de Miliana	Centre et ouest	Table + Huile	22-26%
Ronde de Miliana			18-22%
Picholine marocaine	Ouest du pays	Huile	20-26%
Ascolana	Ouest	Table	18-22%
Hama de Constantine	Est algérien	Table	18-22%
Bouricha		Huile	20-24%

1.Position systématique

Rhizoctonia solani est classé selon :(Oyetunde et Bradley, 2018) comme suit:

Règne.....Fungi
Division.....Basidiomycota
Classe.....Basidiomycetes
Sous-classe.....Agaricomycetidae
Ordre.....Cantharellales
Famille.....Ceratobasidiaceae
Genre.....*Rhizoctonia*
Espèce.....*Rhizoctonia solani*

2.Gamme d'hôtes

Rhizoctonia solani est l'un des principaux agents pathogènes fongiques attaquant diverses plantes cultivées, notamment la tomate, la pomme de terre, la betterave sucrière et le maïs. Ces espèces sont responsables du rhizoctone brun. Ce pathogène est présent dans presque tous les sols en raison de ses nombreuses plantes-hôtes et de sa capacité à survivre dans les résidus de récolte. De plus, ses sclérotés sont facilement disséminés par les tubercules. Il se développe sous une large gamme de températures et provoque des dégâts considérables lors de la levée, surtout lorsque les conditions ne favorisent pas une levée rapide, comme c'est le cas dans les sols froids et humides (Pérou, 1990).

Ce champignon est subdivisé en 13 groupes d'anastomose (AG 1 à AG 13) basés sur la fusion des hyphes. Le groupe d'anastomose 3 (AG 3) est principalement associé aux cultures de solanacées et se subdivise en AG 3-PT pour la pomme de terre, AG 3-TB pour le tabac, et AG 3-TM pour les tomates. AG 3-PT est considéré comme le groupe d'anastomose prédominant le plus souvent associé aux maladies de la pomme de terre. Outre *R. solani* AG 3-PT, plusieurs autres groupes d'anastomose, tels que AG 2-1, AG 4, AG 5, AG 7 et AG 8, ont également été identifiés comme pathogènes pour la pomme de terre, bien que leur fréquence soit plus faible (Muzhinji *et al.*, 2016). Selon Ceresini (2012). Le groupe GA-3PT affecte les tiges des plantes de la famille des solanacées, et GA-2-1 a provoqué des chancres dans les tiges de semis de *Solanum tuberosum*.

3.Cycle évolutif

Rhizoctonia solani survit entre deux saisons de croissance sous forme de sclérotés (croûte noire) sur les tubercules et dans le sol, ou sous forme de mycélium dans les résidus de culture. Les sclérotés germent et le mycélium infecte les germes de pomme de terre, les racines, les stolons et les tubercules tout au long de la saison de croissance. La formation de sclérotés

sur les tubercules fils dépend de la sénescence de la plante-mère et de la maturité des tubercules fils. Le *Rhizoctonia* peut survivre en saprophyte pendant de longues périodes dans les champs de pommes de terre en colonisant des déchets végétaux autres que ceux de la pomme de terre (Richard, 1994).

4.Symptômes et dégâts

Le rhizoctone brun est une maladie causée par le champignon *Rhizoctonia solani*. Il se manifeste par des croûtes brunes (sclérotés) sur la peau du tubercule, lesquelles peuvent être détachées à l'ongle (Messiaen et Fabienne, 2009). Il provoque divers dommages aux pommes de terre à différents stades du cycle végétatif. Ce pathogène peut également infecter d'autres cultures telles que le maïs, la betterave et les crucifères (BASF, 2019).

Cette maladie est omniprésente dans toutes les régions de culture de la pomme de terre. Elle est facilement reconnaissable par les croûtes noires (variole) sur la peau des tubercules, lesquelles ne disparaissent pas au lavage. L'importance de cette maladie a augmenté ces dernières années en raison de la tendance à consommer des pommes de terre avec la peau. La plupart des souches de *Rhizoctonia* attaquant la pomme de terre sont largement spécifiques à cette culture (Richard, 1994).

Il se développe principalement sur les organes en contact avec un sol froid et humide, entraînant des dommages significatifs. Les dégâts les plus sévères surviennent principalement au printemps, dans les semaines suivant la plantation. Les symptômes apparaissent en foyers ou en rangées dans le champ, et peuvent être présents du début mai jusqu'à la mi-octobre. Les rendements sont particulièrement affectés par la qualité des tubercules. Aucun développement supplémentaire du rhizoctone n'est observé en entrepôt (Banks, 2004). Il provoque des dommages particulièrement sévères lorsque le sol est froid et humide, ainsi que lors de rotations culturales rapprochées de pommes de terre. Le principal dommage est la dépréciation des tubercules. Ce champignon engendre une gamme de symptômes chez la pomme de terre (Richard, 1994).

Les premiers symptômes apparaissent sur les germes, présentant des lésions de couleur marron-rougeâtre à noire et des taches déprimées incolores. Ces lésions entraînent fréquemment la mort des extrémités des germes, retardant ou empêchant ainsi la levée (Banville, 1989).

Des chancres bruns, légèrement déprimés, de formes et dimensions variables affectent les stolons et les tiges, provoquant une tubérisation aérienne, un flétrissement et la mort de la plante. Les stolons entourés par ces chancres peuvent ne pas tubériser.

Les feuilles montrent un jaunissement des marges, un rosissement à rougissement du limbe, un enroulement et un flétrissement. De petits tubercules aériens peuvent apparaître à l'aisselle des

feuilles basales, et des taches brunes irrégulières peuvent être observées un peu partout sur les feuilles et les tiges (BASF, 2019).

Le champignon forme des sclérotés bruns à noirs sur la surface des tubercules. Ces sclérotés, de dimensions variables, apparaissent sous forme de taches plus ou moins grandes ou de nodules saillants adhérant à la surface du tubercule (Wharton *et al.*, 2007).

5.Méthodes de lutte

Bien qu'il soit difficile d'obtenir un contrôle complet de la maladie, l'utilisation d'une combinaison de pratiques culturales et de traitements phytosanitaires peut en limiter considérablement l'importance. Comme pour de nombreuses maladies du sol, une approche de lutte intégrée doit être employée pour réprimer *Rhizoctonia*. Il est recommandé d'utiliser des semences certifiées et de planter dans des sols relativement chauds (15,5°C ou 60°F), avec quelques passages de herse (au moins deux) pour aider à réchauffer et ameublir le sol plus rapidement. Il est également important de réchauffer correctement les semences avant la mise en terre et d'appliquer la technique de prégermination (Boulet, 2016). Utiliser des tubercules bien germés, éviter une plantation précoce et en profondeur par temps froid, et pratiquer de longues périodes de rotation (Kerr, 2014) sont des mesures cruciales. L'utilisation d'un substrat sain et de plants de qualité est essentielle, tout comme la désinfection du sol, par fumigation, solarisation ou biofongicides. La mise en place d'un paillage plastique peut créer une barrière mécanique entre le sol et les organes végétaux. Il est également conseillé de tuteurer certaines productions et d'aérer au maximum la végétation. L'élimination des débris végétaux sains ou malades en cours et en fin de culture, ainsi que des mauvaises herbes hôtes potentiels, est nécessaire pour éviter la conservation et le développement de ce champignon dans le sol (Blancard, 2019). Enfin, il est important de limiter le délai entre le défanage et la récolte à un maximum de trois à quatre semaines (Guillaume, 2012).

Matériel et méthodes

1. Matériel

1.1. Matériel biologique.

Les échantillons de feuilles de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea* subsp. *oleaster* ont été prélevés dans la région de Bin El Ouiden, Tamalous, Skikda, au cours de la période du 1er au 5 décembre 2023 (Figure 8).

Le champignon phytopathogène *R. solani* a été isolé à partir des sclérotes infectant les tubercules de pomme de terre (Figure 9).



Figure 8. Matériel végétal. A. *Pistacia lentiscus*, B. d'*Olea europaea* subsp. *Oleaster*. (photo personnelle, 2024).

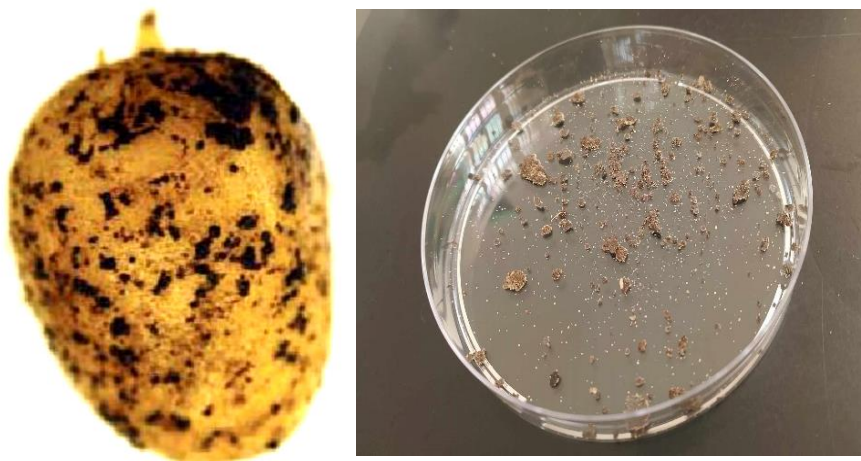


Figure 9. Sclérotes de *R. Solani* (photo personnelle, 2024).

2. Méthodes

2.1. Préparation des extraits.

Les extraits ont été préparés conformément à la méthode décrite par Ertas et al. (2014). Les feuilles fraîchement récoltées de *Pistacia lentiscus* et d'*Olea europaea* subsp. *oleaster* ont été lavées à l'eau courante pour éliminer les particules de sol, puis séchées dans une étuve pendant 24 heures afin de réduire leur teneur en eau et prévenir toute dégradation ou prolifération de microorganismes.

Les feuilles séchées ont ensuite été broyées à l'aide d'un broyeur électrique à hélice jusqu'à obtention d'une poudre fine. Chaque 20 grammes de poudre végétale ont été soumis à une macération avec 100 ml de méthanol.

Le mélange a ensuite été filtré à travers un papier filtre Whatman, le filtrat étant recueilli dans des flacons en verre hermétiques, enveloppés de papier aluminium.

Le filtrat obtenu a été concentré sous vide à une température de 50 °C à l'aide d'un Rotavap afin d'éliminer le méthanol.

L'extrait sec récupéré au fond du ballon constitue le produit final de l'extraction (Figure 10).

2.2. Calcul du Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction a été calculé par la formule suivante :

Rendement d'extraction = (Poids de l'extrait obtenu / poids de la matière végétale totale) * 100

2.3. Préparation de milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar)

Le milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar) est optimal pour la croissance des champignons phytopathogènes. Pour chaque préparation, une dose de 0,4 g de chloramphénicol est ajoutée à 1 litre de milieu afin de limiter les contaminations bactériennes.

Le protocole de préparation du milieu de culture par est le suivant : dissoudre 20 g d'agar-agar dans 300 ml d'eau distillée et homogénéiser la solution, peser 200 g de pommes de terre, les éplucher, puis mélanger les morceaux avec 300 ml d'eau distillée. Faire bouillir à 100°C pendant 20 à 25 minutes, puis récupérer environ 300 ml de l'eau de cuisson, mélanger cette eau avec les 300 ml de solution d'agar-agar, ajuster le volume du mélange à 1000 ml avec de l'eau distillée, puis chauffer le milieu sur un plaque chauffante à 125°C pendant 15 minutes (Figure 11) .

Matériel et méthodes

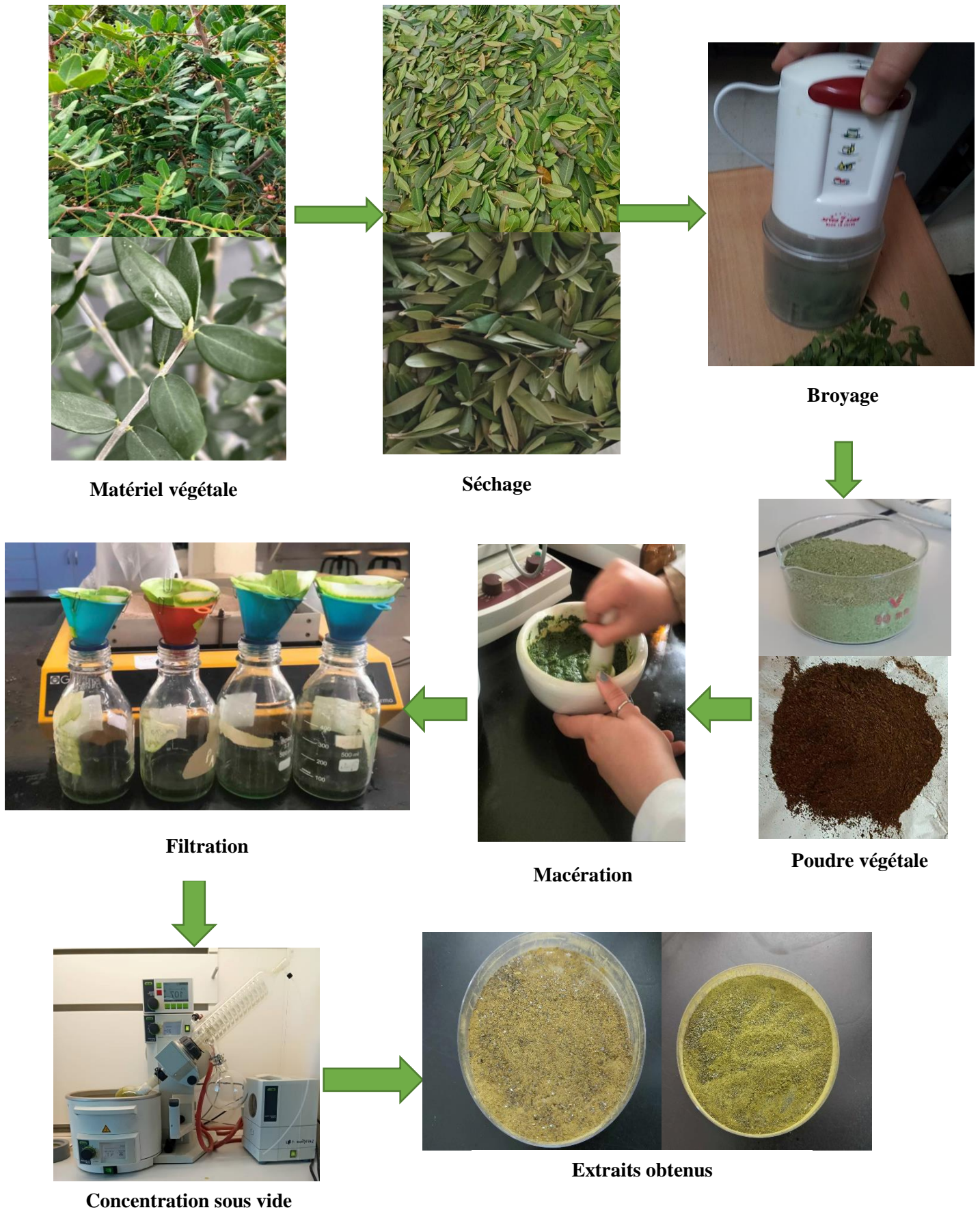


Figure 10. Préparation des extraits (photos personnelles, 2024).

Matériel et méthodes

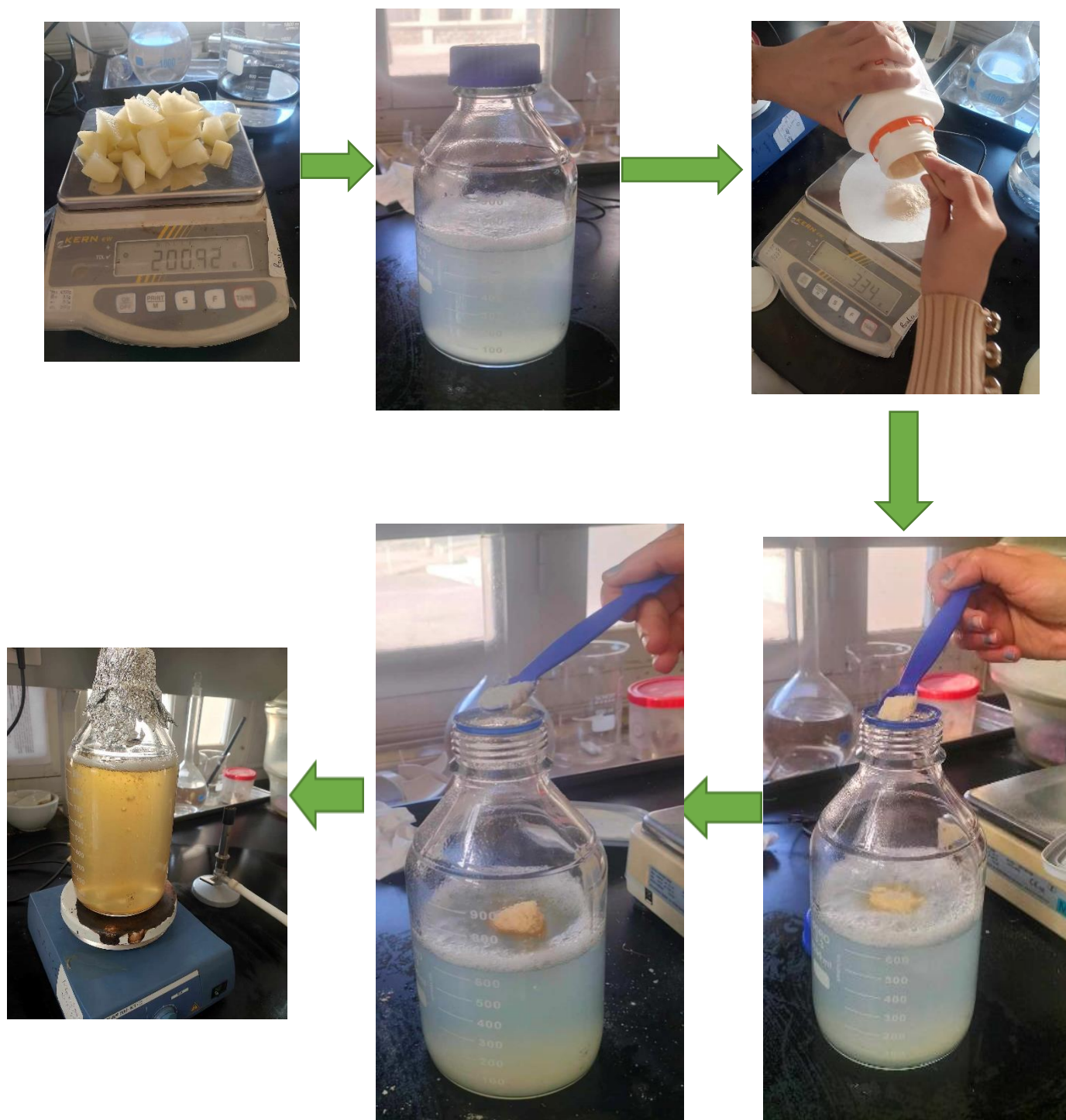


Figure 11. Préparation de PDA (photos personnelles, 2024).

Matériel et méthodes

2.4. Obtention et identification des cultures fongiques de *R. solani*.

Après l'ensemencement des pycnides, les colonies émergentes sont identifiées en se basant sur la morphologie des hyphes et des colonies, les caractéristiques des spores et les structures de reproduction, lorsque ces dernières sont observables (Wei, 1979; Carmichael *et al.*, 1980; Barnett et Hunter, 1998).

Le thalle de *Rhizoctonia solani* est de couleur allant du blanc au marron foncé et présente une croissance rapide. Les segments du thalle mesurent entre 100 et 250 µm de longueur et entre 7 et 12 µm de largeur. Le mycélium est sclérotique et moniliforme, avec un diamètre de 30 µm. Des constriction fréquente sont observées au niveau des septa et des ramifications. Les ramifications se forment à des angles variant de 45° à 90° et sont souvent coenocytiques (Bouladjeraf, 2017).

Les souches de *R.solani* sont ensuite purifiées en prélevant un hyphe(forme de carré), réensemencé par la suite dans un milieu de culture neuf (PDA) (Guiraud, 1998).

Après l'ensemencement, les souches sont incubées à 25°C pendant 3 à 6 jours

2.5. Mise en évidence de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique des feuilles d'oleastre et de pistachier lentisque.

5 doses (1,2,3,4 et 5g/L) de l'extrait méthanolique des feuilles d'oleastre et de pistachier lentisque sont mélangés avec le milieu de culture (agar –agar) puis ensemencés avec des segments 5*5mm de *R.solani* (Figure 12)

La lecture des résultats a été effectuée Pendant 5 jours d'incubation à 25°C par la mesure du diamètre de la zone de croissance des thalles.

Parallèlement, nous avons déterminé le diamètre des souches fongiques en absence de l'extrait des plantes comme témoin.

Selon Abdellatif *et al.* (2011).L'effet antifongique est déterminé par la mesure du pourcentage d'inhibition de la croissance diamétrale en utilisant la formule suivante :

$$\text{P.I.C.D} = (\text{Dt} - \text{De}) / \text{Dt} \times 100$$

Ou

P.I.C.D= pourcentage d'inhibition de la croissance diamétrale.

Dt= diamètre moyen des thalles témoins.

De= diamètre moyen des thalles exposés aux extraits végétaux.

L'activité antifongique des extraits de plantes étudiées a été évaluée selon le pourcentage de l'inhibition de la croissance diamétrale des talles (%) :

30 à 40 %: faible activité,

Matériel et méthodes

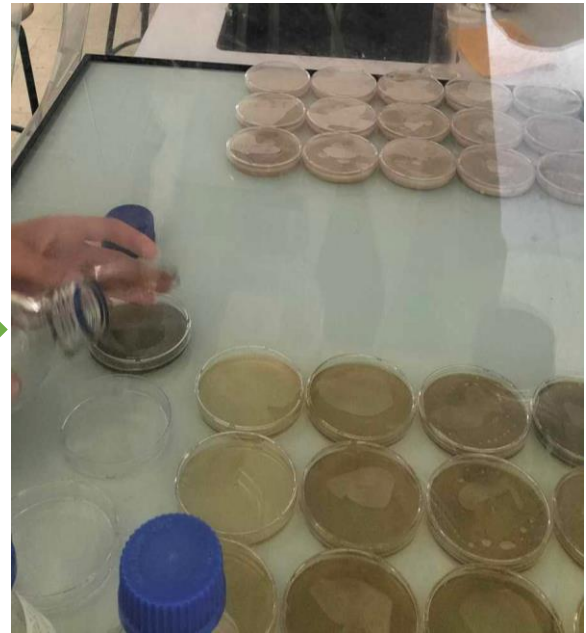
50 à 60 %: activité modérée,

60 à 70 %: bonne activité,

>70 %: excellente activité



Extraits mélangés avec du PDA



Versement des mélanges dans les boîtes de pétri



Incubation dans une étuve



Ensemencement avec des segments de *R.solani*

Figure 12. Mise en évidence de l'activité antifongique de l'extrait méthanolique des feuilles d'oleastre et de pistachier lentisque.

2.6. Détection de la présence des composés phénoliques dans l'extrait végétal

Pour la détection des phénols, l'extrait végétal a été dissous dans 5 ml d'eau distillée et quelques gouttes d'une solution de chlorure ferrique $FeCl_3$ à 5% ont été ajoutées, une couleur verte foncée obtenue indique la présence de composés phénoliques (Harborne ,1998).

2.7. Analyse des données

Dans le cadre de cette étude, l'analyse de la variance (Anova) et le test de Tukey ont été réalisés à l'aide du module XLSTAT 2009 de Microsoft Office. Cela a permis de comparer et de classer toutes les moyennes d'inhibitions enregistrées dans des groupes homogènes.

1. Résultats

1. Résultats

1.1. Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction a été 30 % pour les feuilles d'olivier sauvage et 40 % pour les feuilles de pistachier lentisque

1.2. L'activité antifongique des extraits végétales

Les résultats obtenus (Figures 13, 14, 15, 16) montrent que les extraits de Pistachier lentisque et d'olivier sauvage présentent une activité antifongique variable contre *Rhizoctonia solani*. Cette variation de l'activité antifongique dépend à la fois de la concentration des extraits et de la durée d'exposition.

L'efficacité des extraits varie en fonction de la concentration utilisée et du temps. Une concentration de 5 g/L s'est avérée la plus efficace contre le champignon ciblé, avec des taux d'inhibition de 88,37 % pour l'extrait d'olivier sauvage et de 100 % pour l'extrait de Pistachier lentisque après 5 jours de traitement.

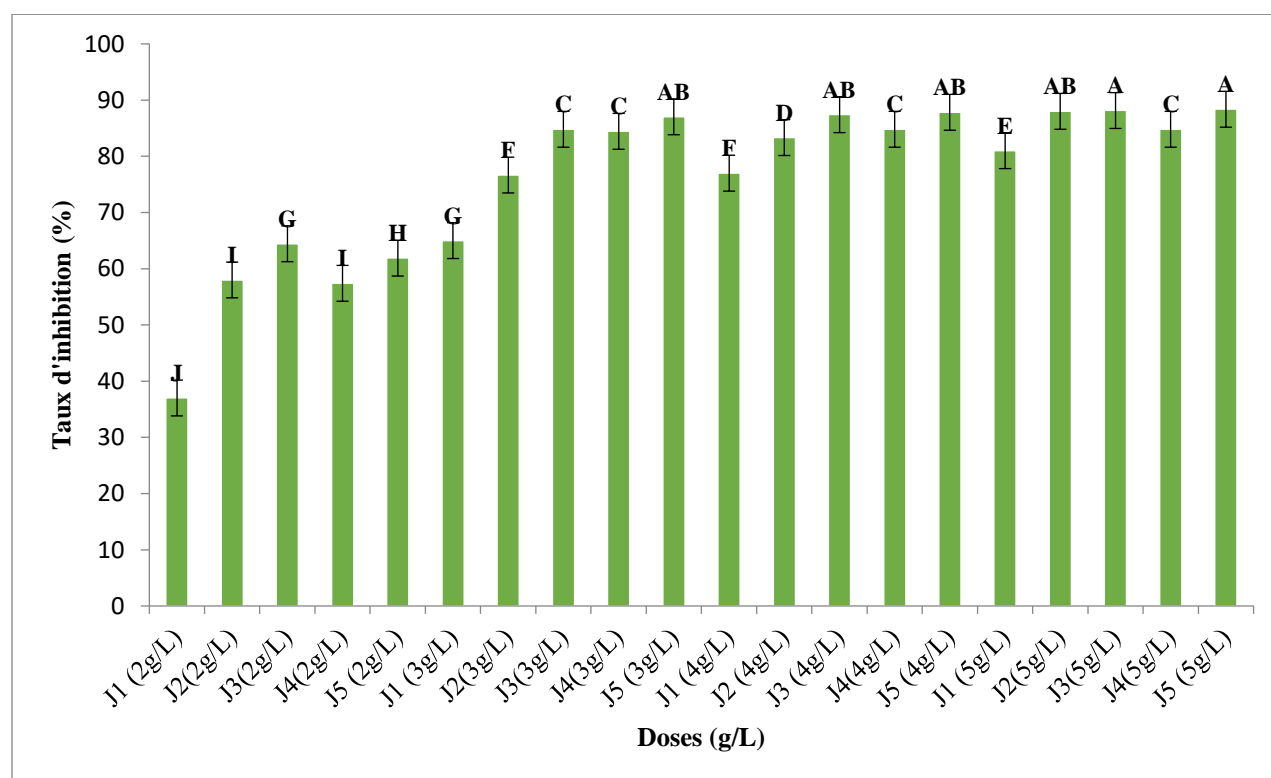


Figure 13. Taux d'inhibition de *R. solani* en fonction des concentrations d'extrait d'olivier sauvage

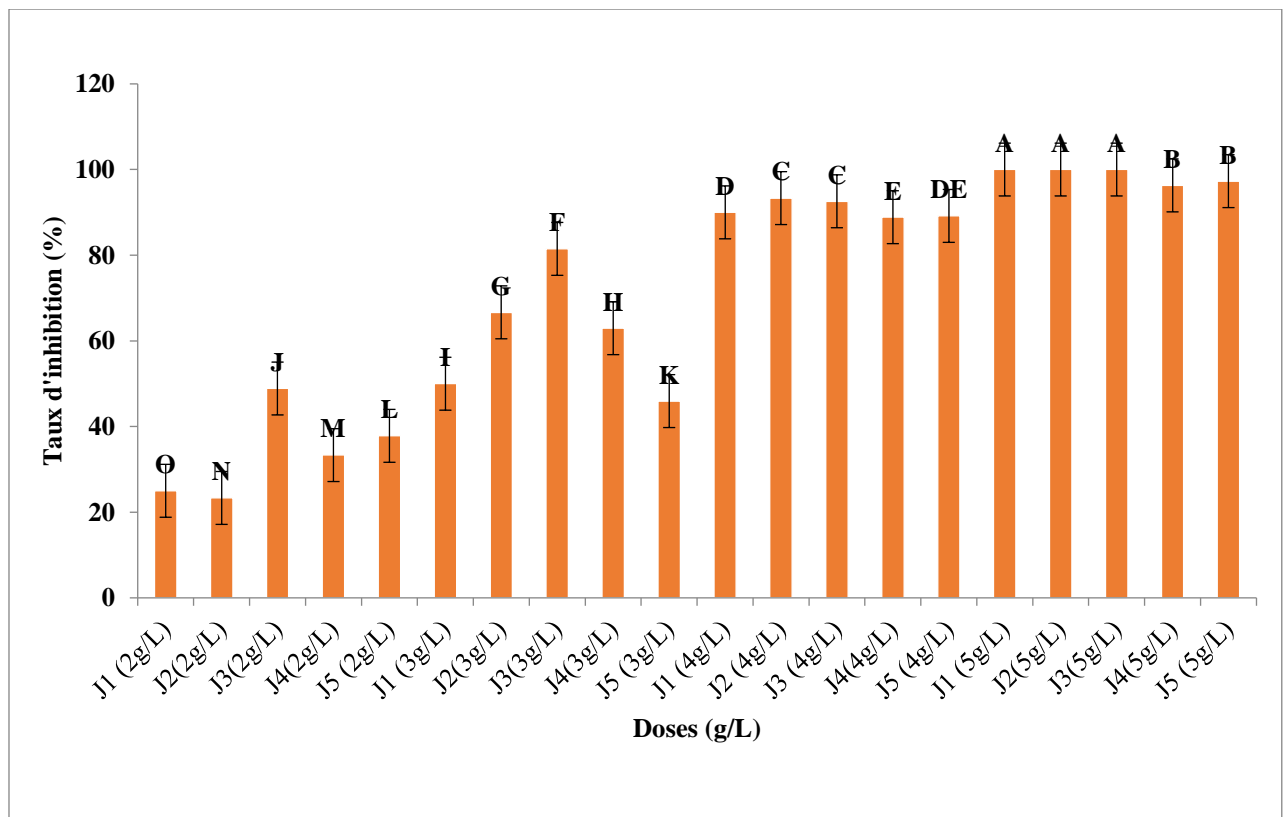


Figure 14. Taux d'inhibition de *R.solani* en fonction des concentrations d'extrait de pistachier lentisque

Pour l'Analyse de la variance (Anova) et la Tukey (HSD) (avec un intervalle de confiance à 95%). Les lettres majuscules différents indiquent une différence significative entre les valeurs d'activité antifongique (Taux d'inhibition).



Figure 15. Colonies de *R.solani* inhibées par les extraits des feuilles de Pistachier lentisque et d'olivier sauvage (dose 5g/L) A.Olivier sauvage ,B.Pistachier lentisque.

1.3. Test phytochimique de l'extrait des feuilles

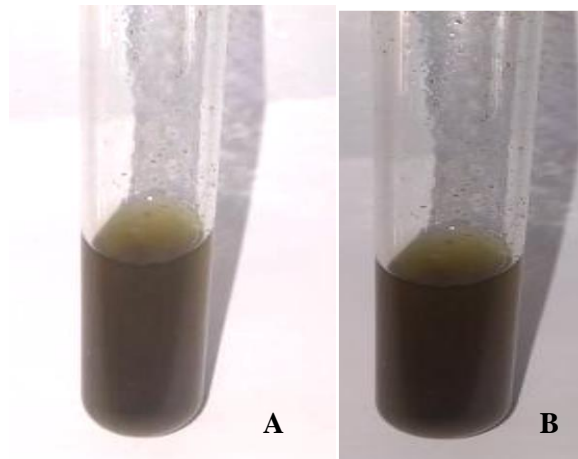


Figure 16. Test phytochimique des extraits. A.Olivier sauvage ,B.Pistachier lentisque.

2.Discussion

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'activité antifongique de l'extrait des feuilles d'olivier sauvage et de pistachier lentisque à différentes concentrations croissantes contre *Rhizoctonia solani*.

L'utilisation de produits naturels comme agents de lutte biologique présente de nombreux avantages pour la santé humaine et environnementale comparée aux produits chimiques de synthèse, qui ont un impact négatif global sur la biosphère (Benayad, 2008).

La recherche de nouvelles substances naturelles dotées d'une forte activité biologique contre les maladies fongiques est actuellement une priorité scientifique majeure.

Les extraits végétaux possèdent un large spectre d'action, y compris une activité antifongique qui dépend principalement de leur composition chimique (Dohou et al., 2004). Une concentration de 5 g/L s'est avérée être la plus efficace contre le champignon ciblé, avec un taux d'inhibition maximale de de 88,37 % pour l'extrait d'olivier sauvage et de 100 % pour l'extrait de Pistachier lentisque après cinq jours de traitement.

Cela suggère que les extraits de feuilles d'olivier sauvage et de pistachier lentisque pourraient être utilisés comme agents de lutte biologique contre *Rhizoctonia solani*.

Les composés phénoliques, des métabolites secondaires, représentent le groupe de composés organiques phytochimiques le plus important chez les plantes, avec plus de 8000 structures phénoliques identifiées dans divers organes végétaux (Beta *et al.*, 2005). Dans la cellule, ces composés sont principalement localisés sous forme soluble dans les vacuoles, mais peuvent aussi s'accumuler dans les parois cellulaires (Robards *et al.*, 1999). Ils jouent souvent

Résultats et discussion

un rôle dans les mécanismes de défense des plantes contre les infections et agressions microbiennes (Lo Scalzo *et al.*, 1994 ; Uccella, 2001).

Les extraits des feuilles séchées de *Pistacia lentiscus* contiennent 17 % de composés phénoliques, responsables de leur activité antifongique (Mezni *et al.*, 2015 ; Rigane *et al.*, 2016).

La teneur en composés phénoliques dans les feuilles d'olivier varie de 2,8 à 44,3 mg/g de matière sèche, et peut même dépasser les 250 mg/g (Altiok *et al.*, 2008 ; Boudhrioua *et al.*, 2009 ; Mylonaki *et al.*, 2008). Parmi ces composés, on trouve l'apigénine, divers glycosides d'apigénine, des acides phénoliques (caféique, coumarique, férulique, gallique, gentisique, etc.), la cyanidine-3-glycoside, l'oléuropeine et ses dérivés, ainsi que d'autres flavonoïdes comme la lutéoline et la quercétine (Baldi *et al.*, 1995 ; Benavente-Garcia *et al.*, 2000 ; Mourtzinos *et al.*, 2007 ; Briante *et al.*, 2004 ; Kuwajima *et al.*, 1988).

Ces composés peuvent agir en privant les champignons des nutriments du milieu de culture, en établissant des ponts hydrogènes avec les protéines des parois cellulaires (adhésines), les protéines de transport de la membrane cytoplasmique, ou les enzymes (protéases, carbohydrolases) (Scalbert, 1991 ; Cowan, 1999). Les résultats de cette étude montrent que les extraits de feuilles d'olivier sauvage et de pistachier lentisque peuvent être utilisés comme biofongicides de contact contre *Rhizoctonia solani*.

Conclusion

Cette étude examine l'activité antifongique des extraits de feuilles de pistachier lentisque et d'olivier sauvage. Cinq concentrations (1, 2, 3, 4 et 5 g/L) ont été testées pour traiter un champignon, et il a été observé que l'inhibition du champignon est proportionnelle aux concentrations des extraits et au temps d'exposition. La concentration de 5 g/L s'est révélée la plus efficace contre le champignon cible après 5 jours de traitement, avec des taux d'inhibition maximale de 88,37 % pour l'extrait d'olivier sauvage et de 100 % pour l'extrait de pistachier lentisque.

Ces résultats indiquent que ces extraits peuvent être utilisés comme biofongicides de contact contre *R. solani*. Il est recommandé de réaliser des recherches plus approfondies avec pour objectifs :

- Diversifier les parties des plantes à tester pour leur activité antifongique.
- Utiliser d'autres solvants organiques pour l'extraction et tester des doses variées de ces extraits.
- Cibler d'autres champignons phytopathogènes pour évaluer le spectre d'action des extraits.

Références bibliographiques

- Abdelguerfi A.,2003.**Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture" Rapport de synthèse – le ministère de l'environnement et du développement durable: la République Tunisienne "4eme Rapport National sur la diversité.PP :29-34.
- Ait Saïd S., 2011.**Stratégies adaptatives de deux espèces du genre *Pistacia* (*P. Lentiscus* L. et *P. Atlantica* Desf.) Aux conditions d'altitude, de salinité et d'aridité : approches morpho anatomiques, phytochimiques et ecophysiologiques. Doctorat en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou, Algérie. 160p.
- Aït youssef M.,2006.** Plantes médicinales de cabylie. Paris, p 260-263.
- Ali A.,Ahmad F., Biondi A.,Wang Y.,Desneux N.,2012.**Potential for using *Datura alba* leaf extracts against two major stored grain pests,the khapra beetle *Trogoderma granarium* and the rice weevil *Sitophilus oryzae*. *Journal of Pest Science.*,**85**:359-366.
- Altiok E., Baycin D., Bayraktar O., Ulku S., 2008.**Isolation of polyphenols from the extracts of olive leaves (*Olea europaea* L.) by adsorption on silk fibroin.*Separation and Purification Technology* ., **62**(2): 342-348.
- Amouretti M. C.,Comet G., 1985** .Le livre de l'olivier. In: *Méditerranée*, troisième série, tome 56(4) :90p.
- Assimopoulou A.N., Zlatanov S.N., Papageorgiou, V.P. 2005.**Antioxidant activity of natural resins and bioactive triterpenes in oil substrates.*Food Chemistry.*, **92**:721– 727.
- Baldi A., Roman A. Tatti S., Mulinacci N., Vincieri F.F., 1995.** HPLC analysis of polyphenolic compounds present in *Olea europaea* L. (cv. *Leccino*). *Colloq. Inst. Natl. Rech. Agron.*, 69 (Polyphenols 94): 269-270.
- Banks E.,2004.** Potato Field Guide - Insects, Diseases and Defects. Publication 823. Ministry of Agriculture and Food. Ontario. 37-41p.
- Banville, G.J.,1989.** Yield losses and damage to potato plants caused by *Rhizoctonia solani* Kühn. *American potato journal*, **66** :821-834.
- Barnett H.,Hunter B.,1998.**Illustrated Genera of Imperfect Fungi.APS Press.Minnesota, 218p.
- Behouri W., Skandrani I., Ben Sghair M., Djoux M.G., Ghedira F.K ., L.C Ghedira .,2011.** Digallic acid from *Pistacia lentiscus* fruits induces apoptosis and enhances antioxidant activities. *Phytother Res*, Epub
- Belfadel F.Z.,2009.**Huile de fruits de *Pistacia lentiscus* ,caractéristiques physico-chimiques effets biologiques (effet cicatrisant chez le rat). Mémoire de magister en chimie organiques, option : Phytochimie.160p.
- Benavente Garcia O., Castillo J., Lorente J., Ortuno A., Del Rio J. A.,2000.**Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L leaves.*Food Chemistry*, **68**(4) : 457-462.

Références bibliographiques

- Benayad N., 2008.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Université Mohammed V ,Agdal. Rabat, 63p.
- Benhammou N., Bekkara F A., Panovska T K .,2008.** Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology.*, **2(2):** 22-28.
- Boudhrioua N., Bahloul N., Kouhila M., Nabil K. 2008 .** Sorptions isotherms and isosteric heats of sorption of olive leaves (Chemlali variety): Experimental and mathematical investigations. *Food and Bioproducts Processing.*, **86:** 167-175.
- Bouladjeraf N.,2017.** Etude in vitro et in vivo l'efficacité de l'extrait phénolique de *Salvia officinalis* sur *Botrytis cinerea* et *Rhizoctonia solani*. Mémoire de master : science agronomique. Mostaganem : université Mostaganem ,66p
- Boulet I.,2016.**Pomme de terre : Bulletin d'information N°1 .France .4p
- Boullard B.,2001.** *Plantes médicinales du monde: croyances et réalités.* 636p.
- Briante R., Patumi M., Febbraio F., Nucci R. 2004.**Production of highly purified hydroxytyrosol from *Olea europaea* leaf extract biotransformed by hyperthermophilic glycosidase. *Journal of Biotechnology.*, **111:** 67–77.
- Burešová I., Salek R.N., Varga E., Masaříková L., Bureš D., 2017.** The effect of Chios mastic gum addition on the characteristics of rice dough and bread. *LWT - Food Science and Technology .*,**81:** 299–305
- Carmichael J.W.,Kendrick B.W.,Connors I.L.,&Lynne S.,1980.***Genera of Hyphomycetes.*The University of Alberta Press.Edmonton,386pp.
- Carrion Y.,Ntinou M., Badal E., 2010.***Olea europaea* L. in North Mediterranean Bassin during the pleniglacialand the aeaaly-Middle Holocene. *Quaternary Science Review.*,**29:** 952968.
Ceresini (2012).
- Collin, S., Crouzet, J. (2011).** Polyphénols et procédés. Edition Lavoisier TEC & DOC, p 5 ,13 , 16 , 235.
- Cowan M M .,1999.** Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, **12(4):** 564-582.
- Cuevas J ., Polito V.S.1997.**Compatibility relationships in 'Manzanillo' olive. *Horticultural Science .*,**32:** 1056-1058.
- Dean R., Jan A. L. V. K., Zacharias A. P., Kim E., Hammond K., Antonio D.P.,Decognet V., 2009.** Rapid change in the genetic diversity of *Botrytis cinerea* populations after the introduction of strains in a tomato glasshouse. *Phytopathology* **99:** 185-193.

Références bibliographiques

- Djerrou Z.,2011.** Etude des effets pharmaco-toxicologique de plante médicinales d'Algérie:l'activité cicatrisante et innocuité de l'huile végétale de *Pistacia lentiscus* L. Thèse de Doctorat en sciences. Université Mentouri, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Constantine, 156 p.
- Dohou N., Yamni K., Badoc A., Douira, A., 2004.** Activité antifongique d'extraits de *Thymelaea lythroïdes* sur trois champignons pathogènes du riz. *Bulletin de la Société de pharmacie de Bordeaux.*, **143**: 31-38.
- El Idrissi M., Barbouchi M, Choukrad MB, Louzi L .,2016.**Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from leaves and twigs of *Pistacia lentiscus* L. Growing wild in Morocco. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **5(4)**: 516-524
- Ertas A.,Boğa M., Haşimi N., Yeşil Y., Gören A.C., Topcu G., Kolak U. ,2014.**Antioxydant,anticholinestérase, antimicrobienne activités et acides gras constituants de *Achilleacappadocica*. *Turkish Journal of Chemistry.*, **38**:592-599.
- Grant W. S, Joseph J B., Vassilios S., Hobbs .,1990.** Volatile Components of the Fruit of *Pistacia Lentiscus*. *Journal of Food Science*, **55 (5)**: 1325–1326
- Green PS, Wickens GE.,1989.** The *Olea europaea* complex. Edinburgh: The Davis& Hedge Festschrift, Edinburg University Press.
- Guignard .,Dupont .,2004.**Botanique systématique moléculaire. 13^{ème} Edition. Masson. Paris. France. PP : 164-179
- Guillaume V., 2006.** Mycologie auto-évaluation et manipulation. Ed De Boeck & Lacier, Bruxelles, 62 P..
- Guiraud J.,1998.**Microbiologie alimentaire. Dunod.Paris,651p
- Hammer, K.A Carson, C.F; Riley, T.V.,1999.** Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts *Journal of Applied Microbiology*, **86**:985-990.
- Hans, W., Koth, S. 2007.** 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed : Terre, 242 p.
- Harborne, J.B.,1998.** Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. 3. Springer Netherlands, Netherlands,302p.
- Huwez, F U .et al .,1998).**Mastic gum kills *Helicobacter pylori*. *N Eng J Med* **339** :194-196
- Institut national de la protection des végétaux,2012.** La mouche de l'olive *bactrocera oleae*,elharrach alger 2p
- Institut national de la protection des végétaux,2017.**La Teigne de l'Olivier *Prays oleae*,elharrach alger 2p
- Kerr J.,2014.** Plantes de pomme de terre : Guide de la CEE-ONU sur les maladies parasites et défauts des plantes de pomme de terre. New York et Genève. 112p.
- Kessbia A .,Messaoudi A ., 2017 .**Etudes ethnobotanique, screening phytochimique et évaluation du pouvoir antimicrobien des polyphénols des grains de lentisque *Pistacia lentiscus* L. Mémoire Master en biologie. Université, Faculté des sciences de la nature et de la vie,université de boumerdes, 42 p.

Références bibliographiques

- Kokwaro JO, Gillett JB .,1980.Notes on the Anacardiaceae of Eastern Africa. Kew Bulletin 34(4): 745-760.
- Kordali.S., Cakir, A., Zengin, H., Duru, M.E., 2003.Antifungal activities of the leaves of three Pistacia species grown in turkey. *Fitoterapia* **74**:164-167.
- Ku wajima H., Uemura T., Takaishi K., Inouye H., 1988.Monterpene glucosides and related natural products. Part 60. A secoiridoid glucoside from *Olea europaea*. *Phytochemistry.*, **27**:1757-1759.
- Leroux P., 1999. Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. *Crop Protection.*, **18**: 687-697.
- Lewington A.,Parker E., 1999 .Ancient trees. Trees that live for a thousand for a Thousand Years (National Trust History & Heritage),Sterling, first edition , Newwork, 224 p
- Lo Scalzo R., Scarpati M.L., Verzebgnassi B., Vita G., 1994. *Olea europaea* chemical repellent to *Dacis oleae* females. *Journal of Chemical Ecology* ., **20**:1813-1923.
- Loussert R., Brousse G.,1978.L'olivier. Systématique et classification botanique. G.P. Maisonneuve et La rose, Paris,347p.
- Maillard J., 2001.Le point sur l'irrigation et la salinité des sols en zone sahélienne. Risques et recommandation. Handicap International. Nov. 34 p.
- Mattey M.,1992. The production pf organic acids. *Critical Reviews in Biotechnology.*, **12**: 87-132.
- Messiaen, C.M ., Fabienne, M .P. (2009). La potager familial méditerranéen .France : la découverte. 181p.
- Mezni F., Aouadhi C., Khouja ML., Khaldi A., Maaroufi A.,2015. *In vitro* antimicrobial activity of *Pistacia lentiscus* L. edible oil and phenolic extract. *Natural product research.*, **29(6)**: 565-570.
- Minelli S., Maggini F., Gelati M.T., Angiolillo A ., Cionini P.G. 2000. The chromosome complement of *Olea europaea* L. characterization by differential staining oh the chromatin and *in situ* hybridization of highly repeated DNA sequences. *Chromatographia.*, **8**:615-619.
- Mourtzinou I., Salta F., Yannakopoulou K., Chiou A., Karathanos V.T., 2007. Encapsulation of Olive Leaf Extract in Cyclodextrin.*Journal of Agricultural and Food Chemistry* ., **55(20)**:8088-8094.
- Mylonaki S., Kiassos E., Makris D.P., Kefalas P., 2008.Optimisation of the extraction of olive (*Olea europaea*) leaf phenolics using water/ethanol-based solvent systems and response surface methodology. *Analytical and bioanalytical* ., **392(5)**: 977-985.
- Oerke E. C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science.*, **144**:31-43.
- Ouelmouhoub S., 2005. Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie) .Mémoire de master en chimie organiques, option : Agronomie.127p.
- Oyetunde A., Bradley C.,2018. *Rhizoctonia solani*: taxonomie, biologie des populations et pris en charge de la maladie des semis de Rhizoctonia de soja .67 ,3-17

Références bibliographiques

- Palevitch D., Yaniv Z., 2000.** Medicinal plants of the Holy Land. Modan Publishing House, Tel Aviv, Israel.
- Pavela R.,2007.**Possibilities of botanical insecticide exploitation in plant protection.*Pest Technology*,**1** :47-52.
- Pérou, I.,1990.**Les principale maladies nématodes de la pomme de terre. International potato centre .96p
- Poiese, J.M. 2010.** Arbres & Arbustes de Méditerranée. Ed :Edisud, 85 p.
- Richard C ., Boivin, G.,1994.**Maladies et Ravageurs des Cultures Légumières au Canada : Rhizoctonie (rhizoctone brun, rhizoctone noir, variole des tubercules) de la pomme de terre. La Société Canadienne de Phytopathologie et la Société d'Entomologie du Canada, Canada. 263-264p.
- Rigane G., Ghazghazi H., Aouadhi C., Ben Salem R., Nasr Z.,2016.** Phenolic content, antioxidant capacity and antimicrobial activity of leaf extracts from *Pistacia atlantica*. *Natural Product Research* : 1-4.
- Robards K., Prenzler P.D., Tucker G., Swatsitang P. Glover W., 1999.** Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. *Food Chemistry*., **66**: 401-436.
- Romani P., Pinelli C., Galardi N., Mulinacci M .,Tattini .,2002.** Identification and quantification of galloyl derivatives, flavonoid glycosides and anthocyanins in leaves of *Pistacia Lentiscus* L. *Phytochem Anal.* 13(2), 79-86.
- Said O., Khalil K., Fluder S., Azaizeh H., 2002.**Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region. *Journal of Ethnopharmacology* **83**:251-265.
- Scalbert A .,1991.** Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*., **30(12)**: 3875-3883.
- Scherrer, A.M., Motti, R., Weckerie, C.S., 2005.** Traditional plant use in the areas of montevesoleand ascea, cilento national park (compania, southern Italy). *Journal of Ethnopharmacology* **97** :129-143.
- Seigue A.,1985.** La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes ; Edition G.P.Maisonneuve&Larose, Paris, 502 p.
- Tapondjou A.L.,Adler C.,Fontem D.A.,Bouda H.,&Reichmuth C.,2005.**Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *Journal of Pest Science*.,**41**: 91-102.
- Teviotdale B. L.,Sibbett S. G ., Harper D.H.T, 1989-** Severa! copper fungicides control olive leaf spots. *California Agric* 43 30 -31.
- Tombesi A., Cartechini A. 1986.** The effect of the shade of the crown on the differentiation of flowering buds of the olive tree *Italian fruit and vegetable garden magazine*.,277-285.
- Trabelsi H., Cherif O.A., Sakouhi F., Villeneuve P., Renaud J., Barouh N., Boukhchina S., Mayer P .,2011.** Total lipid content, fatty acids and 4 desmethylsterols accumulation in developing fruit of *Pistacia lentiscus* L. growing wild in Tunisia. *Food Chemistry*.Epub

Références bibliographiques

- Uccella N., 2001.**Olive biophenols : biomolecular characterization, distribution and phytoalexin histochemical localization in the drupes. *Trends Food Science and Technology.*,**11**: 315-327.
- Van den Berg K.J., Van der Horst J., Boon J.J. and Sudmeijer O.,1998.** Cis-1,4- poly- β - myrcene; the structure of the polymeric fraction of mastic resin (Pistacia lentiscus L.) *Elucidated.Tetrahedron letters.*, **39**: 2645-2648
- Vaya, J., Mahmood, S .,2006.** Flavonoid content in leaf extracts of the fig (Ficus carica L.), carob (Ceratonia siliqua L.) and pistachio (Pistacia lentiscus L.). BioFactors (Oxford, England). 28. 169-175.
- Wei J.C.,1979.**Handbook of Fungi Identification.Technology Press.Shanghai,780p.
- Wharton, P., Kirk, W ., Berry, D et Snapp, S(2007).**Rhizoctonia stem canker and black scurf of potato.Bulletin E2994.Mitchigan state university.6PP
- Xiloyannis C., Dichio B., Nuzzo V., Celano G., 1999.** Defence strategies of olive against water stress. *Acta Horticulturae.*, **474**:423-426.

Sites consultés:

- BASF.** Le rhizoctone de la pomme de terre[en ligne]. (Page consultée le 26 /04/2024).
- STATISTIQUES AGRICOLES ET DES SYSTEMES D'INFORMATION (DSASI**
- MADR.,2014.** www.FAO.org, consulté le 13/02/2024.

Résumé

Cette étude évalue l'activité antifongique des extraits de feuilles de pistachier lentisque et d'olivier sauvage. Cinq concentrations (1, 2, 3, 4 et 5 g/L) ont été testées pour traiter un champignon, révélant que l'inhibition du champignon augmente en fonction des concentrations des extraits et de la durée d'exposition. La concentration de 5 g/L a montré la plus grande efficacité contre le champignon cible après 5 jours de traitement, avec des taux d'inhibition maximale de 88,37 % pour l'extrait d'olivier sauvage et de 100 % pour l'extrait de pistachier lentisque. Ces résultats suggèrent que ces extraits pourraient être utilisés comme biofongicides de contact contre *R. solani*.

Mots clés : Activité antifongique, Pistachier lentisque, Olivier sauvage, *R. solani*.

Abstract

This study evaluates the antifungal activity of extracts from mastic tree (*Pistacia lentiscus*) and wild olive tree (*Olea europaea*) leaves. Five concentrations (1, 2, 3, 4, and 5 g/L) were tested to treat a fungus, revealing that fungal inhibition increases with extract concentrations and exposure time. The 5 g/L concentration showed the highest effectiveness against the target fungus after 5 days of treatment, with maximum inhibition rates of 88.37% for the wild olive tree extract and 100% for the mastic tree extract. These results suggest that these extracts could be used as contact biofungicides against *R. solani*.

Keywords: Antifungal activity, Mastic tree, Wild olive tree, *R. solani*.