



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie Agricole et Forestière

قسم : علم الحيوان الزراعي و الغابي

Spécialité : Zoologie Agricole et Forestière : Phytopharmacie

التخصص: علم الحيوان الزراعي والغابي: تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme De Master

THEME

Évaluation de l'efficacité de biopesticides d'origine végétale *Justicia adhatoda*
et *Origanum vulgare* dans la lutte intégrée contre le puceron du maïs
Rhopalosiphum maidis

Présenté Par : **BOUGUELAA Abrar** Soutenu Publiquement le : **27/09/2025**

Devant le jury composé de :

Président : **M. DOUMANJI Salaheddine**

Professeur émérite-ENSA

Promotrice : **Mme. MORSLI Samira**

MCB-ENSA

Examineurs : **M. BENZEHRA Madjid**

Professeur-ENSA

M. CHEBLI Abderrahmane

MCA-ENSA

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction	1
I Synthèse bibliographique	3
I.1 Le puceron des céréales <i>Rhopalosiphum maidis</i>	3
I.1.1 Classification systématique.....	3
I.1.2 Morphologie et cycle biologique	3
I.1.3 Comportement et mode de colonisation	7
I.1.3.1 Alimentation et sélection des plantes hôtes	7
I.1.4 Dégâts causés et symptômes sur les cultures.....	8
I.1.5 Répartition géographique et importance en Algérie	10
I.2 La culture du maïs <i>Zea mays</i>	11
I.2.1 Origine et importance agronomique.....	11
I.2.2 Répartition et production en Algérie et dans le monde	11
I.2.3 Cycle de développement et exigences culturales	12
I.2.4 Importance économique et alimentaire du maïs	12
I.2.5 Contraintes phytosanitaires : principaux ravageurs et maladies	12
I.3 Moyens de lutte contre <i>Rhopalosiphum maidis</i>	13
I.3.1 Méthodes chimiques : efficacité et limites	13
I.3.2 Lutte biologique et intégrée	14
I.3.3 Alternatives écologiques : extraits de plantes et huiles essentielles	15
I.4 Les plantes à propriétés insecticides	16
I.4.1 Définition des extraits végétaux et des huiles essentielles	16
I.4.2 Mécanismes d'action des composés naturels sur les insectes.....	16
I.4.3 Avantages des produits naturels dans la lutte antiparasitaire	17
I.5 La plante <i>Justicia adhatoda</i>	18
I.5.1 Description classification botanique de <i>Justicia adhatoda</i>	18
I.5.2 Répartition géographique et conditions de croissance	19
I.5.3 Composés bioactifs	20
I.5.4 Propriétés insecticides démontrées dans la littérature.....	21
I.5.5 Utilisation en lutte contre les ravageurs agricoles.....	22
I.6 Présentation de la plante et culture	23
I.6.1 Présentation de la plante	23

I.6.2	Principaux composés actifs.....	24
I.6.3	Activité insecticide connue.....	25
I.6.4	Études antérieures sur l'efficacité insecticide de l'huile essentielle d'Origanum .	25
II	Matériels et méthodes	27
II.1	Objectifs de l'étude	27
II.2	Lieu et période d'étude	27
II.3	Prélèvement des échantillons	28
II.4	Montage des insectes	29
II.4.1	Prétraitement des échantillons.....	29
II.4.2	Clarification et dégraissage	29
II.4.3	Lavage et préparation au montage.....	30
II.4.4	Montage final entre lame et lamelle	30
II.4.5	Observation microscopique.....	31
II.5	Préparation des biopesticides	32
II.5.1	Extrait aqueux de <i>Justicia adhatoda</i>	32
II.5.2	Huile essentielle d'origan.....	35
II.5.3	Choix des doses	36
II.5.4	Préparation des concentrations	36
II.6	Dispositif expérimental et méthode d'application.....	38
II.6.1	Application des traitements.....	38
II.7	Protocole expérimentale.....	40
II.8	Suivi et paramètres mesurés	40
II.9	Expression des résultats	41
II.9.1	Calcul des doses létales DL_{30} et DL_{50}	42
II.9.2	Calcul de Temps létale 30% et 50%.....	42
II.9.3	Analyses statistiques	42
III	Résultats et Discussion	43
III.1	Montage et identification des pucerons	44
III.2	Évolution temporelle de la mortalité corrigée en absence du substrat	49
III.2.1	Extrait aqueux de <i>Justicia adhatoda</i>	49
III.2.1.1	Détermination de la DL_{30} et de la DL_{50}	55
III.2.1.2	Détermination de la TL_{30} et TL_{50}	58
III.2.1.3	Analyse de la variance	61
III.2.2	Huile essentielle d' <i>Origanum vulgare</i>	63
III.2.2.1	Détermination de la DL_{30} et de la DL_{50}	67
III.2.2.2	Détermination de la TL_{30} et TL_{50}	71

III.2.2.3	Analyse de la variance	74
Conclusion	76
Références bibliographiques	78

في إطار البحث عن بدائل بيئية للمبيدات الحشرية الاصطناعية، تناولت هذه الدراسة تقييم النشاط الحشري للمستخلص ضد حشرة منّ الذرة *Origanum vulgare* والزيت العطري لنبات *Justicia adhatoda* المائي لنبات أجريت الاختبارات البيولوجية في المختبر بطريقة التلامس، واقتصرت على الحشرات البالغة. تم اختبار ثلاث تراكيز لكل معاملة: 15%، 30% و60% بالنسبة للمستخلص المائي، و40، 60 و90 ميكرو لتر.. بالنسبة للزيت العطري الوقت اللازم (TL₃₀) يُحدث نسبة وفيات تدريجية، حيث بلغ *J. adhatoda* أظهرت النتائج أن المستخلص المائي لـ الوقت اللازم لتحقيق 50% (من الوفيات) 16 ساعة و13 دقيقة (TL₅₀ لتحقيق 30% من الوفيات) 4 ساعات و43 دقيقة، و عند تركيز 30%، مما يعكس فعالية بطيئة ولكن مستمرة. TL₃₀ 31 ساعة أسرع وأكثر وضوحاً؛ إذ بلغ (*O. vulgare*) وعلى العكس من ذلك، أظهر الزيت العطري للأوريغانو ساعات و29 دقيقة عند نفس التركيز. توضح هذه الفوارق التأثير الفوري والسريع للزيت العطري، 8 TL₅₀ دقيقة و المرتبط بغناه بالمركبات الطيارة النشطة بيولوجياً، على خلاف المستخلص المائي الذي يتطلب وقتاً أطول لإحداث تأثير ملموس على مجتمع المنّ تؤكد هذه النتائج مجتمعةً الإمكانيات الحشرية للمستخلصين الطبيعيين، مع إبراز تفوق الزيت العطري للأوريغانو كبديل لـ *R. maidis* واعد في إطار الإدارة المتكاملة لحشرة الكلمات المفتاحية (*Origanum vulgare*) ، الأوريغانو (*Justicia adhatoda*) ، العذتة (*Rhopalosiphum maidis*) امنّ الذرة TL₅₀، زيت عطري، مستخلص مائي، مبيدات نباتية،)

Dans le cadre de la recherche d'alternatives écologiques aux insecticides de synthèse, cette étude a porté sur l'évaluation de l'activité insecticide de l'extrait aqueux de *Justicia adhatoda* et de l'huile essentielle d'*Origanum vulgare* vis-à-vis du puceron du maïs *Rhopalosiphum maidis*. Les bioessais ont été réalisés en laboratoire, par application de contact, uniquement sur les adultes. Trois concentrations ont été testées pour chaque traitement : 15%, 30% et 60% pour l'extrait aqueux, et 40 µL 60 µL et 90 µL pour l'huile essentielle. Les résultats montrent que l'extrait aqueux de *J. adhatoda* exerce une mortalité progressive, avec un TL₃₀ de 4 h 43 min et un TL₅₀ de 16 h 13 min à 30 % de concentration, traduisant une action lente mais continue. En revanche, l'huile essentielle d'origan manifeste une toxicité beaucoup plus rapide et marquée : la TL₃₀ est de 31 minutes et la TL₅₀ de 8 h 29 min à la même concentration. Ces différences mettent en évidence un effet foudroyant et immédiat de l'huile essentielle, lié à sa richesse en composés volatils bioactifs, contrairement à l'extrait aqueux dont l'action nécessite un temps plus prolongé pour affecter la population de pucerons. L'ensemble des résultats confirme le potentiel insecticide des deux extraits naturels, tout en soulignant la supériorité de l'huile essentielle d'origan comme alternative prometteuse pour la gestion intégrée de *R. maidis*.

Mots-clés : *Rhopalosiphum maidis*, *Justicia adhatoda*, *Origanum vulgare*, huile essentielle, extrait aqueux, bioinsecticide, TL₅₀.

As part of the search for eco-friendly alternatives to synthetic insecticides, this study investigated the insecticidal activity of the aqueous extract of *Justicia adhatoda* and the essential oil of *Origanum vulgare* against the maize aphid *Rhopalosiphum maidis*. Laboratory bioassays were conducted by direct contact exposure, targeting only adult individuals. Three concentrations were tested for each treatment: 15 %, 30 %, and 60 % for the aqueous extract, and 40 µL 60 µL and 90 µL for the essential oil. Results showed that the aqueous extract of *J. adhatoda* induced progressive mortality, with TL₃₀ = 4 h 43 min and TL₅₀ = 16 h 13 min at 30 % concentration, indicating a slow but cumulative action. In contrast, oregano essential oil exhibited a much faster and more pronounced effect: TL₃₀ = 31 minutes and TL₅₀ = 8 h 29 min at the same concentration. These findings highlight the immediate knockdown effect of the essential oil, attributed to its richness in bioactive volatile compounds, compared to the delayed action of the aqueous extract. Overall, both natural products demonstrated insecticidal potential, with oregano essential oil emerging as a particularly promising candidate for the integrated management of *R. maidis*.

Keywords: *Rhopalosiphum maidis*, *Justicia adhatoda*, *Origanum vulgare*, essential oil, aqueous extract, botanical insecticide, TL₅₀.