



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

**Département :** Zoologie agricole et forestière

**القسم :** علم الحيوان الزراعي و الغابي

**Spécialité :** protection des végétaux : phytopharmacie

**التخصص :** حماية النباتات: تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

## Mémoire de fin d'études

Présenté en vue de l'Obtention du Diplôme de master

## Thème

---

**Evaluation de l'activité biologique de  
*Ruta chalepensis* L. (Rutaceae) vis-à-vis *Tribolium castaneum*.**

---

Travail réalisé par : Mlle. **TAHANI Sanaa**

Soutenu publiquement le : 03/12/2020

Devant le Jury composé de :

Président : BENZEHRA Abdelmadjid

Professeur (E.N.S.A El Harrach)

Promoteur : SIAFA Abderahmane

M.A.A (E.N.S.A El Harrach)

Examineur : GUESSOUM Mohamed

M.A.A (E.N.S.A El Harrach)

**Promotion : 2015/2020**

## *Sommaire*

Remerciements .....	II
Dédicaces.....	III
Sommaire.....	IV
Liste des figures.....	VIII
Liste des tableaux .....	IX
Résumés .....	X
Introduction générale.....	01

---

### *Chapitre I : Données bibliographiques*

---

1. L'activité biologique des extraits de plantes.....	03
1.1. Utilisations des extraits végétaux dans la lutte biologique .....	05
1.1.1. Utilisation des dérivés de plantes dans la lutte contre les agents phytopathogènes ....	05
1.1.2. Caractéristiques et intérêts des préparations à base de plantes .....	05
1.1.3. Les méthodes de préparation des extraits végétaux aqueux .....	06
1.1.4. Modes d'actions des substances naturelles.....	07
1.1.5. Perspectives et progrès visés par l'utilisation des extraits naturels dans la lutte biologique .....	07
1.2. Les huiles essentielles .....	08
1.2.1. Localisation et Répartition botanique des huiles essentielles .....	12
1.2.2. Critères déterminants la qualité des huiles essentielles .....	13
1.2.3. Voies de biosynthèses .....	14
1.2.4. Propriétés des huiles essentielles .....	16
1.2.5. Rôle physiologique des huiles essentielles.....	17
1.2.6. Composition chimique des huiles essentielles .....	17
1.2.6.1. Les terpènes.....	17
1.2.6.2. Composés aromatiques.....	19
1.2.6.3. Composés d'origines diverses .....	19
1.2.7. Facteurs de variabilité des huiles essentielles .....	19
1.2.8. Toxicité des huiles essentielles.....	20
1.2.9. Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	21

1.2.9.1. Expression à froid.....	22
1.2.9.2. Hydro distillation.....	22
1.2.9.3. Entrainement à la vapeur .....	22
1.2.9.4. Extraction par solvants organique .....	23
1.2.9.5. Extraction par fluide à l'état supercritique .....	24
1.2.9.6. La Flash-Détente .....	24
1.2.9.7. Hydrodistillation assistée par ultrason .....	25
1.2.9.8. Hydrodistillation assistée par micro-onde .....	25
1.2.10. Traitement des huiles essentielles .....	26
1.2.11. Analyse des huiles essentielles.....	27
1.2.11.1. Analyse olfactive.....	27
1.2.11.2. Analyse chimique.....	27
1.2.12. Activité des huiles essentielles.....	30
1.3. Cas de l'huile essentielle de Ruta.....	33
1.3.1. La lutte par les huiles essentielles de Ruta.....	35
1.4. Monographie de <i>Ruta chalepensis</i> .....	36
1.4.1. Description botanique.....	37
1.4.2. Ecologie et répartition géographique .....	38
1.4.3. Les compositions chimiques du <i>Ruta chalepensis</i> .....	39
1.4.3. 1. Alcaloïdes .....	39
1.4.3.2. Huiles essentielles .....	40
1.4.3.3. Flavonoïdes .....	41
1.4.3.4. Coumarines .....	42
1.4.4. La toxicité de <i>Ruta chalepensis</i> .....	42
1.4.5. Domaine d'utilisation de la Rue .....	43
1.4.5.1. Le culinaire .....	43
1.4.5.2. Les effets thérapeutiques .....	44
1.4.5.3. Effet pesticide de la Rue .....	45
2. Description du Matériel biologique animal et son plante hôte .....	46
A. Matériel animal .....	46
2.1. Description de l'insecte dans son milieu .....	47
2.1.1. La famille des Tenebrionidae .....	47
2.1.2. Présentation de <i>Tribolium castaneum</i> .....	48
2.1.3. Répartition géographique .....	48

2.1.4. Morphologie de l'insecte .....	48
2.1.4.1. Œufs .....	48
2.1.4.2. Larve .....	49
2.1.4.3. Nymphe .....	49
2.1.4.4. Adulte .....	49
2.1.5. Le Cycle biologique .....	50
2.1.6. Dégâts et importance économique .....	51
B. Matériel végétale .....	52
2.2. Le blé .....	52
2.2.1. Classification botanique de blé dur .....	53
2.2.2. Description de la plante .....	53
2.2.3. Importance alimentaire .....	54
2.2.4. Importance économique .....	55
2.3. Les méthodes de stockage .....	55
2.3.1. Stockage traditionnelle .....	55
2.3.2. Stockage en vrac .....	56
2.3.3. Stockage en silo .....	56
2.3.4. Stockage en sac .....	57
2.4. Les moyens de lutte utilisée contre les ravageurs des denrées stockées .....	57
2.4.1 L'entreposage .....	58
2.4.2. Moyen physique .....	59
2.4.3. Moyens biologiques .....	61
2.4.4. Moyens chimiques .....	62

---

## *Chapitre II : Matériel et méthodes*

---

1. Matériel.....	63
1.1. Matériel technique .....	63
1.2. Matériel biologique.....	64
2. Protocole expérimental.....	64

---

## *Chapitre III : Résultats et discussion*

---

1. Résultats .....	67
2. Discussion .....	69
3. Conclusion générale .....	70
4. Références bibliographiques .....	73

## Résumé

L'huile essentielle de *Ruta chalepensis* avec ses principaux constituants chimiques ont été proposés dans cette thèse comme bio insecticide contre *Tribolium castaneum* qui cause des dégâts importants dans les stocks de céréales. L'étude menée, au laboratoire, dans le but de déterminer l'efficacité insecticide de l'huile essentielle extraire de *Ruta chalepensis*, dans un intervalle du temps de (24h, 48h, 72h, 96h,) respectivement a montrée que l'application de cette huile essentielle sur les adultes de *Tribolium castaneum*, par inhalation présente un effet toxique sur ce ravageur. L'action biocide de cette huile se traduit par un taux de mortalité de 50% pour un TL50 égale 86.14h sur l'espèce étudiée, est atteint un taux d'efficacité plus élevé avec un 87% de mortalité pour une durée de 96h.

**Mots clés :** extrais de plante, huile essentielle, *Ruta chalepensis*, *Tribolium castaneum*, inhalation.

## Abstract

The essential oil of *Ruta chalepensis* and its main chemical constituents have been proposed in this thesis as bio insecticides against *Tribolium castaneum* which cause important damages in cereals storage. The study conducted in the laboratory on the insecticidal effectiveness of essential oil of *Ruta chalepensis* in time interval (24h, 48h, 72h, 92h) on adults of *Tribolium castaneum* by inhalation has shown that the application of this oil manifests a toxic effect vis-à-vis this pest. The biocidal action of this oil shows a mortality rate of the species studied, with 50% of mortality for TL50 equal 86.14h, and a fairly high mortality rate with 87% in 96h.

**Key words:** plant extract, essential oil, *Ruta chalepensis*, *Tribolium castaneum*, inhalation.

## ملخص

تم اقتراح الزيت الأساسي لنبته الفيجل البري بمكوناته الكيميائية الرئيسية في هذه الأطروحة كمبيد حشري حيوي ضد حشرة الحبوب المخزنة التي تسبب أضرارًا كبيرة. أظهرت الدراسة التي أجريت في المختبر بهدف تحديد فعالية الزيت الأساسي المستخلص من نبات الفيجل البري على البالغين من آفة حشرة الحبوب المخزنة في مجال زمني محدد ( 24 سا). 48 سا 72 سا 96 سا ) عن طريق الاستنشاق تأثير سام على هذه الآفة. أظهر النشاط الحيوي لهذه الزيت كمبيد حشري نتائج مرتفعة في معدل الوفيات بحيث وصلت نسبة الفعالية على الحشرة المدروسة إلى 87% من الوفيات في مدة 96 سا . كما ان المدة التي مات فيها 50% من الحشرات تقدر ب 87.14 سا.

**الكلمات المفتاحية :** مستخلص نباتي، زيت أساسي، الفيجل البري، آفة سوسة الحبوب المخزنة، الاستنشاق