



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH – ALGER

## *MEMOIRE*

*En vue de l'obtention du diplôme de master en agronomie*

Département : zoologie agricole et forestière

Spécialité : protection des végétaux.

Thème :

**Activité insecticide de la combinaison des huiles essentielles vis-à-vis de *Tribolium confusum* (Duval, 1868) (Coleoptera, Tenebrionidae).**

Présenté par : Mlle KACI Hadjira

Soutenu le : 14/12/ 2016

**Jury :**

- Présidente : M<sup>me</sup> DOUMANDJI-MITICHE B. Professeur à l'ENSA
- Promotrice : M<sup>me</sup> MOUHOUCHE F. Professeur à l'ENSA
- Examineur : Mr HAMMACHE M. Professeur à l'ENSA
- Examinatrice : M<sup>me</sup> KARBACHE F. M.A.A. Université de Bouira

**Promotion : 2011/2016**

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

**Introduction**..... 1

## **Chapitre I : Les céréales**

1. Introduction .....	3
2. Taxonomie du blé .....	4
3. Usage du blé tendre <i>Triticum aestivum L</i> .....	4
3.1. Structure et composition de grain .....	5
3.1.1. Structure .....	5
3.1.2. Composition.....	5
4. Importance socioéconomique de la céréaliculture en Algérie.....	6
5. Mesures nationales d'entreposage des céréales .....	7
6. Conservation et protection des denrées céréalnières .....	8
6.1. Diapositif de stockage .....	8
6.2. Les problèmes rencontrés en post-récolte.....	8
6.2.1. Facteurs biotiques .....	9
6.2.2. Les facteurs abiotiques .....	11
7. Conséquences des infestations .....	12
7.1. Conséquences directes .....	12
7.2. Conséquences indirectes .....	12

## **Chapitre II : Aperçu biologique sur *Tribolium confusum* (Duval, 1868)**

1. Caractères généraux des Tenebrionidae .....	13
2. Position systématique de <i>Tribolium confusum</i> .....	13
3. Origine et répartition .....	15
4. Biologie .....	15
5. Description des différents états de développement de <i>Tribolium confusum</i> .....	16
6. Habitat, régime alimentaire et dégâts .....	18
7. Les ennemis naturels .....	19

## **Chapitre III : Méthodes de lutte contre les insectes des denrées stockées**

1. Mesure de lutte prophylactique .....	20
1.1. Assainissement .....	21
1.2. Séchage des grains .....	21
1.3. Aération .....	21
1.4. Inspection des silos .....	22
1.5. Lutte par dépistage .....	22

2. Mesures de lutte curative .....	23
2.1. Moyens mécaniques .....	23
2.2. Moyens physiques .....	23
2.2.1. Traitement thermique .....	23
2.2.2. Radiation ionisantes .....	23
2.3. Moyens chimiques .....	24
2.3.1. Fumigation .....	24
2.3.2. Traitement chimique de surface .....	24
2.3.3. Les aérosols .....	25
2.4. Ozonation .....	25
2.5. Lutte biotechnologique .....	25
2.5.1. Lutte par les phéromones .....	25
2.5.2. Lutte par utilisation des régulateurs de croissance .....	26
2.6. Lutte biologique .....	26
2.6.1. Lutte par les auxiliaires .....	26
2.6.2. Lutte par champignons entomopathogènes .....	26
2.6.3. Lutte par les biopesticides .....	27
2.6.4. Lutte par phytopesticides .....	27
2.6.4.1. Les formulations autorisées .....	29
2.6.4.2. Méthodes d'application .....	30

#### **Chapitre IV : Les huiles essentielles**

1. Introduction .....	31
2. Historique .....	32
3. Généralités sur les huiles essentielles .....	32
3.1. Définition .....	32
3.2. Répartition et localisation des huiles essentielles .....	33
3.2.1. Répartition botanique .....	33
3.2.2. Localisation .....	34
3.3. Critères déterminants la qualité des huiles essentielles .....	34
3.4. Propriétés et rôle physiologique : .....	35
3.4.1. Propriétés .....	35
3.4.2. Rôle physiologique .....	36
3.5. Composition chimique .....	37
3.5.1. Terpénoïdes .....	37
3.5.2. Les composés aromatiques .....	37
3.5.3. Les composés d'origines diverses .....	37
3.6. Production des huiles essentielles .....	38
4. Facteurs de variabilité .....	38
4.1. Facteurs intrinsèques .....	38
4.2. Facteurs extrinsèques .....	39

5. Toxicité .....	39
6. Méthodes d'extraction des huiles essentielles .....	40
6.1. Extraction par entrainement à la vapeur d'eau .....	40
6.2. Extraction par hydrodistillation d'huile essentielle .....	40
6.3. Expression à froid .....	40
6.4. Extraction par solvants organiques .....	41
6.5. Extraction par fluide à l'état supercritique .....	41
7. Activité des huiles essentielles .....	42
7.1. Activité anti-infectieuse .....	42
7.1.1. Activité antibactérienne .....	42
7.1.2. Activité insecticide .....	42
7.1.3. Activité antivirale .....	43
7.2. Activité anti oxydante .....	43
7.3. Activité acaricide .....	44

## **Chapitre V : Présentation des espèces des plantes étudiées**

1. Citronnelle ( <i>Cymbopogon citratus</i> ).....	45
1.1. Origine et définition .....	45
1.2. Systématique .....	45
1.3. Description morphologique .....	46
1.4. Répartition géographique .....	46
1.5. Huiles essentielles de la Citronnelle .....	46
1.5.1. Composition chimique .....	46
1.5.2. Utilisation .....	47
2. Le Thym ( <i>Thymus vulgaris</i> ) .....	47
2.1. Origine et définition .....	47
2.2. Classification .....	47
2.3. Description morphologique .....	48
2.4. Répartition géographique .....	48
2.5. Huiles essentielles du Thym .....	48
2.5.1. Composition chimique .....	49
2.5.2. Utilisation .....	49
3. Le myrte ( <i>Myrtus communis</i> ) .....	49
3.1. Origine et définition .....	49
3.2. Systématique .....	50
3.3. Description morphologique .....	51
3.4. Répartition géographique .....	51
3.5. Huile essentielle de myrte .....	51
3.5.1. Composition chimique .....	51
3.5.2. Utilisation .....	52
4. L'épazote ( <i>Ambrosioides dysphania</i> ) .....	52
4.1. Origine et définition .....	52

4.2.	Systématique .....	52
4.3.	Description morphologique .....	53
4.4.	Répartition géographique .....	54
4.5.	Huile essentielle de l'épazote .....	54
4.5.1.	Composition chimique .....	54
4.5.2.	Utilisation .....	55
4.5.3.	Toxicité .....	55

## **Matériels et méthodes**

1.	But du travail .....	56
2.	Matériels .....	56
2.1.	Matériel animal .....	56
2.2.	Matériel végétal .....	57
3.	Méthodes expérimentales .....	58
3.1.	Méthodes d'extraction des végétaux .....	58
3.2.	Mode opératoire .....	59
3.2.1.	Evaluation de l'activité insecticide de la combinaison entre les huiles essentielles par effet de contact .....	60
3.2.2.	Evaluation de la toxicité de la combinaison entre les huiles essentielles sur les grains de blé tendre .....	63
3.2.2.1.	Traitement des grains en préventive .....	64
3.2.2.2.	Traitement des grains en curative .....	64
4.	Exploitation des résultats .....	65
4.1.	Correction de la mortalité .....	65
4.2.	Calcul des doses et des temps létaux .....	65
4.3.	Les analyses statistiques .....	66

## **Résultats et discussion**

I.	Résultat .....	67
1.	Evaluation de l'activité insecticide de la combinaison entre les huiles essentielles par effet de contact .....	67
1.1.	Combinaison entre l'huile essentielle de la citronnelle et l'épazote .....	67
1.2.	Combinaison entre l'huile essentielle de la citronnelle et le thym .....	69
1.3.	Combinaison entre l'huile essentielle de la citronnelle et le myrte .....	71
1.4.	La combinaison entre l'huile essentielle de l'épazote et le myrte .....	73
1.5.	La combinaison entre l'huile essentielle de myrte et de thym .....	75
1.6.	La combinaison entre l'huile essentielle de l'épazote et de thym .....	77
2.	Evaluation de la toxicité de la combinaison entre les huiles essentielles sur les grains de blé tendre .....	79

2.1.	Traitement des grains en préventive .....	79
2.1.1.	La combinaison entre l'huile essentielle de la citronnelle et l'épazote .....	79
2.1.2.	La combinaison entre la citronnelle et le thym .....	81
2.1.3.	La combinaison entre la citronnelle et le myrte .....	83
2.1.4.	La combinaison entre l'épazote et le myrte .....	85
2.1.5.	La combinaison entre le myrte et le thym .....	87
2.1.6.	La combinaison entre l'épazote et le thym .....	89
2.2.	Traitement des grains en curative .....	91
2.2.1.	La combinaison entre la citronnelle et l'épazote .....	91
3.2.2.	La combinaison entre la citronnelle et le thym .....	93
3.2.3.	La combinaison entre la citronnelle et le myrte .....	95
3.2.4.	La combinaison entre l'épazote et le myrte .....	97
3.2.5.	La combinaison entre le myrte et le thym .....	99
3.2.6.	La combinaison entre l'épazote et le thym .....	101
II.	Les analyses statistiques .....	103
1.	Les analyses statistiques de l'activité insecticide de la combinaison entre les huiles essentielles par effet contact .....	103
1.1.	Analyse de la variance .....	103
1.2.	Test de NEWMAN et KEULS .....	104
2.	Les analyses statistiques de l'activité insecticide de la combinaison entre les huiles essentielles sur le blé tendre par effet d'ingestion .....	104
2.1.	Traitement des grains en préventive .....	104
2.1.1.	Analyse de la variance .....	105
2.1.2.	Test de NEWMAN et KEULS .....	105
2.2.	Traitement en curative .....	106
2.2.1.	Analyse de la variance .....	106
2.2.2.	Test de NEWMAN et KEULS .....	106
III.	Discussion.....	107
	<b>Conclusion</b> .....	110

## Références bibliographiques

## Résumé

**Résumé : Activité insecticide de la combinaison des huiles essentielles vis-à-vis de *Tribolium confusum* (Duval, 1868) (Coleoptera : Tenebrionidae).**

Le *Tribolium confusum* est un insecte ravageur des denrées stockées qui cause des dégâts importants.

Dans ce contexte, nous avons essayé d'évaluer l'activité insecticide par l'association de quatre huiles essentielles extraites des quatre plantes suivantes : le thym, le myrte, la citronnelle et l'épazote, en employant deux modes de pénétration ; contact et ingestion.

Pour la combinaison entre les huiles essentielles par effet contact, on remarque que l'épazote a influé sur l'efficacité des trois autres huiles (myrte, thym et citronnelle) en augmentant leur toxicité après 24 heures de traitement.

Pour le traitement des grains de blé tendre par effet d'ingestion en préventive et en curative, on remarque que les mortalités obtenues sont importantes, et celles du traitement en curative sont plus efficaces que celles du traitement en préventive.

**Mots clés :** activité insecticide, huile essentielle, combinaison, *Tribolium confusum*, contact, ingestion.

**Summary: Insecticidal activity of the combination of essential oils on *Tribolium confusum* (Duval, 1868) (Coleoptera: Tenebrionidae)**

*Tribolium confusum* is an insect pest of stored commodities that causes significant damage.

In this context, we tried to evaluate the insecticidal activity by combining four essential oils extracted from the four following plants: thyme, myrtle, lemongrass and epazote, using two modes of penetration; contact and ingestion.

For the combination of essential oils by contact effect, epazote has influenced the effectiveness of the other three oils (myrtle, thyme and lemongrass) by increasing their toxicity after 24 hours of treatment.

For the treatment of soft wheat grains by ingestion effect in preventive and curative conditions, it is noted that the mortalities obtained are important, and those of curative treatment are more effective than those of preventive treatment.

**Key words:** insecticidal activity, essential oil, combination, *Tribolium confusum*, contact, ingestion.

**المخلص: الخاصية المبيدة لمزيج الزيوت العطرية وجها لوجه مع *Tribolium confusum* (Duval, 1868) عمديّة الأجنحة (Tenebrionidae).**

*Tribolium confusum* هو حشرة ضارة على المواد الغذائية المخزنة التي تسبب أضرار واسعة النطاق.

في هذا السياق، حاولنا لتقييم الخاصية المبيدة عن طريق الجمع بين الأربعة الزيوت العطرية المستخرجة من النباتات الأربعة التالية: الزعتر، الريحان، الليمون والشاي المكسيكي وذلك باستخدام طريقتين الاختراق، والابتلاع.

في المزج بين الزيوت الأساسية لاختبار الاتصال، نلاحظ أن الشاي المكسيكي قد أثر على فعالية الزيوت الثلاثة الأخرى (الريحان والزعتر والليمون) عن طريق زيادة سميتها بعد 24 ساعة من العلاج.

فيما يخص علاج حبوب القمح اللين الوقائية والعلاجية عن طريق الابتلاع، نلاحظ أن الوفيات التي تم الحصول عليها مهمة، وتلك العلاجية أكثر فعالية من الوقائية.

الكلمات المفتاحية: الخاصية المبيدة، الزيوت الأساسية، المزعج، *Tribolium confusum* ، الاتصال، الابتلاع.