

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE IBN KHALDOUN, TIARET
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie Microbienne.

Thème

**Etude de l'Effet Insecticide des Huiles Essentielles de Trois Plantes
Médicinales de la Région de Tiaret sur *Tribolium castaneum***

Présenté par

- **OUCHALLAL Anya**
- **MIMOUNI Khadidja**

✎ *Soutenu le 27/06/2018, devant le jury composé de :*

**Présidente
&
Examinatrice:** Dr. Rezzouk Waffa Professeur Université de Tiaret

Encadreur : Dr. Ali-Nehari Abdelkader M.C.B Université de Tiaret

Année Universitaire 2017-2018

Tables des Matières

Remerciements

Résumés

Liste des Abréviations

Liste des Tableaux

Liste des Figures

1^{ère} partie : Introduction Générale

Introduction 1

2^{ème} partie : Partie expérimentale

Chapitre 1 : Matériel et Méthodes

I. Matériel et Méthodes.....	6
1. Présentation de la région d'étude	6
2. Matériels biologiques	8
2.1. Matériels végétales	8
A. Le Thym « <i>Thymus hirtus Willd.</i> ».....	8
B. La Lavande « <i>Lavandula stoechas</i> ».....	8
C. La Camomille « <i>Chamaemelum nobile</i> ».....	9
2.2. Matériel animale	11
↳ Taxonomie.....	13
↳ Les dégâts causés	13
2.3. Matériels de laboratoire.....	13
2.3.1 Dispositif d'hydrodistillation	13
2.3.2. Le prétraitement de la plante	14
<i>Principe de la technique</i>	14
2. 4. Méthodologie de travail	15
2.4.1. Elevage des insectes	15
2.4.2. Préparation des plantes médicinales	16
2.4.3. Extraction des HE	17
2.4.4. Prétraitement aux CEP :.....	18

2.4.5. Etude de l'effet insecticide des HE et de leurs hydrolats	20
↪ Objectif	20
↪ Critère d'évaluation	20
↪ Réalisation des tests	20
2.4.6. Exploitation des résultats :.....	23
↪ Rendement en HE.....	23
↪ Analyse statistique.....	24
➤ Correction de la Mortalité.....	24
➤ Analyse multi variables :.....	24

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1. Caractéristiques des HE des plantes utilisée	25
2. Le rendement en HE	25
↪ Calcul du rendement en HE obtenu par le procédé d'hydrodistillation	25
1) <i>Thymus hirtus</i>	26
2) <i>Lavandula stoechas</i>	26
3) <i>Chamaemelum nobile</i>	26
↪ Rendements obtenus après prétraitement par les CEP.....	27
↪ Comparaison des rendements	29
3. Evaluation de l'effet insecticide des HE	30
3.1. Effet insecticide des HE sur l'insecte	30
➤ Etude de l'effet insecticide du mélange HE : HE₁ + HE₂ + HE₃.....	34
3.2. Effet insecticide de l'hydrolat sur l'insecte :	35
 Conclusions.....	 37
 Références bibliographiques	 40
 Annexes	 44

Remerciement

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, le Miséricordieux, de nous avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance et de nous avoir permis de finaliser ce travail.

*Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement **Mr Ali Nehari Abdelkader** maitre- de conférences à l'université In Khaldoun Tiaret qui nous a fait confiance et nous a permis de bénéficier de son encadrement, de nous avoir encouragé, orienté ,conseillé et aidé, nous le remercions vivement pour sa disponibilité, sa patience et sa grande générosité, tout le long de notre travail,*

*Nos vifs remerciements vont également au professeur **REZZOUK Wafaa** pour l'honneur qu'elle nous a fait et pour l'intérêt qu'elle a porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de présider la commission d'examen .*

*Un grand merci pour **Mme. LABDELLI, Mr. AIT HAMOU** et **Mr. MIARA** pour leur contribution. Nous leur adressons tout notre respect pour leur disponibilité et leur gentillesse.*

*Aussi, Nous tenons à remercier l'ensemble des enseignants du département **SNV** qui ont participés à notre formation de Master.*

*Nous exprimons également nos sincères remerciements et notre vive reconnaissance à **Mr SASSI Mohamed**, maitre- de conférences à l'université In Khaldoun Tiaret pour nous avoir donné l'opportunité d'intégrer le Master « Biotechnologie Microbienne », qu'il soit assuré de notre profonde gratitude.*

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

La présente étude a pour objectif d'extraire les huiles essentielles de trois plantes locales et spontanées : *Thymus hirtus*, *Lavandula stoechas* et *Chamaemelum nobile*, par hydrodistillation, en vue de mettre en évidence leur activité biologique par l'évaluation de leur effet insecticide sur un coléoptère ravageur des céréales stockées de la famille des Ténébrionidés, le *Tribolium castaneum*. D'après les résultats, le rendement d'extraction le plus intéressant est donné par le *T. hirtus* (**1,2%**), suivi de celui de *L. stoechas* (**0,25%**) tandis que le rendement de *C. nobile* est presque négligeable (**0,02%**). Les taux de mortalité des tests d'évaluation de l'effet insecticide des HEs sur le *T. castaneum* aux deux stades de développement (adulte et larve) témoignent d'une excellente activité biologique biocide pour le thym (**93%** et **77%**) et la lavande (**83%** et **73%**) respectivement, et révèlent une meilleure efficacité et un effet de synergie pour la combinaison des trois HE (**97%** et **100%**). Le prétraitement des plantes aux champs électriques pulsés a montré une amélioration remarquable des rendements d'extractions.

Mots clés :

Huile essentielle, plantes médicinales, *Thymus hirtus*, *Lavandula stoechas*, *Chamaemelum nobile*, Hydrodistillation, activité insecticide, *Tribolium castaneum*, denrées stockées, Champs électriques pulsés.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استخلاص الزيوت الأساسية من ثلاثة نباتات عطرية عفوية: الزعتر، الخزامة والبابونج ، عن طريق التقطير المائي، لتسليط الضوء على نشاطها الحيوي من خلال تقييم تأثيرها على خنفساء القمح الحمراء واحدة من الحشرات المفسدة للحبوب المخزنة. من خلال النتائج المتحصل عليها، مردود الاستخلاص الأكثر إثارة للاهتمام هو مردود الزعتر بقيمة **1,2 %**، يليه مردود الخزامة بقيمة **0,25 %** في حين أن العائد من البابونج لا يكاد يذكر (**0,02 %**). معدلات وفيات اختبارات تقييم اثر ابادة الحشرات المستعملة على مستوى مرحلتين من التطور (البالغين و اليرقات) تظهر ان النشاط الحيوي الأكثر امتياز هو للزعتر (**93 % و 77 %**) ثم الخزامى (**83 % و 73 %**) على التوالي، وقد أظهر مزيج الزيوت الثلاث أكبر قدر من الفعالية والتأزر بـ (**97 % و 100 %**). كما مكنت معالجة النباتات قبل عملية الاستخلاص بواسطة المجالات الكهربائية النابضة من تحسين مردود الاستخلاص حيث يقدر محل الزيادة بـ **100 %**.

الكلمات المفتاحية:

الزيوت الأساسية، النباتات الطبية ، الزعتر ، الخزامة، البابونج ، التقطير المائي ، النشاط الحيوي، أثر المبيد ، المواد الغذائية المخزنة ، المجالات الكهربائية النابضة.

Abstract

The present study aims to extract the essential oils of three local and spontaneous plants: *Thymus hirtus*, *Lavandula stoechas* and *Chamaemelum nobile*, by hydrodistillation, in order to highlight their biological activity by the evaluation of their insecticidal effect on a beetle pest of stored cereals of the Tenebrionidae family, the *Tribolium castaneum*. According to the results the most interesting extraction yield is given by *T.hirtus* (**1,2%**), followed by that of *L. stoechas* (**0,25%**) while the yield of *C. nobile* is almost negligible (**0,02%**). The mortality rates of the tests evaluating the insecticidal effect of essential oils on the *T.castaneum* at two development stages (adult and larvae) testify to an excellent biocidal activity for thyme (**93%** and **77%**). Followed by lavender (**83%** and **73%**) and reveal a better efficiency and a synergistic effect for the three essential oils combination (**97%** and **100%**). The pretreatment of plants with pulsed electric fields "PEF" has showed a great improvement of extraction yields.

Key words:

Essential oils, medicinal plants, *Thymus hirtus*, *Lavandula stoechas*, *Chamaemelum nobile*, Hydrodistillation, insecticidal activity, *Tribolium castaneum*, stocked food, pulsed electric fields.

Liste des abréviations

%	:	Pourcentage
µl	:	Microlitre.
°C	:	Degré Celsius.
AFNOR	::	Association française de normalisation
CEP	:	Champs électriques pulsés
DEHT	:	Décharges électriques hautes tensions
F.A.O.	:	Food and Agriculture Organization of United Nations
g	::	Gramme.
ISO	:	Organisation internationale de normalisation
HE	:	Huile essentielle.
HE_T	:	Huile essentielle du <i>Thymus hirtus</i>
HE_L	::	Huile essentielle de <i>Lavandula stoechas</i>
HE_C	:	Huile essentielle <i>Chamaemelum nobile</i>
HEs	:	Huiles essentielles
M₀	::	Masse en gramme de matière végétale sèche
M₁	:	Masse en gramme d'huile essentielle
ml	:	Millilitre
R%	:	Rendement en pourcentage.

Liste des tableaux

Tableau 01	Classification botanique des espèces végétales utilisées	11
Tableau 02	Caractéristiques de la matière végétale utilisée	17
Tableau 03	Répartition des différents tests d'évaluation de l'effet insecticide...	21
Tableau 04	Caractéristiques organoleptiques des HE obtenues	25
Tableau 05	Rendements de <i>Lavandula stoechas</i>	29
Tableau 06	Taux moyens de mortalité des adultes et larves de <i>T.castaneum</i> traités par HE _T , HE _L et HE _C	31
Tableau 07	Taux moyen de mortalité des adultes et des larves traités par le mélange des trois HEs (HE _T + HE _L +HE _C)	34
Tableau 08	Taux de mortalité des larves et adultes traités par l'hydrolat des plantes utilisées.....	36

Liste des figures

Figure 01	Carte de la situation géographique de la wilaya de Tiaret.....	7
Figure 02	Photos originales des espèces végétales étudiées.....	10
Figure 03	<i>Tribolium castaneum</i> adulte	12
Figure 04	Cycle de vie du ver rouge de la farine.....	12
Figure 05	Schéma du dispositif d'hydrodistillation type « Clevenger »	14
Figure 06	Mode d'action des CEP sur une cellule.....	15
Figure 07	Elevage du <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst).....	16
Figure 08	Espèces végétales utilisées après séchage (photo originale).....	16
Figure 09	Procédé d'extraction et de récupération des huiles essentielles.....	18
Figure 10	Dispositif des Champs électriques pulsés « CEP » (Photo Originale).....	19
Figure 11	Dispositif d'hydrodistillation utilisé avant et après prétraitement par	20
Figure 12	Tests d'application des HEs et de leurs hydrolat sur le <i>T.castaneum</i> (cas <i>Chamaemelum nobile</i>).....	22
Figure 13	Réalisation des différents tests d'application des HE et des hydrolats sur <i>T.castaneum</i> (Adultes et larves).....	23
Figure 14	Rendements des HE obtenus après hydrodistillation.....	26
Figure 15	Rendements des HE obtenus sans et après prétraitement de <i>L.stoechas</i> aux nombres d'impulsion (N1= 100 et N2= 200).....	28
Figure 16	HE de <i>L.stoechas</i> obtenus après prétraitement (Photo originale)...	28
Figure 17	Résultats d'application des HE sur les adultes de <i>T.castaneum</i> (photo originale).....	30
Figure 18	Evolution des Taux de mortalité après l'application des trois HEs et de leur mélange sur les adultes du <i>T.castaneum</i>	33
Figure 19	Evolution des taux de mortalité après l'application des trois HEs et de leur mélange sur les larves du <i>T.castaneum</i>	33
Figure 20	Evolution des taux de mortalité des adultes de <i>T.castaneum</i> traités par l'hydrolat des trois plantes utilisées	36
Figure 21	Evolution des taux de mortalité des larves de <i>T.castaneum</i> traités par l'hydrolat des trois plantes utilisées	36