

الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية

École Nationale Supérieure Agronomique

Département de Zoologie Agricole et Forestière



Thèse en vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat LMD

Spécialité : Bio-agresseurs et Phytopharmacie

**Etude et évaluation, en conditions semi contrôlées et naturelles, de l'activité
insecticide de trois extraits de plantes sur le genre *Chaitophorus*
(Homoptera-Aphididae) dans le sahel algérois**

Soutenue : 18 avril 2021

Présentée par : M^{elle} **Z A I D** Ratiba

Devant le jury composé de :

M ^{me} Doumandji-Mitiche-Bahia.	Professeure	E.N.S.A	Présidente
M ^{me} Mouhouche Fazia.	Professeure	E.N.S.A	Directrice de thèse
M ^{me} Sahir-Halouane Fatma.	Professeure	U.M.B.B	Examinatrice
M ^{me} Chebouti-Meziou Nadjiba.	Professeure	U.M.B.B	Examinatrice

TABLE DES MATIERES

	Pages
Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1. Les peupliers	4
I.1.1. Origine, habitat et écologie.....	4
I.1.2. Peuplier blanc L.	7
I.1.2.1. Taxonomie.....	8
I.1.2.2. Description botanique et cycle biologique de <i>Populus alba</i>	8
I.1.3. Peuplier noir	9
I.1.3.1. Taxonomie.....	10
I.1.3.2. Description botanique et cycle de régénération de <i>Populus nigra</i>	11
I.2. Les pucerons.....	12
I.2.1. Origine et habitat.....	12
I.2.2. Taxonomie.....	13
I.2.3. Description générale et éthologie	13
I.2.3.1. <i>Chaitophorus populialbae</i>	15
I.2.3.2. <i>Chaitophorus populeti</i>	16
I.2.3.3. <i>Chaitophorus leucomelas</i>	18
I.2.4. Biologie générale et écologie.....	20
I.2.4.1. Régime alimentaire et mode d'alimentation.....	20
I.2.4.2. Cycle évolutif.....	20
I.2.4.3. Interactions arbres-pucerons.....	23
I.2.5. Dégâts sur peupliers.....	24
I.2.6. Moyens de lutte.....	25
I.3. Les plantes.....	27
I.3.1. <i>Mélissa officinalis</i> L.	27
I.3.1.1. Origine et habitat	27
I.3.1.2. Description botanique	28
I.3.1.3. Position systématique	29
I.3.1.4. Composition chimique	29
I.3.1.5. Activités biologiques et métabolites.....	29
I.3.2. <i>Nerium Oleander</i> L.	30
I.3.2.1. Origine et habitat	30

I.3.2.2. Description botanique	31
I.3.2.3. Position systématique	31
I.3.2.4. Composition chimique	32
I.3.2.5. Activités biologiques et métabolites.....	32
I.3.3. <i>Pteridium aquilinum</i> L.	32
I.3.3.1. Origine et habitat.....	32
I.3.3.2. Description botanique	33
I.3.3.3. Reproduction et cycle de développement.....	34
I.3.3.4. Position systématique	35
I.3.3.5. Composition chimique	35
I.3.3.6. Activités biologiques, métabolites et utilisations.....	36
I.4. Les métabolites	36
I.4.1. Définition des métabolites	36
I.4.2. Localisation et composition chimique.....	37
I.4.2.1. Les composés phénoliques ou polyphénols.....	37
I.4.2.2. Les terpénoïdes et stéroïdes.....	37
I.4.2.3. Les composés azotés ou alcaloïdes	39
I.4.3. Facteurs de variabilité de la composition chimique.....	40
I.4.4. Rôles des métabolites secondaires.....	40
I.4.5. Méthodes extractives et analytiques en phytochimie	41

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Première partie : Présentation de la région d'étude	49
II.2. Deuxième partie : Méthodologie	57
II.2.1. Matériel végétal.....	57
II.2.2 Préparation des extraits de plantes	59
II.3. Les insectes.....	60
II.3.1. Identification.....	60
II.3.2. Méthodologie d'identification moléculaire : Extraction d'ADN, amplification par PCR et séquençage d'ADN.....	61
II.3.3. Méthode d'élevage et étude de la dynamique des populations de <i>Chaitophorus</i> sur plants de peupliers.....	62
II.4. Activités insecticides des extraits des plantes.....	64
II.4.1. Au laboratoire	64

II.4.2. Sur terrain	66
II.4.2.1. Activité insecticide des extraits des plantes en conditions semi-naturelles.....	66
II.4.2.2. Activité insecticide des extraits des plantes en conditions naturelles.....	68
II.4.3. Extractions des métabolites secondaires des plantes.....	68
II.5. Exploitation des données.....	75
II.6. Analyses statistiques des données.....	76

Chapitre III : Résultats

III.1. Rendement d'extraction des plantes étudiées.....	77
III.2. Compositions chimiques des plantes	77
III.3. Analyses phylogénétiques de <i>Chaitophorus leucomelas</i>	89
III.4. Activité insecticide des extraits des plantes.....	89
III.4.1 Au laboratoire	89
III.4.1.1 Evaluation de l'effet insecticide des extraits des plantes	89
III.4.1.2 Efficacité temporelle des traitements biologiques de <i>Nerium oleander</i> sur les taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	89
III.4.1.3. Effets comparés des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	92
III.4.1.6. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur la mortalité des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	95
III.4.1.7. Efficacité temporelle des traitements biologiques de <i>Pteridium aquilinum</i> sur les taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	96
III.4.1.8. Effets comparés des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	99
III.4.1.11. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur les femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	102
III.4.1.12. Efficacité temporelle des traitements biologiques des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur les taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	103
III.4.1.13. Effets comparés des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	105
III.2.1.16. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur les femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	108
III.2.1.17. Effets comparés des plantes étudiées sur la mortalité corrigée in vivo des	109

femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	
III.4.3 Dans les conditions semi-naturelles	110
III.4.3.1. Evaluation de l'effet insecticide des extraits des plantes	110
III.4.3.2 Estimation du taux de mortalité journalière des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Nerium oleander</i>	110
III.4.2.3. Effets comparés des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	113
III.4.2.6. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur la mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> dans les conditions semi-naturelles.....	116
III.4.2.7. Estimation du taux de mortalité journalière des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Pteridium quilinum</i>	117
III.4.2.8. Effets comparés des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	119
III.4.2.11. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur la mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> dans les conditions semi-naturelles.....	122
III.4.2.12. Estimation du taux de mortalité journalière des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Melissa officinalis</i>	123
III.4.2.13. Effets comparés des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i>	125
III.4.2.16. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur la mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> dans les conditions semi-naturelles.....	128
III.4.2.17. Effets comparés des plantes sur la mortalité corrigée des femelles vivipares aptères du genre <i>Chaitophorus</i> dans les conditions semi-naturelles	129
III.4.3. Dans les conditions naturelles	130
III.4.3.1. Evaluation de l'effet insecticide des extraits des plantes	130
III.4.3.1.1. Dans la commune de Baba Hassen	130
III.4.3.1.2. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Nerium oleander</i>	130
III.4.3.1.3. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur la	132

mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la commune de Baba Hassen.....	
III.4.3.1.4. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i>	133
III.4.3.1.5. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la commune de Baba Hassen.....	135
III.4.3.1.6. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Melissa officinalis</i>	136
III.4.3.1.7. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la commune de Baba Hassen.....	138
III.4.3.1.8. Effets comparés des extraits des trois plantes sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des populations hétérogènes de <i>Chaitophorus populialbae</i> et <i>Chaitophorus populeti</i> dans la commune de Baba Hassen.....	138
III.4.3.1.9. Effets comparés des plantes étudiées sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la commune de Baba Hassen.....	141
III.4.3.2. Dans la Réserve de Chasse de Zéralda.....	142
III.4.3.2.1. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Nerium oleander</i>	144
III.4.3.2.2. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Nerium oleander</i> sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la Réserve de chasse de Zéralda.....	145
III.4.3.2.3. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i>	147
III.4.3.2.4. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Pteridium aquilinum</i> sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>chaitophorus</i> dans la Réserve de chasse de Zéralda.....	147
III.4.3.2.5. Estimation du taux de mortalité journalière des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> sous l'effet de l'activité biocide des extraits de <i>Melissa officinalis</i>	148
III.4.3.2.6. Evaluation des concentrations des extraits de <i>Melissa officinalis</i> sur la	150

mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la Réserve de chasse de Zéralda.....	
III.4.3.2.7. Effets comparés des extraits des trois plantes sur les moyennes des taux de mortalité corrigée des populations hétérogènes de <i>Chaitophorus populialbae</i> et <i>Chaitophorus populeti</i> dans la Réserve de chasse de Zéralda.....	151
III.4.3.2.8. Effets comparés des plantes étudiées sur la mortalité corrigée des populations hétérogènes du genre <i>Chaitophorus</i> dans la réserve de chasse de Zéralda	153
Discussion générale.....	154
Conclusion et perspective.....	161
Références bibliographiques.....	164
Annexes.....	195

Résumé

Etude et évaluation, en conditions semi contrôlées et naturelles de l'activité insecticide de trois extraits de plantes sur le genre *Chaitophorus* dans le sahel algérois

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne et de l'élaboration d'une méthode de lutte alternative aux insecticides organiques de synthèse, respectueuse des écosystèmes, nous avons réalisé un travail de recherche sur la composition phytochimique de trois plantes appartenant à trois familles différentes, la Mélisse, le Laurier rose et la Fougère aigle, et sur le potentiel insecticide des différents extraits des feuilles MET (Méthanol), CHL (Chloroforme), AQ (aqueux), CHM (Méthanol- chloroforme) et MET 50 (Méthanol – eau).

L'extraction des composées moléculaires a été faite selon quatre méthodes différentes (fluide supercritique, enzymatique, ultrason et dérivation) afin de connaître celle qui est en mesure d'extraire un large spectre de groupements chimiques. L'analyse de la composition chimique a été faite par GC/MS. Le potentiel insecticide des différents extraits préparés a été évalué à l'égard des femelles vivipares aptères adultes de *Chaitophorus populialbae*, *Chaitophorus populeti* et *Chaitophorus leucomelas*, sur peupliers blanc et noir, en in vivo, en milieu semi naturel, et en milieu naturel sur site situé à Baba Hassen et à la Réserve de chasse de Zéralda, sur des populations naturelles hétérogènes de *Chaitophorus populialbae* et *Chaitophorus populeti*.

L'identification de l'espèce de *Chaitophorus leucomelas*, par le biais de la biologie moléculaire, a été déterminé à l'Université de Valence, Espagne, et a révélé l'existence d'une relation avec notre séquence génétique et celles de *Chaitophorus leucomelas* voucher NZMC aphid 31213 (KX620528.1), District de Pékin, voucher NZMC (KX620526) et ZMIOZ 36353 (KX680320), de Chine.

Les meilleurs résultats en rendements d'extractions ont été enregistrés avec le solvant aqueux ($53 \pm 2,00\%$) pour l'extrait du Laurier, et ceux avec les extraits bruts hydro-méthanoliques pour les extraits de mélisse et de fougère avec respectivement $65,5 \pm 1,66\%$ et $69 \pm 1,97\%$. Les rendements d'extractions avec des solvants polaires ont été plus importants par rapport au moins polaire.

Les analyses ont conduit à l'identification de 60, 60 et 56 composés chimiques par GC/MS respectivement pour les extraits de mélisse, du laurier rose et de la fougère aigle. Les principaux composés appartiennent aux groupes chimiques des terpènes et des terpénoïdes, et des acides gras dont de nombreux composés tels des phénols, alcools, aldéhydes et cétones seraient à effet

insecticide. La dérivatisation a permis d'extraire un large spectre de groupements chimiques par rapport aux autres méthodes d'extraction.

Quant aux tests de toxicité, les extraits de plantes avec le méthanol (MET) et le mélange méthanol-chloroforme (CHM) ont été plus efficaces qu'avec l'extrait chloroforme (CHL). L'extrait aqueux (AQ), en in vivo et en semi naturel, n'a pas donné de résultat probant, soit une mortalité corrigée de moins de 20%, sur les espèces du genre *Chaitophorus*. En milieu semi naturel, les femelles vivipares aptères du genre *Chaitophorus* ont été plus sensibles aux extraits de mélisse comparativement aux extraits du laurier et de la fougère.

En milieu naturel, dans le site de la commune de Baba Hassen et la Réserve de chasse de Zéralda, les extraits de plantes ont prouvé l'inexistence de différence quant à leur effet insecticide pour les populations hétérogènes de *Chaitophorus populialbae* et *Chaitophorus populeti*. Les tests ont révélé une relation directe entre les taux de mortalités corrigées des femelles vivipares aptères et des populations hétérogènes des espèces du genre *Chaitophorus*, aux concentrations auxquelles elles ont été exposées, et le temps d'exposition, où la mortalité augmente de la première heure jusqu'à 24 heures, en laboratoire, et jusqu'à 10 jours, en milieux semi naturel et naturel.

Les résultats obtenus ont révélé un grand potentiel de l'activité insecticide des extraits des végétaux qui peuvent être une alternative aux pesticides chimiques de synthèse.

Mots clés : Extraits végétaux, *Chaitophorus*, Activité insecticide, Peuplier, Méthode d'extraction, GG/MS.

Abstract

Study and evaluation, under semi-controlled and natural conditions, of the insecticidal activity of three plant extracts on the *Chaitophorus* genus in the Algiers Sahel.

In the context of the valorization of the Algerian flora and the elaboration of an alternative method to synthetic organic insecticides, respectful of ecosystems, we carried out a research work on the phytochemical composition of three plants belonging to three different families, the lemon balm, pink Laurel and the Eagle Fern, and on the insecticidal potential of the various extracts of the leaves MET (Methanol), CHL (Chloroform), AQ (aqueous), CHM (Methanol-chloroform) and MET 50 (Methanol - water).

The extraction of the molecular compounds was done according to four different methods (supercritical fluid, enzymatic, ultrasound and derivatization) in order to know which, one is able to extract a large spectrum of chemical groups. The analysis of the chemical composition was done by GC/MS. The insecticidal potential of the different extracts prepared was evaluated against adult viviparous females of *Chaitophorus populialbae*, *Chaitophorus populeti* and *Chaitophorus leucomelas*, on white and black poplars, in vivo and in semi-natural environment, and in natural environment, on a site located at Baba Hassen and at the Zeralda Forest Preserves, on heterogeneous natural populations of *Chaitophorus populialbae* and *Chaitophorus populeti*.

The identification of the species of *Chaitophorus leucomelas*, by molecular biology, was determined at the University of Valencia, Spain, and revealed the existence of a relationship with our genetic sequence and those of *Chaitophorus leucomelas* voucher NZMC aphid 31213 (KX620528.1), Beijing District, voucher NZMC (KX620526) and ZMIOZ 36353 (KX680320), from China.

The best results in extraction yields were recorded with aqueous solvent ($53 \pm 2.00\%$) for Laurel extract, and those with hydro-methanolic crude extracts for Lemon balm and Fern extracts with $65.5 \pm 1.66\%$ and $69 \pm 1.97\%$ respectively. The yields of extractions with polar solvents were higher compared to the less polar one.

The analyses led to the identification of 60, 60 and 56 chemical compounds by GC/MS for lemon balm, pink Laurel and eagle fern extracts respectively. The main compounds belong to the chemical groups of terpenes and terpenoïdes, and fatty acids, of which many compounds such as phenols, alcohols, aldehydes, and ketones are thought to have insecticidal effects. The

derivatization allowed the extraction of a wide spectrum of chemical groups compared to other extraction methods.

As for toxicity tests, plant extracts with methanol (MET) and methanol-chloroform mixture (CHM) were more efficient than with chloroform extract (CHL). The aqueous extract (AQ), in vivo and in semi-natural conditions, did not give convincing results, the corrected mortality was less than 20% on species of the genus *Chaitophorus*.

In semi-natural conditions, viviparous apterous females of the genus *Chaitophorus* were more sensitive to lemon balm extracts compared to laurel and fern extracts.

In natural environment, in the site of the communal area of Baba Hassen and at Zeralda Forest Preserves, plant extracts have shown that there is no statistical difference in their insecticidal effect for heterogeneous populations of *Chaitophorus populialbae* and *Chaitophorus populeti*. The tests revealed a direct relationship between the corrected mortality rates of viviparous apterous females and heterogeneous populations of the species of the genus *Chaitophorus*, at the concentrations to which they have been exposed, and the time of exposition, where mortality increases from the first hour up to 24 hours, in the laboratory, and up to 10 days, in semi-natural and natural environments.

The obtained results revealed a great potential of the insecticidal activity of the plant extracts that can be an alternative to the chemical pesticides of synthesis.

Keywords: Plant extracts, *Chaitophorus*, Insecticidal activity, Poplar, Extraction method, GG/MS.

ملخص

دراسة وتقييم نشاط وفعالية ثلاثة مستخلصات نباتية على جنس *Chaitophorus* في ظل ظروف طبيعية وشبه طبيعية في منطقة ساحل الجزائر عاصمة

في إطار تثمين النبيت الجزائري وتطوير طريقة مكافحة بديلة للمبيدات الحشرية العضوية الاصطناعية تحترم النظم البيئية. قمنا باجراء بحث على التركيب الكيميائي النباتي لثلاثة نباتات تنتمي إلى ثلاث عائلات مختلفة: الترנגان المخزني (*Melissa Officinalis*)، الدفلى (*Nerium oleander*) والسرخس النسري (*Pteridium aquilinum*) وإمكانات وفعالية المبيدات الحشرية لمستخلصات الأوراق المختلفة: ميتانول (MET) كلوروفورم (CHL) مائي (AQ) ميتانول كلوروفورم (CHM) ميتانول -ماء (MET50)

تم استخلاص المركبات الجزيئية وفق أربع طرق مختلفة (المائع فوق الحرج، الموجات فوق الصوتية، الطرق الانزيمية، والاستخلاص) من أجل معرفة أي منها قادر على استخلاص طيف واسع من المجموعات الكيميائية. تم تحليل التركيب الكيميائي بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية -مطياف الكتلة، تم تقييم إمكانات وفعالية المبيدات الحشرية لمختلف المستخلصات المحضرة وذلك على الإناث البالغة الولود وعلى العينات غير المتجانسة لثلاثة أنواع من جنس *Chaitophorus*: *Chaitophorus populiabae*, *Chaitophorus populeti* و *Chaitophorus leucomelas* في الحور الأسود والأبيض وذلك على مستوى التجارب المخبرية الحية وفي الظروف شبه الطبيعية و الطبيعية أيضا لموقع بابا سن و منطقة المحافظة على تكاثر الصيد بزردة وذلك على مجموعات طبيعية غير متجانسة من *Chaitophorus populeti* و *Chaitophorus populiabae*.

تم تحديد تحديد نوع *Chaitophorus leucomelas* ، من خلال البيولوجيا الجزيئية، في جامعة فالنسيا، إسبانيا، وكشف عن وجود علاقة مع تسلسلنا الجيني وتلك الخاصة بالعينة المرجعية لمنطقة بكين (KX620528.1) NZMC aphid 31213 ، و بالعينات المرجعية NZMC (KX620526) و (KX680320) ZMIOZ 36353 ، من الصين.

تم تسجيل أفضل النتائج من بيث إنتاجية الاستخلاص باستخدام المذيب المائي ($53 \pm 2.00\%$) لمستخلص الدفلى، وفي المستخلصات المائية الميثانولية الخام لمستخلص الترנגان المخزني والسرخس بنسبة $65.5 \pm 1.66\%$ و $69 \pm 1.97\%$ على التوالي. سجلنا أيضا ان انتاجية الاستخلاص بالمذيبات القطبية أكبر مقارنة بالمذيبات الأقل قطبية.

أفضت التجارب باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية -مطياف الكتلة لمستخلصات الترנגان، الدفلى والسرخس النسري إلى تحديد 60 و 60 و 56 مركبًا كيميائيًا على التوالي. تنتمي المركبات الرئيسية إلى المجموعات الكيميائية من التربينات والتربينويدات ، والأل-ماض الدهنية التي تشمل العديد من المركبات مثل الفينولات والكحول والألدهيدات والكيوتونات المتميزة بتأثير مبيد للحشرات. سمحت تقنية الاستخلاص باستخراج مجموعة واسعة من المجموعات الكيميائية مقارنة بطرق الاستخراج الأخرى.

فيما يتعلق باختبارات السمية، كانت المستخلصات النباتية باستخدام الميثانول (MET) والميثانول كلوروفورم (CHM) أكثر فعالية من مستخلص الكلوروفورم (CHL). المستخلص المائي (AQ)، في التجارب المخبرية الحية، و في الظروف شبه الطبيعية، لم يعط أي نتيجة مقنعة، أي معدل وفيات مصحح أقل من 20٪، على العينات من جنس *Chaitophorus*. في البيئة شبه الطبيعية، كانت الإناث البالغة الولود من جنس *Chaitophorus* أكثر ساسية لمستخلصات الترناجان مقارنة بمستخلصات الدفلى والسرخس. اما في البيئة الطبيعية، في موقع بلدية بابا سن و منطقة المحافظة على تكاثر الصيد بزرالدة، أظهرت المستخلصات النباتية أنه لا يوجد فرق في تأثيرها المبيد للحشرات على العينات غير المتجانسة من *Chaitophorus populeti* و *Chaitophorus populialbae*. كشفت الاختبارات عن وجود علاقة مباشرة بين معدلات الوفيات المصححة للإناث البالغة الولود و العينات غير المتجانسة للأنواع من جنس *Chaitophorus*، مع التركيزات التي تعرضت لها، ووقت التعرض، حيث تزداد الوفيات من الساعة الأولى إلى 24 ساعة، في التجارب المخبرية الحية، و إلى 10 أيام، في البيئات شبه الطبيعية والطبيعية. النتائج التي تم التحصل عليها كشفت عن إمكانيات كبيرة للنشاط المبيد للحشرات من المستخلصات النباتية والتي يمكن أن تكون بديلاً للمبيدات الكيماوية الاصطناعية.

كلمات مفتاحية: المستخلصات النباتية، *Chaitophorus*، نشاط مبيد للحشرات، شجر الحور، طريقة الاستخلاص،

الكروماتوغرافيا الغازية - مطياف الكتلة