



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : SNV

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Réf. : ...

Présenté et soutenu par :

REZGOUN Janette

Le : 21/06/2023

Bio activités de deux plantes spontanées sahariennes sur un ravageur de denrées stockées.

Jury

| | | | | |
|-----|-------------------|------------|----------------------|---------------|
| Mr | Mezerdi. F | Pr | Université de Biskra | Président |
| Mme | DEMMATI Allache F | Pr | Université de Biskra | Promotrice |
| Mme | ATTAFI. M | Doctorante | Université de Biskra | Co-promotrice |
| Mme | Razi. S | MCA | Université de Biskra | Examineur |

Année universitaire : 2022-2023

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail A mes plus chers êtres au monde : Ma mère et mon père. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

Mon mari Fares et mes cheres petites filles Lina Mayar et Soudjoud Ritel.

Mes chers frères Akrem RabeH et Abd El Fateh.

Ma chérie kaouter.

Mon frère Moncef et sa femme Wissem, ses enfants Mohamed Islem et Acil.

Ma sœur Amira et son mari Anis et ses enfants Maycem et Adem.

Remerciement

Je remercie avant tout ALLAH, le tout puissant, de nous avoir guidé tout au long de notre vie, au fil de toutes les années d'étude et de nous avoir donné la croyance, la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Je tiens à remercier Mme DEMNATI ALLACHE et Mme ATTAFI (respectivement encadreur et Co-encadreur de ce mémoire) qui m'ont soutenu et aidé à réaliser ce modeste travail.

Nous tenons à remercier les membres du jury pour avoir bien voulu lire et corriger ce travail. Merci à d'avoir accepté d'être le président du jury. Merci également à d'avoir accepté d'être examinatrice.

Je remercie également mes enseignants pour la qualité de l'enseignement qu'ils m'ont prodigué au cours de ces 2 années passées à l'université Mohamed Khider Biskra. Je souhaiterais aussi remercier tout le corps administratif,

Je remercie enfin l'ensemble de mes proches qui m'ont aidé et motivé durant ce cursus rempli d'embûches, je les remercie pour l'aide qu'ils m'ont apporté dans la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIERES

Table de matières

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION GENERALE..... | 1 |
| CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| LE GENRE <i>TRIBOLIUM</i> | 4 |
| 1. Description morphologique..... | 5 |
| 1.1 Adulte..... | 5 |
| 1.2 Nymphe..... | 5 |
| 1.3 Larves..... | 5 |
| 1.4 Œufs..... | 5 |
| 2. Origine et répartition géographique..... | 6 |
| 3. Position systématique..... | 7 |
| 4. Biologie de <i>Tribolium</i> | 7 |
| 5. Dégâts et pertes économiques..... | 7 |
| 6. Méthode de lutte et prévention..... | 8 |
| 6.1 Lutte préventive..... | 9 |
| 6.2 Lutte physique..... | 9 |
| 6.3 Lutte mécanique..... | 9 |
| 6.4 Lutte chimique..... | 9 |
| 6.5 Lutte biologique..... | 10 |
| 6.6 Lutte génétique..... | 10 |
| LE GENRE <i>XANTHIUM</i> | 11 |
| 1. Description botanique du genre <i>Xanthium</i> | 11 |
| 1.1 Tiges..... | 11 |
| 1.2 Feuilles..... | 11 |
| 1.3 Capitules..... | 11 |
| 2. Origine et Répartition Géographique..... | 12 |
| 3. Position systématique..... | 12 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|----|
| 4. Composition chimique..... | 13 |
| 5. Utilisation traditionnelle..... | 15 |
| LE GENRE <i>PERGULARIA</i> | 14 |
| 1. Description botanique du genre <i>Pergularia</i> | 14 |
| 2. Origine et Distribution Géographique..... | 14 |
| 3. Classification botanique..... | 15 |
| 4. Composition biochimique..... | 15 |
| 4.1 Métabolites primaires..... | 15 |
| 4.2 Métabolites secondaires..... | 16 |
| 5. Activités biologiques..... | 18 |
| 5.1 Activité molluscicide | 18 |
| 5.2 Activité antioxydante | 18 |
| 6. Usage traditionnel | 18 |
| CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES | |
| 1. Objectif..... | 21 |
| 2. Matériels biologique..... | 21 |
| 2.1 Matériels végétales..... | 21 |
| 2.2 Matériel animal..... | 21 |
| 2.3 Matériel et produits de laboratoire..... | 21 |
| 3. Méthodes..... | 22 |
| 3.1 Technique d'élevage..... | 22 |
| 3.2 Technique de préparation de l'extrait..... | 22 |
| 4. Test de toxicité..... | 24 |
| 4.1 Traitement par inhalation sur les larves de <i>Tribolium castaneum</i> | 24 |
| 4.2 Traitement par contact les adultes de <i>Tribolium castaneum</i> | 24 |
| 5. Analyses des données..... | 25 |

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSION

| | |
|--|----|
| 1. Détermination de rendement des extraits bruts utilisés (<i>X. Strumarium</i> et <i>P. Tomentosa</i>)..... | 27 |
| 2. Evaluation de la toxicité de l'extrait de <i>Xanthium strumarium</i> | 28 |
| 2.1 Test par inhalation sur les larves du genre <i>Tribolium</i> | 28 |
| 2.2 Test de toxicité par inhalation sur les adultes de <i>Tribolium</i> | 30 |
| 3. Evaluation de la toxicité de l'extrait de <i>Pergularia tomentosa</i> par contact/inhalation..... | 32 |
| Discussion..... | 33 |
| CONCLUSION..... | 36 |
| REFERENCES..... | 38 |

TABLE DES FIGURES

Table des figures

| | | |
|--------------------|--|----|
| Figure 01 : | Adulte d'un <i>Tribolium castaneum</i> | 4 |
| Figure 02 : | Répartition géographique de <i>T. castaneum</i> dans le monde (CHRISTINE, 2001)..... | 6 |
| Figure 03 : | <i>Xanthium strumarium</i> L. A–D représentent les plantes entières (A), les feuilles (B), l'inflorescence (C) et les fruits (D) de <i>X. strumarium</i> L.(Éventail et al 2019)..... | 12 |
| Figure 04 : | Technique d'élevage de <i>Tribolium castaneum</i> dans l'étuve..... | 23 |
| Figure 05 : | La filtration des solutions des plantes (<i>P.temontesa</i> et <i>X. strumarium</i>)..... | 24 |
| Figure 06 : | Vaporisation de solutions de plantes avec un rota vapo..... | 24 |
| Figure 07 : | Les tests par inhalation..... | 25 |
| Figure 08 : | Droite de régression de l'extrait de <i>X. strumarium</i> sur les larves par effet d'inhalation après 24h..... | 30 |
| Figure 09 : | Droite de régression de l'extrait de <i>X. strumarium</i> sur les larves par effet d'inhalation après 48h..... | 31 |
| Figure 10 : | Droite de régression de l'extrait de <i>X. strumarium</i> sur les adultes par effet d'inhalation après 24h..... | 33 |
| Figure 11 : | Droite de régression de l'extrait de <i>X. strumarium</i> par effet d'inhalation sur adultes de <i>Tribolium</i> après 48h..... | 33 |

TABLE DES TABLEAUX

Table des tableaux

| | | |
|---------------------|--|----|
| Tableau 01 : | Produits métabolisme primaire de <i>P.temontosa</i> | 17 |
| Tableau 02 : | Produits métabolisme secondaires de <i>P.temontosa</i> | 18 |
| Tableau 03 : | Les déférences usages de <i>P.temontosa</i> | 20 |
| Tableau 04 : | Rendement de l'extrait brut des plantes <i>Xanthium strumarium</i> et <i>Pergularia tomentosa</i> | 28 |
| Tableau 05 : | L'effet de la toxicité de l'extrait (<i>Xanthium strumarium</i>) sur les larves de <i>tribolium</i> pendant 24 het 48h..... | 30 |
| Tableau 06 : | L'effet de la toxicité de l'extrait (<i>Xanthium strumarium</i>) sur les larves de <i>tribolium</i> pendant 24het 48h..... | 32 |
| Tableau 07 : | L'effet de la toxicité de l'extrait (<i>Pergularia tomentosa</i>) sur les adultes de <i>Tribolium</i> pendant 24h, 48h et 14 jours de suivi..... | 34 |



INTRODUCTION
GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Selon les acteurs de l'industrie, la diminution de la production mondiale de denrées alimentaires due à la non-utilisation de produits phytosanitaires pourrait entraîner des famines chez les populations déjà vulnérables. Par conséquent, la deuxième moitié du XXe siècle a été marquée par une utilisation progressive et généralisée des produits phytosanitaires à travers le monde. Les agriculteurs ont eu recours aux pesticides de synthèse pour sauver leurs cultures de ces problèmes et augmenter la production, considérant ces produits chimiques comme l'arme la plus efficace contre les ravageurs (Kouassi, 2001 ; Thakore, 2006).

La lutte contre les ravageurs repose principalement sur l'utilisation de méthodes environnementales et naturelles. Les approches biologiques et physiques sont privilégiées en premier lieu, tandis que les traitements chimiques ne sont utilisés qu'en dernier recours si les autres méthodes de lutte se révèlent insuffisantes. Les traitements chimiques consistent à utiliser des insecticides pour combattre les parasites dans les entrepôts de stockage. Ces méthodes chimiques offrent l'avantage d'être rapides, efficaces et peu coûteuses, mais elles présentent également des inconvénients tels que la contamination des denrées et leur toxicité pour les êtres humains et les animaux (Arora et al, 2021).

La tendance moderne en matière de protection des denrées stockées contre les infestations d'insectes nuisibles consiste à utiliser des extraits de plantes comme bio-insecticides. Cette approche est considérée comme une alternative aux insecticides chimiques, car elle permet de réduire à la fois la pollution de l'environnement et les risques pour la santé humaine et animale (Moustafa A. M., 2008).

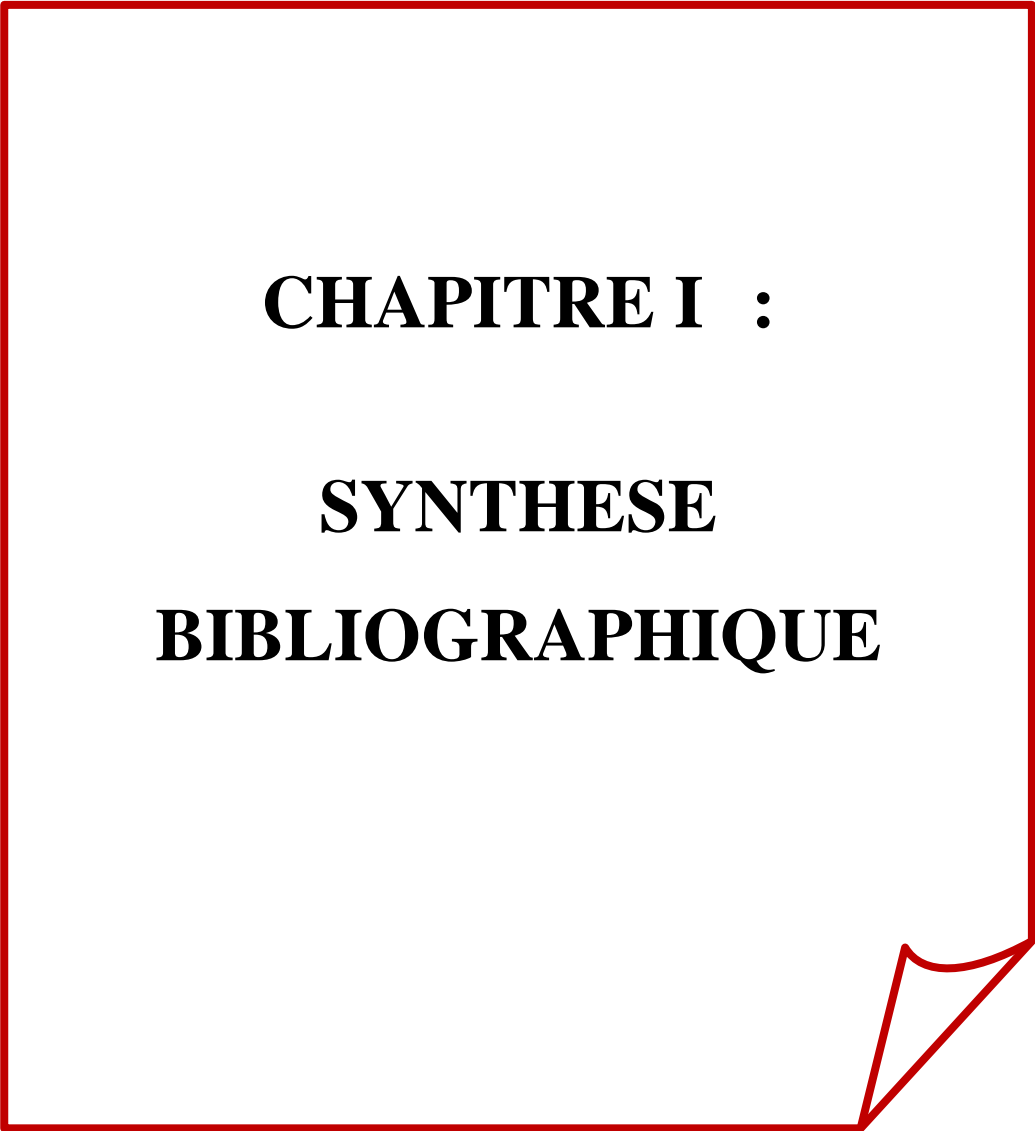
De nombreux résultats encourageants ont été obtenus dans ce domaine, comme le souligne GRAINGE et *al.* (1986), qui met en évidence la présence de nombreuses plantes contenant des substances répulsives, attractives ou toxiques pour les insectes. Certaines espèces ont également un effet inhibiteur sur la croissance ou la nutrition des insectes, voire provoquent leur stérilité.

INTRODUCTION GENERALE

Suite à ce contexte, nos recherches se sont focalisées sur le potentiel bio-insecticide des extraits éthanoliques de deux plantes spontanées sahariennes, il s'agit de *Pergularia tomentosa* L. et *Xanthium strumarium*, vis-à-vis des insectes du genre *Tribolium*.

Notre travail a été structuré de la manière suivante :

- Le premier chapitre qui représente une synthèse bibliographique sur les plantes et le ravageur étudiés.
- Le deuxième chapitre expose le matériel et les méthodes utilisés pour mener cette étude.
- Le troisième chapitre présente les résultats obtenus et leur l'interprétation.
- Enfin, le document se termine par une section dédiée à la conclusion, résumant les principales résultats et implications de l'étude.



CHAPITRE I :

SYNTHESE

BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

Les principaux ravageurs des denrées stockées sont les lépidoptères et les coléoptères. Ces deux catégories d'insectes sont responsables de la majorité des pertes dans les silos des pays industrialisés. Par conséquent, ils font l'objet de nombreuses recherches menées par la communauté scientifique et l'industrie chimique. Certains exemples d'espèces couramment étudiées incluent *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica* et *Callosobruchus maculatus*. Les coléoptères (Coleoptera) constituent le groupe le plus prédominant parmi les insectes ravageurs des stocks (Benlameur, 2016).

En Algérie, une grande variété d'insectes nuisibles aux stocks a été répertoriée sur les grains de céréales conservés dans différentes régions du pays. Selon Mebarkia et al. (2001) et Tazerouti et al. (2001), parmi les espèces les plus fréquemment observées sur les céréales stockées, le *Tribolium castaneum* représente 30 % des cas, suivi du *Sitophilus granarius* avec 20 %, et enfin le *Trogoderma granarium* avec 10%.

LE GENRE *TRIBOLIUM*

Le *Tribolium castaneum* est un coléoptère appartenant à la famille des Tenebrionidae. Il est capable d'infester différentes céréales et légumineuses stockées. Sa capacité à compléter son cycle de développement sur divers types de nourriture a soulevé des questions sur son adaptabilité morphologique (Dia et al., 2017).



Figure 1 : Adulte d'un *Tribolium castaneum*

Le *Tribolium castaneum*, également connu sous le nom de charançon rouge de la farine, est un coléoptère de couleur uniformément brun rougeâtre. Il mesure généralement entre 4 et 5 mm de long (Bonneton, 2010). L'adulte de cette espèce est facilement reconnaissable grâce à la distinction claire

Entre les trois parties de son corps : la tête, le thorax et l'abdomen. Il possède également des antennes dont les trois derniers segments sont plus gros que les suivants, et un chaperon qui ne dépasse pas latéralement l'œil.

1. Description morphologique

1.1 Adulte

De forme étroite et allongée, avec des bords parallèles, le *Tribolium castaneum* présente un pronotum presque aussi large que les élytres, sans rebord antérieur. Ses yeux sont ovales et ne sont pas surmontés d'un bourrelet ressemblant à une paupière. Les élytres de cet insecte présentent des lignes longitudinales pointillées (Camara, 2009).

Il convient de noter que le *Tribolium castaneum* a la capacité de se développer sur divers substrats alimentaires, ce qui en fait un ravageur redoutable dans les céréales et les légumineuses entreposées (Dia et al., 2017).

1.2 Nymphes

La nymphe du *Tribolium castaneum* présente une forme cylindrique et une couleur blanchâtre qui vire vers le jaune. À l'extrémité de l'abdomen, on peut observer la présence de deux épines distinctes (CHRISTINE, 2001).

1.3 Larves

Les larves du *Tribolium castaneum* ont une forme vermiforme, avec un corps mou recouvert de petits poils. Elles se terminent par deux petites pointes et possèdent six pattes, également couvertes de petits poils. Les larves sont deux fois plus longues

que larges, de couleur jaune très pâle à maturité. On peut observer quelques courtes soies latérales sur les côtés du corps. La pilosité du labre, quant à elle, est réduite à deux touffes de soies latérales (Delobel & Tran, 1993).

1.4 Œufs

Les œufs du *Tribolium castaneum* sont de couleur blanche ou incolore et de taille microscopique (WEIDNER et RACK, 1984)

2. Origine et répartition géographique

Ce ravageur se trouve dans toutes les parties du monde (cosmopolite). Il est présent partout où des céréales stockées existent sous forme de grains ou de farine. Il est particulièrement abondant dans les régions tropicales. Sous des climats froids, il est présent uniquement dans les installations de stockage à température élevée (CHRISTINE, 2001).

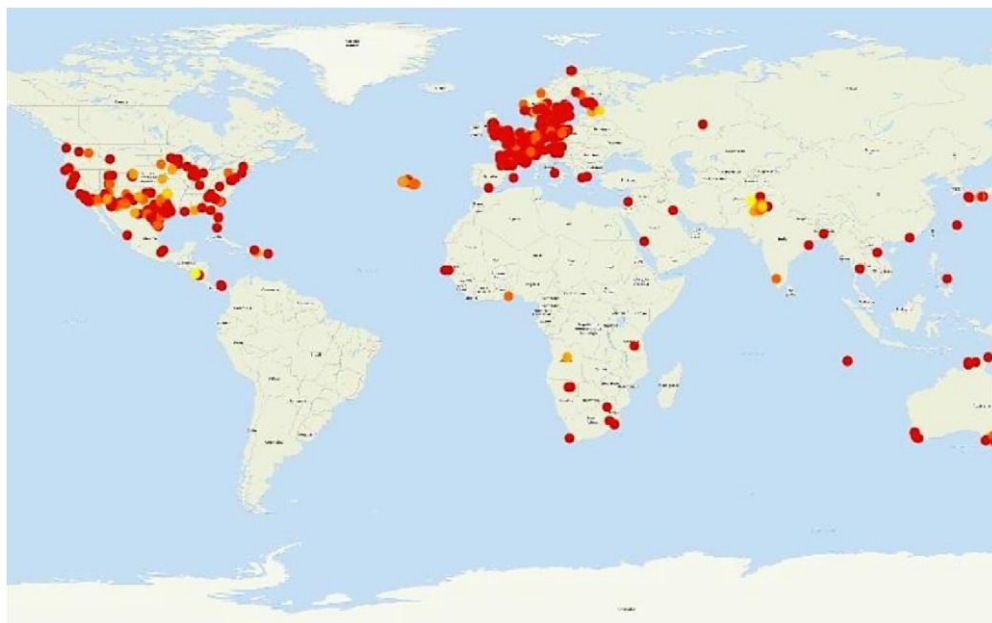


Figure 2 : Répartition géographique de *T. castaneum* dans le monde
(CHRISTINE, 2001)

3. Position systématique

Selon Weidneret Rack (1984) la taxonomie de ce ravageur se résume comme suit :

- Embranchement : Arthropodes
- Classe : Insectes
- Famille : Tenebrionidae
- Genre : *Tribolium*
- Espèce : *Tribolium castaneum* (Herbst).
- Nom commun : *Tribolium* rouge de la farine, redflourbeetle,

4. Biologie de *Tribolium*

Selon KASSEMI (2014), la durée de vie de *T. castaneum* varie de 2 à 8 mois en fonction des conditions abiotiques. Dès l'âge de trois jours, la femelle pond entre 300 et 400 œufs qui éclosent après cinq jours à une température d'environ 30°C. Les œufs sont déposés en vrac sur les graines et sont difficiles à détecter. Selon CHENNI (2016), les larves se déplacent librement à l'intérieur des denrées infestées et se nymphosent. La phase larvaire dure environ trois semaines, et l'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation.

5. Dégâts et pertes économiques

Les ravageurs des denrées stockées, tels que *Tribolium castaneum*, causent d'importants dégâts économiques à l'industrie alimentaire. Leur capacité à infester les céréales et les légumineuses entreposées peut entraîner d'énormes pertes en termes de quantité et de qualité des produits. Dans cette introduction, nous examinerons les conséquences économiques de ces ravageurs en mettant en évidence des chiffres et des références.

Les chiffres montrent l'ampleur des pertes causées par les ravageurs des denrées stockées. Selon une étude menée par Benlameur en 2016, les coléoptères, dont *Tribolium castaneum*, constituent le groupe le plus important parmi les insectes ravageurs des stocks. Ils sont responsables de la majorité des pertes dans les silos des pays industrialisés.

Une autre référence significative est l'étude de Dia et al. en 2017, qui souligne l'adaptabilité morphologique de *Tribolium castaneum*, lui permettant de se développer sur différents substrats alimentaires. Cette capacité d'adaptation accroît les risques d'infestation et de propagation rapide des ravageurs dans les stocks alimentaires, entraînant des pertes économiques considérables.

Il est donc crucial de comprendre l'importance économique des ravageurs des denrées stockées et de mettre en place des mesures de prévention et de lutte efficaces pour minimiser les pertes. Les efforts de recherche publique et de l'industrie chimique sont mobilisés pour trouver des solutions durables et écologiquement responsables afin de contrôler ces ravageurs et de protéger les stocks alimentaires.

Ces ravageurs ont un impact économique significatif en provoquant des pertes importantes dans l'industrie alimentaire. La compréhension de l'ampleur de ces pertes, soutenue par des chiffres et des références, souligne la nécessité d'actions préventives et de lutte pour assurer la sécurité alimentaire et minimiser les conséquences économiques négatives.

Le *Tribolium* est un insecte dont les adultes et les larves se nourrissent principalement de brisures. Ils attaquent les grains endommagés et infectent les germes des grains (GEORGEN et al., 2005). Ce ravageur cible principalement les denrées riches en amidon, telles que la farine (NGAMO et HANCE, 2007). Ce parasite infeste le riz, le maïs, le sorgho, le millet, les légumineuses, le manioc, la farine de manioc et l'igname. Les adultes de *T. castaneum* sécrètent une odeur persistante et désagréable qui affecte les produits alimentaires. Cette substance altère les propriétés de la pâte fabriquée à partir de farine contaminée. De plus, cette substance est irritante pour l'homme et peut causer des troubles gastro-intestinaux (ROGER, 2002)

6. Méthode de lutte et prévention

Jusqu'à présent, la protection des céréales stockées contre les ravageurs constitue la principale préoccupation des stockeurs, qui utilisent différentes méthodes de lutte avant ou pendant le stockage.

6.1 Lutte préventive

Selon TARUVINGA et al. (2014), les procédures suivantes sont adoptées pour cette lutte :

- Nettoyage et séchage des grains et des installations d'entreposage.
- Contrôle de la température et de l'humidité avant et après le stockage des grains.
- Stockage en vrac des grains.
- Contrôle régulier des dommages causés aux grains.

6.2 Lutte physique

L'insolation et la lutte par le froid sont utilisées (CRUZ et *al.*, 1988). Des poudres minérales et des terres de diatomées sont également utilisées (GWINNER et *al.*, 1996). Ces poudres abrasives ont traditionnellement été utilisées dans la conservation des récoltes, notamment le maïs (TARUVINGA et *al.*, 2014).

6.3 Lutte mécanique

Dans cette lutte, CRUZ et *al.* (1988) citent les méthodes suivantes : le transilage, le secouage et le passage au tarare à grain. Ces opérations éliminent principalement les adultes. L'entoleter, utilisé à grande vitesse de rotation, sert à centrifuger les grains et à éliminer les organismes vivants présents dans le produit. Il est fréquemment utilisé dans les moulins de semoule.

6.4 Lutte chimique

La lutte chimique prédomine contre le *Tribolium castaneum*, en utilisant la fumigation. C'est la méthode la plus couramment utilisée dans la gestion des insectes ravageurs des grains stockés dans la plupart des pays. Son efficacité dépend de la

température, du débit de dose, de la durée d'exposition et de la sorption du gaz (MUHAMMAD et *al.*, 2013).

6.5 Lutte biologique

L'utilisation anarchique des pesticides a entraîné ces dernières années des effets néfastes considérables. Ces effets ont incité les scientifiques à rechercher des alternatives de lutte pour remplacer les pesticides chimiques par des biopesticides végétaux biodégradables et respectueux de l'environnement (MADJDOUB, 2013).

6.6 Lutte génétique

Étant donné que le *Tribolium* est capable de résister à toutes les classes d'insecticides, le contrôle de ce ravageur nécessite de nouvelles stratégies de lutte. Le séquençage du génome (RICHARDS et *al.*, 2008) a permis d'identifier des protéines pouvant être ciblées par de nouveaux insecticides, tels que les canaux ioniques et les récepteurs nucléaires (BONNETON, 2010)

La protection des cultures contre les ravageurs constitue un enjeu majeur dans l'agriculture. Les céréales, en particulier, sont souvent la cible d'insectes nuisibles qui peuvent causer des dommages importants aux récoltes stockées. Afin de réduire l'utilisation de pesticides chimiques, des recherches sont menées pour trouver des alternatives plus durables et respectueuses de l'environnement. Dans cette optique, l'exploration des ressources naturelles, telles que les plantes sahariennes, offre un potentiel prometteur en tant que bioinsecticides. Ces plantes, adaptées aux conditions arides du désert, ont développé des mécanismes de défense naturels qui peuvent être exploités pour lutter contre les ravageurs des cultures. Dans cette étude, nous examinerons les propriétés et les utilisations potentielles des plantes sahariennes en tant que bioinsecticides pour la protection des cultures contre les ravageurs, offrant ainsi une alternative écologiquement viable à l'utilisation de pesticides chimiques.

LE GENRE *XANTHIUM*

1. Description botanique du genre *Xanthium*

Xanthium strumarium, appartenant à la famille des Asteraceae, est un genre taxonomiquement complexe qui compte plus de 20 espèces à travers le monde (Islam et al. 2009). *Xanthium strumarium* L. est une plante herbacée annuelle mesurant environ 20 à 90 cm de hauteur.

1.1 Tiges

Les tiges sont dressées, ramifiées, souvent marquées de taches violettes et présentent de courts poils blancs dispersés sur leur surface.

1.2 Feuilles

Les feuilles sont vertes, principalement caulaires et généralement disposées de manière alternée (parfois opposées pour les plus proches de la base). Elles sont munies d'un pétiole mesurant de 5 à 20 cm de long et de 4 à 16 cm de large. Les limbes peuvent avoir une forme lancéolée, linéaire, ovale, orbiculaire-deltatée ou suborbiculaire, avec une légère pilosité ou des stries sur les deux faces. On y trouve généralement des glandes ponctuées, et leur bord peut être entier ou denté.

1.3 Capitules

Les capitules sont de type discoïde, comprenant des fleurs femelles (proximales) ou fonctionnellement mâles (distales) disposées en réseaux racémeux à épis ou portées individuellement dans les aisselles des feuilles. Les capitules femelles ont une forme elliptique et mesurent de 2 à 5 mm de diamètre, tandis que les capitules mâles ont une forme de soucoupe et mesurent de 3 à 5 mm de diamètre.

Les akènes sont de couleur noire, fusiformes ou obovoïdes, enfermés dans un involucre durci (Éventail et al., 2019).



Figure 3 : *Xanthium strumarium* L. A–D représentent les plantes entières (A), les feuilles (B), l'inflorescence (C) et les fruits (D) de *X. strumarium* L.(Éventail et al 2019)

2. Origine et Répartition Géographique

Xanthium strumarium L. (famille : Composées) est une plante qui trouve son origine dans différentes régions géographiques à travers le monde. *X. strumarium* se trouve dans tout le Royaume-Uni, Elle est présente dans certains pays d'Amérique du Sud et d'Afrique, en Australie et dans les îles du Pacifique (Kamboj et Saluja, 2010 : Fan et al.. 2019)

3. Position systématique

D'après Doucet (2013), la position taxonomique de cette espèce est comme sui

- Règne : Plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Super division : Spermatophyta

- Division : Dicotylédones
- Classe : Sympétalées
- Ordre : Astérales
- Famille : Astéraceae
- Genre : *Xanthium*
- Espèce : *Xanthium strumarium* L.

4. Composition chimique

La plante *Xanthium strumarium* présente une composition chimique variée. Parmi les constituants principaux, on trouve des sesquiterpènes lactones tels que le xanthumin, le 2hydroxytomentosin, le tomentosin, le 8-epi-xanthatin, l'isoxanthanol, le xanthanol et le 2hydroxytomentosin-1 β ,5 β -époxyde (Malek et al., 1993). On y retrouve également la xanthiazone (Ma et al., 1998), l'atractyloside et la carboxyatractyloside, l'hydroquinone, des alcaloïdes et des acides thiazinedione, ainsi que du caféolquinique (Quin et al., 2006).

Ces composés chimiques confèrent à *Xanthium strumarium* ses propriétés pharmacologiques et peuvent jouer un rôle dans ses activités biologiques. Il convient de noter que cette liste de composés n'est pas exhaustive et que d'autres composés peuvent être présents dans la plante. Des études supplémentaires sont nécessaires pour approfondir notre compréhension de la composition chimique de *Xanthium strumarium* et de ses implications.

5. Utilisation traditionnelle

Lampourde (*Xanthium strumarium* L.) est une espèce végétale annuelle appartenant à la famille des Astéracées. (Javad et al 2015), L'herbe est traditionnellement utilisée principalement dans le traitement de plusieurs maux. Des extraits de la plante entière, (Kamboj et Ajay 2010) , en particulier les fruits et les racines, sont utilisés comme remèdes. Des extraits de ces organes végétaux se sont avérés posséder des propriétés antifongiques, anti-inflammatoires,

antileishmaniennes, antitrypanosomiennes , hypoglycémiques , anthelminthique, antiulcérogènes , diurétiques et anticancéreuses].(Javad et al 2015).

LE GENRE *PERGULARIA*

1. Description botanique du genre *Pergularia*

Pergularia tomentosa est une plante herbacée ou semi-ligneuse, un vivace arbrisseau qui peut atteindre plus d'1 mètre de hauteur. Les jeunes rameaux de la plante sont volubiles et s'enroulent souvent autour des parties plus anciennes, lui donnant un aspect touffu. La plante contient un latex blanc corrosif qui peut endommager la peau.

La tige de *Pergularia tomentosa* est couverte de courts poils verdâtres, elle est grimpante ou volubile lorsqu'elle est jeune. Les feuilles sont opposées, de couleur verte amande, ovales ou arrondies, avec une base en forme de cœur. Elles sont caractérisées par l'absence de stipules et ont un pétiole mesurant de 0,5 à 1,5 cm de long.

L'inflorescence de *Pergularia tomentosa* se présente sous forme de grappes abondantes au bout de longs pédoncules. Les fruits sont composés de deux follicules et portent de petites pointes. Les fleurs de la plante sont bisexuées, régulières et parfumées, avec une corolle rotacée ou campanulacée. Les graines sont ovales, aplaties, mesurant environ 7-9 mm de long avec des bords pâles et des poils courts denses. Elles sont munies d'une touffe de poils à une extrémité.

2. Origine et Distribution Géographique

La plante *Pergularia tomentosa* était largement répandue en Libye, en Palestine, au Pakistan et en Arabie saoudite (Gohar et al., 2000; Al-Farraj et Al-Wabel, 2007). On la trouve également en Égypte, dans le désert, le long de la côte de la mer Rouge et dans le Sinaï (Boulos, 2000). Elle est également très répandue dans le Sahara algérien (Abegaz et Demissew, 1998).

3. Classification botanique

La Position systématique de *P. tomentosa* présentée est faite selon MAMAN (2003) et in KEMASSI et *al.*, (2008) .DAHANE (2017)

- Règne : Plantes
- Embranchement : Spermatophytes
- Sous- embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylidones /Magnoliopsidae
- Sous-classe : Rosidae
- Ordre : Gentianales
- Famille : Asclepiadaceae
- Genre : *Pergularia*
- Espèce : *Pergularia tomentosa*

4. Composition biochimique

Des études phytochimiques ont été menées sur *Pergularia tomentosa*, révélant la présence de métabolites primaires et secondaires dans la plante.

4.1 Métabolites primaires

Les métabolites primaires jouent un rôle essentiel dans les processus fondamentaux nécessaires au développement normal et à la reproduction des cellules et des organismes. Parmi ces métabolites, on retrouve les glucides, les lipides et les protéines (Tableau 1) (Rebouh et Belkirat, 2016).

| Organe végétal | Lipides (%) | Protéines (%) | Glucides (%) |
|----------------|---------------|---------------|----------------|
| Feuilles | 6,83 ± 0,76 6 | 39 ± 0,17 | 53,27 ± 1 , 75 |
| Tiges | 2,17 ± 0,76 | 4,74 ± 0,14 | 56,92 ± 1 , 27 |
| Racines | 2,67 ± 0,29 | 3,35 ± 0,48 | 61,31 ± 2 , 84 |

Il convient de noter que les métabolites primaires, tels que les glucides, sont responsables de la production d'énergie et de la formation des composés structuraux nécessaires à la croissance de la plante. Les lipides, quant à eux, sont impliqués dans le stockage d'énergie et dans la formation des membranes cellulaires. Les protéines sont essentielles pour les processus de signalisation, le transport des nutriments et la structure cellulaire.

4.2 Métabolites secondaires

Outre les métabolites primaires, *Pergularia tomentosa* contient également des métabolites secondaires, qui sont des composés chimiques non essentiels à la croissance et à la reproduction, mais qui jouent un rôle dans la défense de la plante contre les stress environnementaux et les attaques de prédateurs. Les métabolites secondaires comprennent une large gamme de composés tels que les alcaloïdes, les flavonoïdes, les terpénoïdes, les tanins, etc.

Ces métabolites secondaires peuvent avoir diverses activités biologiques, notamment des propriétés antimicrobiennes, antioxydantes, anti-inflammatoires, cytotoxiques, et bien d'autres. Ils peuvent également présenter un intérêt potentiel dans le domaine de la médecine et de la pharmacologie.

Pergularia tomentosa est réputée pour sa richesse en molécules biologiquement actives, notamment les polyphénols tels que les flavonoïdes, les tanins, les glycosides cardiaques, les glycosides cyanogènes, ainsi que les saponines (Tableau 3) (Hassan et al., 2007).

| Organe végétale | Métabolites secondaires |
|-----------------|---|
| Feuilles | Alcaloïdes, glycosides cardiaques et glycosides cyanogènes. |
| Tiges | Saponines, flavonoïdes, tanins et glycosides cyanogènes. |
| Racines | Glycosides cardiaques, saponines et tanins. |

Ces composés, présents dans *Pergularia tomentosa*, ont suscité un intérêt considérable en raison de leurs propriétés bioactives potentielles. Les polyphénols, notamment les flavonoïdes, sont connus pour leurs activités antioxydantes, anti-inflammatoires et anticancéreuses. Ils peuvent aider à neutraliser les radicaux libres, réduire l'inflammation et contribuer à la prévention de diverses maladies.

Les tanins, quant à eux, sont des composés astringents qui peuvent jouer un rôle dans la défense de la plante contre les herbivores et les agents pathogènes. Ils peuvent également présenter des effets bénéfiques pour la santé humaine, tels que des propriétés antivirales et antioxydantes.

Les glycosides cardiaques sont des composés particuliers qui ont des effets sur le système cardiovasculaire. Ils peuvent aider à renforcer la contraction du muscle cardiaque et à réguler le rythme cardiaque.

Les glycosides cyanogènes sont des composés qui, lorsqu'ils sont hydrolysés, peuvent libérer du cyanure. Ils peuvent jouer un rôle dans la défense de la plante contre les herbivores et les infections fongiques. Cependant, il convient de noter que ces composés peuvent être toxiques et doivent être manipulés avec précaution.

Les saponines sont des composés aux propriétés moussantes, présents dans de nombreuses plantes. Elles ont été étudiées pour leurs effets antimicrobiens, anti-inflammatoires et anticancéreux potentiels. Elles peuvent également avoir des propriétés immunomodulatrices et être utilisées dans le développement de médicaments.

La présence de ces molécules biologiquement actives dans *Pergularia tomentosa* suggère un potentiel prometteur pour des applications médicales et pharmaceutiques. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour caractériser plus précisément ces composés et évaluer leurs activités biologiques spécifiques.

5. Activités biologiques

5.1 Activité molluscicide

L'activité molluscicide de deux cardénolides extraits de *Pergularia tomentosa* a été évaluée par rapport à l'escargot terrestre *Monacha obstructa* (Férussac) (Hussein et al., 1999). La DL50 après 24 heures de traitement était de 60,9 µg/escargot. Ces résultats mettent en évidence le potentiel d'utilisation de cette plante contenant des cardénolides en tant que molluscicide (Bouhmama, 2013).

5.2 Activité antioxydante

Les extraits méthanoliques et aqueux de *Pergularia tomentosa*, riches en flavonoïdes, présentent une activité antioxydante envers les radicaux DPPH, les radicaux peroxydes, les radicaux hydroxyles et le peroxyde d'hydrogène. La méthode du piégeage du radical DPPH a été utilisée pour évaluer l'activité antioxydante des racines, des tiges, des feuilles et des extraits de fruits de *Pergularia tomentosa*. Les extraits de feuilles et de fruits ont démontré la plus forte activité antioxydante (Cherif, 2020).

Il convient de noter que ces activités biologiques démontrent le potentiel de *Pergularia tomentosa* en tant que source de composés actifs ayant des propriétés molluscicides et antioxydantes. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les mécanismes d'action de ces composés et leur potentiel d'application dans des domaines tels que la lutte contre les mollusques nuisibles et la protection contre les radicaux libres

6. Usage traditionnel

Pergularia tomentosa est une plante médicinale très utilisée dans l'Afrique et le tableau 3 explique cela :

| Régions | Partie utilisée | mode d'utilisation | Usages | Références |
|--------------------------------------|--------------------|--|---|-------------------------------------|
| Sahara septentrional algérien | Feuilles et fleurs | Décoction | Angine, teigne, dermatose | OULD EL HADJ <i>et al.</i> , (2003) |
| | Partie aérienne | Décoction | Hypoglycémiant | KEMASSI <i>et al.</i> , (2014). |
| Tassili N'ajjer | Racine | Usage interne | Les Frissons, bronchite, constipation, | HAMMICH E et MAIZA, (2006). |
| | Partie aérienne | Décoction et usage interne | Helminthiases, Abortive | |
| Décoction et usage externe | | Maladies de la peau : dermatose, allergie et dépilatoire | | |
| Mauritanie | / | / | Morsures venimeuses, tuberculose, maux de dents | HMEYADA, (2009). |
| Afrique du Nord | / | / | Avortement | SCHMELZER et GURIB-FAKIM, (2013) |
| Sahara central | / | / | La tuberculose et les hémorroïdes | |
| Côte d'Ivoire | Feuille | Jus | Collyre, les maux de tête. | |
| Milieu rural | / | / | Tannerie | |

CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

1. Objectif

L'objectif de notre travail est l'étude d'effet insecticide de deux plantes spontanées *Pergularia tomentosa* et *Xanthium strumarium* sur un ravageur des denrées stockées qui est le *Tribolium castaneum*. Le travail a été réalisé au laboratoire de département d'agronomie de la faculté des Sciences Exactes et des Sciences Naturelles et de la Vie à l'université de Biskra.

2. Matériels biologiques

2.1 Matériels végétaux

Le matériel végétal, utilisé dans cette étude, est constitué de la partie aérienne (feuilles, tiges, rameaux) de *Pergularia tomentosa* et *Xanthium strumarium*, ces dernières ont été récoltées au mois de janvier 2023 depuis les rives de la vallée de Mlili à Biskra. Les plantes ont été laissées pour séchage à l'air libre à l'abri de la lumière et l'humidité, à une température ambiante pendant 21 Jours.

2.2 Matériel animal

Le traitement insecticide vis-à-vis de l'insecte demande de nombreux individus issus des élevages en masse. Les conditions de température et d'humidité nécessaires à l'élevage de *Tribolium castaneum*.

2.3 Matériel et produits de laboratoire

Pour les différentes expériences réalisées, nous avons utilisé plusieurs outils et appareils : Boîtes de pétris, boîtes à pelliculés, tamis, bocaux en verre, pinces, entonnoir en verre, Papier à filtre, coton, moulin électrique, Etuve, Agitateur magnétique, baguette magnétique, Fiole 500 ml, ballon 1000 ml, Epruvette graduée, Spatule, Balance analytique, Rota-vapeur rotatif, L'eau distillée, éthanol.

3. Méthodes

3.1 Technique d'élevage

Nous avons apporté un son de blé infesté par *Tribolium castaneum* de la maison. L'élevage de l'insecte a été réalisé dans une étuve à une température de $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ et une humidité voisine de 70%, pendant plus de 50 jours. De nouvelles quantités de farine sont infestées régulièrement pour maintenir la continuité de l'élevage.



Figure 4 : Technique d'élevage de *Tribolium castaneum* dans l'étuve (original, 2023).

3.2 Technique de préparation de l'extrait

Après le nettoyage des plantes, les feuilles séchées ont été broyées dans un moulin électrique afin d'obtenir une poudre très fine qui va servir à l'extraction. La poudre obtenue par le broyage a été tamisée à l'aide d'un tamis à maille 100 μm pour obtenir une poudre très fine, et garder dans un bocal fermé afin d'optimiser l'extraction des composés phytochimiques.

L'extraction a été faite par macération : le principe de cette méthode consiste à laisser la poudre de la plante en contact prolongé avec un solvant : on a pris 25 g de poudre de chaque espèce (*Pergularia tementosa* et *Xanthium strumarium*),

laissée macérer dans 300 ml de l'éthanol pendant 48 h à une Température ambiante ; ce mélange a été filtré avec papier filtre. Les extraits éthanoliques ont été réunis et évaporés à sec sous vide dans un évaporateur rotatif à température 45°C pour vaporiser le solvant, le résidu sec a été ensuite conservés dans un réfrigérateur à l'obscurité .



Figure 5 : la Filtration des solutions des plantes (*P.temontesa* et *X. steraneum*)



Figure 6 : Vaporisation de solutions de plantes avec un rota vape

4. Test de toxicité

4.1 Traitement par inhalation sur les larves de *Tribolium castaneum*

Pour estimer l'effet bio pesticide de l'extrait de *Xanthium strumarium* sur la mortalité des larves de *Tribolium castaneum*, cette dernière a été administrée par saturation de leur environnement (par inhalation). Ainsi, trois doses ont été testées (3ml / 7ml/ 10ml). Le bio pesticide a été pulvérisé sur un coton disque déposé dans des boîtes en plastique et infestée par 20 larves, afin d'estimer leur taux de mortalité observée. Le coton des témoins a été pulvérisé par l'eau distillée. Trois répétitions pour chaque dose ont été effectuées.

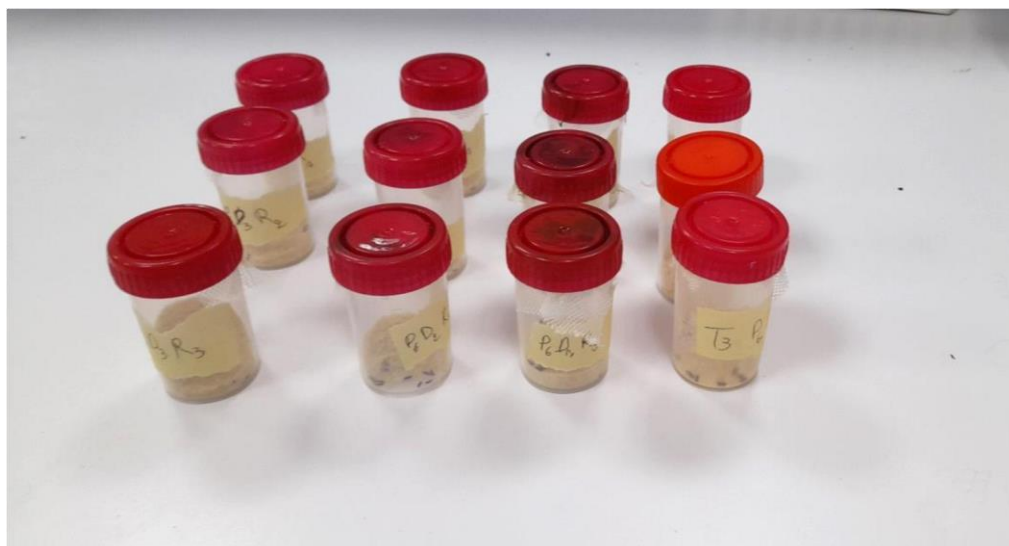


Figure 7 : Les tests par inhalation

4.2 Traitement par contact les adultes de *Tribolium castaneum*

L'objectif est de mettre en contact des larves avec des surfaces traitées par l'extrait de deux plantes (*P. temontesa*, *X. steraneum*). Pour le témoin les insectes sont mis en contact avec un mélange de l'eau distillée et éthanol (5ml +10ml). Pour chaque plante trois quantités (3ml/ 7 ml/ 10/ml) sont utilisées pour traiter la surface des boîtes à Pétri. Dans chaque boîte de Pétri, 20 adultes de *Tribolium* sont mis en contact avec les différentes doses. Les boîtes sont fermées pour assurer le mode de pénétration (contact). Après, elles sont placées dans l'étuve à une température de

30°C et une humidité relative d'environ 70%. Les essais sont répétés trois fois. Le dénombrement des insectes mortes est effectué chaque jour.

5. Analyses des données

Pour déterminer les doses létales DL50 et DL90 qui correspondent aux doses qui entraînent la mort de 50% et 90% de la population d'une espèce, respectivement, des droites de régression ont été construites en dressant le taux de mortalité corrigé (donnée en probits) en fonction des doses des extraits.

Pour analyser les résultats nous nous appuyerons sur la loi de Schneider Orelli (1947)

$$\text{Mortalité corrigée (\%)} = \frac{\text{Mortalité du lot traité (\%)} - \text{Mortalité du lot non traité (\%)} \times 100}{100 - \text{Mortalité du lot non traité (\%)}}$$

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Détermination de rendement des extraits bruts utilisés (*X. strumarium* et *P. tomentosa*)

Les extraits ont été préparés par macération pendant 48 heures dans de l'éthanol ; les rendements des extraits secs sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Rendement de l'extrait brut des plantes *Xanthium strumarium* et *Pergularia tomentosa*.

| Plante | P3 | P2 | P1 | Rendement % |
|-----------------------------|----|-------|-------|-------------|
| <i>Pergularia tomentosa</i> | 25 | 204,5 | 205,2 | 2,8 |
| <i>Xanthium stumarium</i> | 25 | 95,08 | 97,55 | 9,89 |

$$\text{Rendement\%} = [P1-P2 / P3] \times 100$$

- P1 : Poids de l'extrait dans le flacon après évaporation,
- P2 : Poids du flacon vide,
- P3 : Poids de la matière végétale sèche de départ

Les extraits secs des plantes *Pergularia* et *Xanthium* ont été obtenus en utilisant une méthode de macération dans de l'éthanol pendant une période de 48 heures. Après cette période, les extraits ont été filtrés et l'éthanol a été évaporé sous vide à une température de 45°C. Le poids final des extraits obtenus a été enregistré, permettant ainsi de calculer leur rendement.

Le rendement des extraits secs est une mesure importante qui indique la quantité de composés actifs extraits des plantes. Dans le cas de *Pergularia*, le rendement obtenu était très faible, atteignant seulement 2,8%. Cela suggère que les composés présents dans cette plante sont moins solubles dans l'éthanol utilisé comme solvant, ce qui limite la quantité d'extrait pouvant être obtenue.

En revanche, l'extrait de *Xanthium* a montré un rendement plus élevé, atteignant environ 9,89%. Cela indique que cette plante contient une plus grande quantité de composés solubles dans l'éthanol, ce qui permet d'obtenir une quantité d'extrait plus importante.

Ces rendements de rendement fournissent des informations précieuses sur l'efficacité de la méthode d'extraction et la concentration de composés actifs dans les extraits. Ils serviront de référence pour les études ultérieures visant à évaluer les propriétés et les activités biologiques des extraits de *Pergularia* et *Xanthium*.

2. Evaluation de la toxicité de l'extrait de *Xanthium strumarium*

2.1 Test par inhalation sur les larves du genre *Tribolium*

Nous avons observé une relation entre la dose et la mortalité des insectes, comme le montre le Tableau 05. Le pourcentage de mortalité le plus élevé a été observé avec la deuxième dose (80%), tandis que le pourcentage le plus faible a été observé dans les groupes traités avec la troisième dose (38%) pendant la période de 24 heures. Pour la période de 48 heures, nous avons observé une tendance similaire pour les trois doses, avec un taux de mortalité de 69% pour la première dose, 70% pour la deuxième dose, et 32% pour la dose la plus faible (D3).

Tableau 5 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Xanthium strumarium*) sur les larves de *Tribolium* pendant 24h et 48h.

| | Mortalité après 24 h | | | Mortalité après 48 h | | |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml |
| % de mortalité | 97% | 100% | 58% | 98% | 100% | 62% |
| % de mortalité corrigée | 77% | 80% | 38% | 69% | 70% | 32% |
| transformation en probit | 1,00 | 0,85 | 0,48 | 1,00 | 0,85 | 0,48 |

Ces résultats mettent en évidence l'effet de la dose sur la mortalité des larves de *Tribolium*.

Il convient également de souligner que l'extrait l'extrait (*Xanthium strumarium*) utilisé dans cette étude a démontré une activité significative contre les larves, avec des taux de mortalité allant jusqu'à 80

- **Détermination de la DL50 et DL90**

Pour le test de 24 heures, la DL50 obtenue pour l'extrait était de 3,82 mg/ml, ce qui signifie que cette dose a provoqué la mortalité de 50% des larves de *Tribolium*. La DL90, quant à elle, était d'environ 14,51 mg/ml, ce qui indique que cette dose a provoqué la mortalité de 90 % des larves (Fig 8).

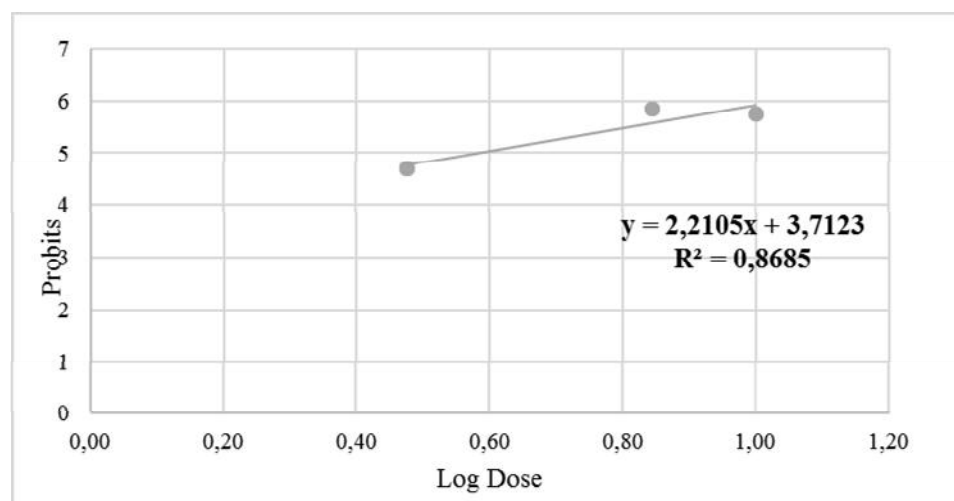


Figure 8 : Droite de régression de l'extrait de *X. strumarium* sur les larves par effet d'inhalation après 24 h.

En ce qui concerne le test de 48 heures (Fig 9) nous avons observé une DL50 de 4,82 mg/ml, ce qui représente la dose à laquelle 50% des larves sont mortes après 48 heures d'exposition. La DL90 pour cette période était d'environ 20,93 mg/ml, ce qui signifie que cette dose a provoqué la mortalité de 90% des larves.

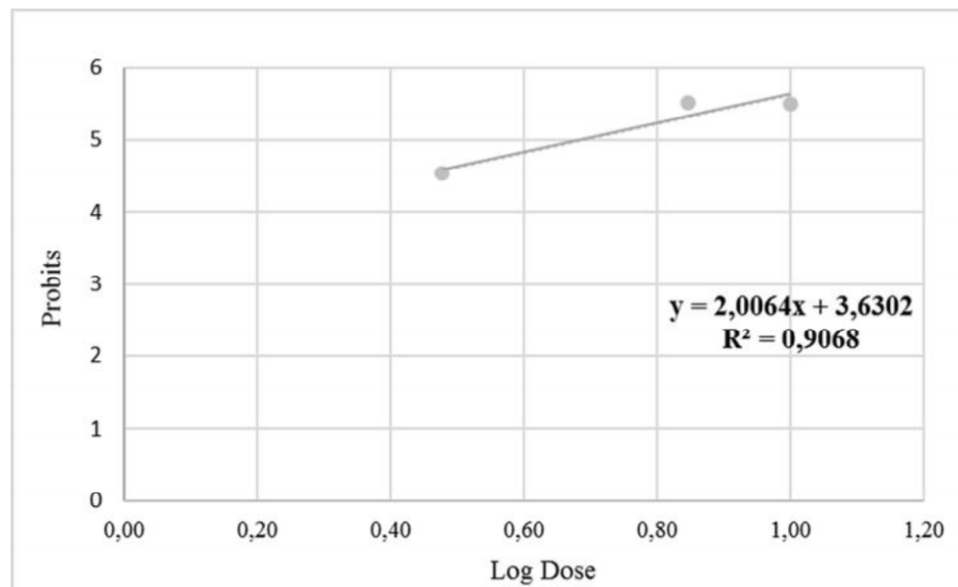


Figure 9 : Droite de régression de l'extrait de *X. strumarium* sur les larves par effet d'inhalation après 48 h.

Ces résultats indiquent que l'extrait de *X. strumarium* présente une activité larvicide significative contre les *Tribolium*, avec des doses létales spécifiques pour différentes périodes d'exposition. Il est important de noter que les doses létales varient en fonction du temps d'exposition, ce qui souligne l'importance de prendre en compte la durée de traitement lors de l'utilisation de cet extrait comme agent de contrôle des ravageurs.

2.2 Test de toxicité par inhalation sur les adultes de *Tribolium*

Les résultats du tableau 6 indiquent que les lots traités avec l'extrait de *X. strumarium* ont montré des taux de mortalité différents pendant une période de 24 heures. Les lots de la première dose (D1) ont enregistré un taux de mortalité de 57%, tandis que les autres lots (D2 et D3) ont montré des taux de mortalité plus élevés, atteignant jusqu'à 95 %.

En ce qui concerne la période de 48 heures, nous observons que le taux de mortalité varie en fonction des doses appliquées. Les deux dernières doses ont enregistré un taux de mortalité de 95%, indiquant une forte efficacité de l'extrait à

ces concentrations. Quant à la dose la plus élevée (D1), elle a montré un taux de mortalité de 68 %.

Tableau 6 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Xanthium strumarium*) sur les larves de *Tribolium* pendant 24h et 48 h.

| | Mortalité après 24 h | | | Mortalité après 48 h | | |
|--------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|
| | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml |
| % de mortalité | 62% | 100% | 100% | 73% | 100% | 100% |
| % de mortalité corrigée | 57% | 95% | 95% | 68% | 95% | 95% |
| log (dose) | 1,00 | 0,85 | 0,48 | 1,00 | 0,85 | 0,48 |
| transformation en probit | 5,18 | 6,64 | 6,64 | 5,47 | 6,64 | 6,64 |

Les résultats obtenus indiquent que l'extrait de *X. strumarium* présente une activité significative contre les insectes ciblés (Adultes de *Tribolium*). Les doses plus élevées ont montré des taux de mortalité plus élevés, ce qui suggère que l'extrait peut être utilisé comme un moyen efficace de lutte contre les deux stades de cet insecte.

• **Détermination de la DL50 et DL90**

Lors du test de 24 heures, l'extrait a démontré une DL50 de 18,99 mg/ml, ce qui signifie que cette concentration a conduit à la mortalité de 50% des adultes de *Tribolium*. De plus, la DL90 était d'environ 5,23 mg/ml, indiquant que cette dose a provoqué la mortalité de 90% des adultes (fig10)

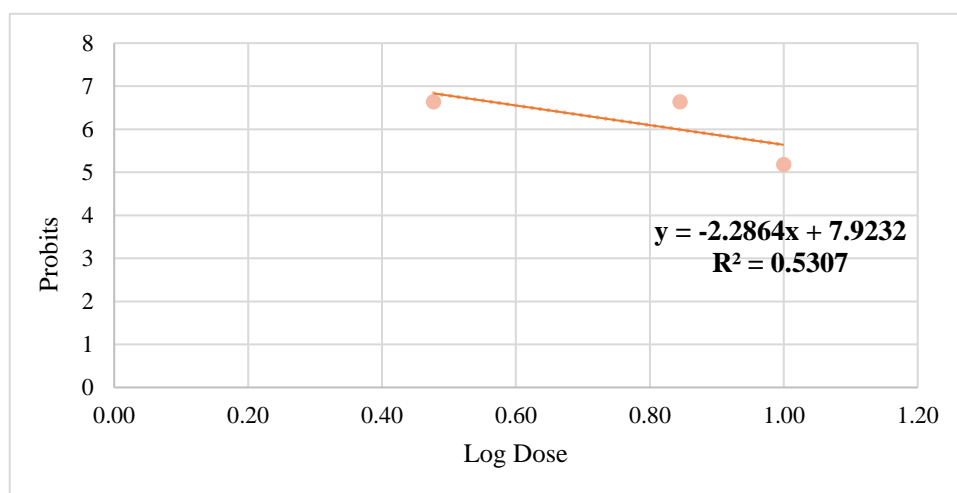


Figure 10 : Droite de régression de l'extrait de *X. strumarium* sur les adultes par effet d'inhalation après 24 h.

Pour la période de 48 heures (Fig 11), les résultats ont révélé une DL50 de 28,60 mg/ml, correspondant à la concentration à laquelle 50% des adultes de *Tribolium* ont succombé après 48 heures d'exposition. De plus, la DL90 pour cette période était d'environ 5,72 mg/ml, ce qui indique que cette dose a entraîné la mortalité de 90% des adultes. Ces résultats soulignent l'efficacité de l'extrait testé dans la lutte contre les adultes de *Tribolium*

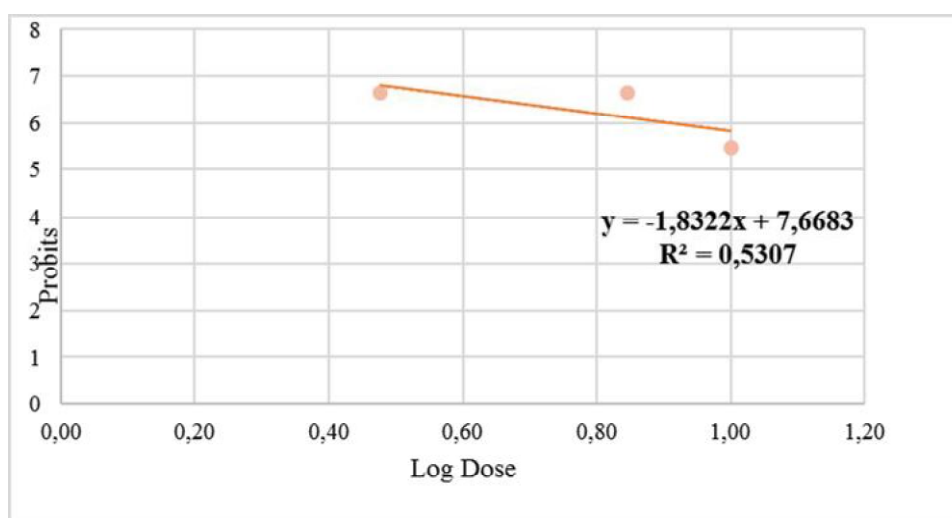


Figure 11 : Droite de régression de l'extrait de *X. strumarium* par effet d'inhalation sur adultes de *Tribolium* après 48 h.

Ces résultats démontrent l'effet significatif de l'extrait de *X. strumarium* sur la mortalité des Adultes et les larves de *Tribolium* pendant 24h et 48 h.

3. Evaluation de la toxicité de l'extrait de *Pergularia tomentosa* par contact/inhalation

L'évaluation de la toxicité par contact et inhalation de *Pergularia tomentosa* a révélé de faibles taux de mortalité, quelles que soient les doses utilisées et la durée du traitement. On a observé une mortalité variant de 0% (D3) à 5% (D1) après 24 heures, de 0% à 2% après 48 heures, et de 5% (D3) à 12% (D1) après 14 jours de traitement. Ces résultats peuvent être attribués aux faibles rendements de l'extrait de la plante précédemment calculés (2,8%). Il est également possible que les doses

utilisées soient trop faibles et qu'il soit nécessaire de les augmenter pour obtenir des effets plus significatifs (Tab 7)

Tableau 07 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Pergularia tomentosa*) sur les adultes de *Tribolium* pendant 24h, 48h et 14 jours de suivi.

| | Mortalité après 24 h | | | Mortalité après 48 h | | | Mortalité après 14 jours | | |
|--------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|
| | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml | D1= 10 mg/ml | D2= 7 mg/ml | D3= 3 mg/ml |
| Répétition 1 (R1) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Répétition 2 (R2) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 |
| Répétition 3 (R3) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Témoin (T) | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Moyen de mortalité | 0,05 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,08 | 0,05 |
| % de mortalité | 5% | 2% | 0% | 2% | 0% | 0% | 12% | 8% | 5% |

Il est important de noter que la faible toxicité observée peut être considérée comme un avantage, car cela suggère que l'utilisation de *Pergularia tomentosa* pourrait être relativement sûre pour les organismes non ciblés. Cependant, il est essentiel de mener des études complémentaires afin de déterminer les doses optimales et d'évaluer plus en détail l'efficacité de cette plante dans des conditions spécifiques..

Discussion

Les résultats obtenus au cours de cette étude nous ont permis de montrer que Le rendement en extraits de *Pergularia* et *Xanthium* a fourni un taux successivement de 2.8 % et 9.8 %.

Ghanmi (2010) a rapporté que le rendement de la plante *Artemisia herba alba* de la région de Guercif au Maroc est de 0.56% au mois de septembre, de 0,86 % au mois de Mars et de 1 , 23 % au mois de Juin. Selon Chikhoun (2004) Bousbia (2004) et Richard (1992) in Aous (2005) les conditions climatiques et la période de récolte affecte le rendement des huile essentielles.

Il convient également de souligner que l'extrait (*Xanthium strumarium*) utilisé dans cette étude a démontré une activité significative contre les larves, avec des taux de mortalité allant jusqu'à 80%. On a aussi enregistré un taux de mortalité de 95% des adultes, indiquant une forte efficacité de l'extrait à ces concentrations. Cependant l'évaluation de la toxicité par contact et inhalation de *Pergularia tomentosa* a révélé de faibles taux de mortalité.

Les résultats ont révélé une DL50 de 28,60 mg/ml, correspondant à la concentration à laquelle 50% des adultes de *Tribolium* ont succombé après 48 heures d'exposition. De plus, la DL90 pour cette période est d'environ 5,72 mg/ml, Zibae et Bandani (2010), note que la DL50 de l'extrait d'*Artemisia annua* est de 32.24% après vingt-quatre heures de traitement sur *Eurygaster Puton*. Djrouni et Touahir (2009), indique que la DL50 qui a tué les adultes de *C.maculatus* par l'extraits des poudres d'*Artemisia herba alba* est 19.9g/ml. De même Bahaz et Kabkoub (2010), ont indiqué que les huiles essentielles d'*Artemisia herba halba* Asso et *juniperus oxycedrus* L a une DL50 de 0.07ml et 0.25ml exercent un effet toxique pour les adultes *C.maculatus*.



CONCLUSION

CONCLUSION

A la lumière des résultats obtenus nous pouvons dire que l'extrait *Xanthium strumarium* a un effet insecticide variable de *Tribolium*, il a une influence a de double action : une toxicité exercée sur les adultes ainsi que sur les larves.

Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte à la fois les rendements d'extraction des plantes et les doses utilisées lors des évaluations de toxicité. Des ajustements appropriés peuvent être nécessaires pour obtenir des effets toxiques plus marqués et améliorer l'efficacité des traitements à base de *Pergularia tomentosa*.

Ce travail a pour de but valoriser l'efficacité de moyenne de lutte biologique, les résultats obtenus ont été prometteurs, ceci pourrait constituer une approche alternative complémentaire aux traitements insecticides classiques pour éviter les effets néfastes de ces derniers sur l'homme et l'environnement.



REFERENCES

REFERENCES

- AL-FARRAJ, A. S., AL-WABEL, M. I. 2007.** “Heavy metals accumulation of some plant
- ANJOO KAMBOJ, AJAY KUMAR SALUJA ;(2010)** REVUE PHYTOPHARMACOLOGIQUE DE XANTHIUM STRUMARIUM L. (LAMPRON GLOUTERON) vol 04 N 03 (2010)
- BERKA-ZOUGALI, B., FERHAT, M.A., HASSANI, A., CHEMAT, F., ALLAF, K. S., 2012.** Comparative Study of Essential Oils Extracted from Algerian *Myrtus communis* L. Leaves Using Microwaves and Hydrodistillation. *International Journal of Molecular Sciences*. 13(4) , 4673–4695.
- BONNETON, F. (2010)** .quand *Tribolium* complète la génétique de la drosophile. *medsci (paris)* 2010 ; 26 : 297–304.
- BOULOS, L., 2000.** Flora of Egypt, Vol. 2: *Geraniaceae- Boraginaceae*. Cairo, Al-Hadara
- C. TARUVINGA, D. MEJIA, J. SANZ AIVAREZ - 2014** - Systèmes appropriés de stockage des semences et des grains pour les agriculteurs à petite échelle.
- CHEHMA A., 2006**-Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien Laboratoire de protection des écosystèmes en zone arides et semi arides, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 140 p.
- CHERIF R., 2020.** Etude comparative des activités biologiques des extraits aqueux
- CHRISSIE, W., 1996.** The Encyclopedia of Aromatherapy. Vermont: HealingArtsPress, 16 — 21
- CLIFFORD TREVOR, H., BOSTOCK, P. D. (2007).** Etymological Ditionnary of Grasses. New York: Springer –Verlagheidelberg .320 p.
- Courrier du Savoir. 3 : 47-51.
- DAHANE, N.R.L. (2017).** Etude des effets nématocides et molluscicides des extraits de quelques plantes sahariennes. Thèse de doctorat en sciences biologiques. Université Oran1 ABB, 41 p. de deux plantes spontanées récoltées au Sahara Algérien, THÈSE Doctorat, Université de Ghardaïa, 157. de quelques plantes médicinales à caractère hypoglycémiant de la pharmacopée traditionnelle des communautés de la vallée du M’Zab (Sahara septentrional Est Algérien), *Journal of Advanced Research in Science and Technology*. 1(1) : 1-5.

REFERENCES

DELOBEL, A., TRAN, M. (1993). Les coléoptères des denrées entreposées dans les régions chaudes. Paris: IRD édition. 424 p

DJERIDANE A., YOUSFI M., NAGJEMI B., BOUTASSOUNA D., STOCKER P., VIDAI DJEROUNI F. et TOUAHIR F., 2009- Contribution à l'étude de toxicité des poudres des plantes aromatiques sur le comportement biologique de *C.maculatus* F. (Coleoptera ; Bruchidae). The. Ing. Agr.Unv Mhamed Khider .Biskra. P 40.

DOUCET R., 2013. Les mauvaises herbes agricoles. 1ère Ed., Berger, Canada, 367 p.

ÉVENTAIL WENXIANG ÉVENTAIL LINHONG ; CHENGYI PENG ; QING ZHANG ; LI WANG ; LIN LI F.A.BENYHIA, O.AISSAUIZITOUNI,B..MEGHZILI, E.FOUFOU, M.N.ZIDOUNE 2021 Use of *Pergularia tomentosa* Plant Enzymatic Coagulant System in Fresh Cheese-Making

GOERGEN, G., FANDOCHAN, P., HELL, K., LAMBONI Y., 2005. Petit manueeld'indentification des principaux ravageurs de denrées stockées en Afriquedel'OUEST. IITA Cotonou. Bénin, 25

GOHAR A., EL-OLEMY M., ABDEL-SATTAR E., EL-SAID M., NIWA M., 2000.

GRAINGE, M. S., MITCHELL, W. C., and HYLIN, J. W., (1986). ANECW/ UHDA.TABASE Honolulu, Hawii, USA.

HAMMICHE V. et MAIZA K., 2006-Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of Ethnopharmacology*.105 : 358–367.

HASSAN, S.W., UMAR, R.A., LADAN, M.J., NYEMIK, P., WASAGU, R.S.U., LAWAL,M. ,EBBO, A.A. (2007).International Journal of Pharmacology, 3(4); pp : 334-340.

HMEYADAA., 2009-Contribution à l'étude des plantes médicinales de Mauritanie. *Ann. Univ. Lomé (Togo), Tome XVII. pp. 9-27.*

HUSSEIN H.I., AI-RAJHI D.H., EL-SHAHAWI F.I., HASHED S.M., 1999. Molluscicidal Activi **DJEROUNI F. et TOUAHIR F., 2009-** Contribution à l'étude de toxicité des poudres des plantes aromatiques sur le comportement biologique de *C.maculatus* F. (Coleoptera ; Bruchidae). The. Ing. Agr.Unv Mhamed Khider .Biskra. P 40.

REFERENCES

J GWINNER, R HARNISCH, O MÜCK - 1996 - Manuel sur la manutention et la conservation des graines après récolte .

JAVAD SHARIFI-RAD , SEYEDEH MAHSAN HOSEINI-ALFATEMI ;MAJID SHARIFI-RAD ; MEHDI SHARIFIRAD ; MARCELLO IRITI ; MARZIEH SHARIFI-RAD ; RAZIEH SHARIFI-RAD ;SARA RAÏSI_2015 Compositions phytochimiques et activités biologiques de l'huile essentielle de *Xanthium strumarium* L.2015.

JF CRUZ, F TROUDE, D GRIFFON, JP Hebert - 1988 - Conservation des grains en régions chaude.

JIAOLONG WANG ; DAYONG ZHANG ;WEI PENG ; CHUNJIE WU_2019 Usages traditionnels, botanique, phytochimie, pharmacologie, pharmacocinétique toxicologie de *Xanthium strumarium* L. “Cardenolides and sisterl glucoside from *Pergularia tomentosa*.”Natural Product Sciences 6: 142–146.

KEBKOUB W et BAHEZ F.Z. 2010. Contribution à l'étude de la bio-ctivitéde deux .1 huiles essentielles, *Artemisia herba alba* Asso. et *Juniperus oxycedrus* L. sur deux ravageurs de denrées stockées *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera: Bruchidae) et *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrychidae). The. Ing. Agr.Unv Mhamed Khider .Biskra. P 45

KEBKOUB W et BAHEZ F.Z. 2010. Contribution à l'étude de la bio-ctivitéde deux huiles .2 essentielles, *Artemisia herba alba* Asso. et *Juniperus oxycedrus* L. sur deux ravageurs de denrées stockées *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera: Bruchidae) et *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrychidae). The. Ing. Agr.Unv Mhamed Khider .Biskra. P 45

KEMASSI A., 2008.-Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifugesduSahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes deSchistocercagregaria (Forskål, 1775). Mémoire de Magister en Agronomie Saharienne,université KasdiMerbah-Ouargla, 168 p.

KEMASSI A., DAREM S., CHERIF R., BOUAL Z., SADINE S. E., AGGOUNE M. S., MA Y-T., HUANG M-C., HSU F-L., and CHANG H-F. (1998). Thiazinedione from *Xanthium strumarium*. Phytochem., 48(6) :1083-1085.

REFERENCES

- MADJDOUB, O.SOUGUIR, S. HAOUAS. BAOUAND, M. LAARIF, A. CHAIEB, I. 2013.** etude de l'activité insecticide des huiles essentielles de *rutachalepensis* (L.) sur les adultes de *Tribolium castaneum* (herbst.) et *sitophiluszeamais* (motsch.) .4 ème journées scientifiques sur la valorisation des bioressources. Masson (Paris), 87 pp. 46.
- MALIK M. S., SANGWAN N. K., and DHINDSA K.S. (1993).** Xanthanolides from *Xanthium strumarium*. *Phytochem.*, 32(1) : 206-207 P.
- MAMAN S., 2003.** Contribution à l'étude de l'écologie de *Pergularia tomentosa* et son impactsur les ressources sylvopastorales au niveau du massif forestier de Daddaria (MainéSoroa) mémoire d'Ingénieur IPR/IFRA de Katibougou (Mali) 61 p.;
- MATHIAS DE KOUASSI 2001** La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides?
- MEBARKIA A., KHALFI O. et GUECHI A., 2001.** Problèmes phytosanitaires des céréales stockées en régions semi-aride. Journées Scientifiques et Techniques Phytosanitaires, 12 et 13 Nov, MAP, INPV El-Harrach, 119-126
- MUHAMMAD-UMAR, Q. MOHAMMAD- WAQAR, H .JIN-JUN, W.MOAZZAM,J. JAVAID, I. MANSOOR-UI-HASAN.2013.**management of *Tribolium castaneum* (coleoptera : tenebrionidae) with phosphine fumigation in relation to packaging matériels and food types pakistan j. zool., vol. 45(6), pp. 1639-1645
- MUSTAFA, A. M 2008** Effet répulsif de certaines poudres végétales sur trois espèces de cucujides entreposés P 205.
- N., 2006.** Antioxidant activity of some algian medicinal plants extracts containing phenolic compound, *food chemistry*. 97: 654-660.
- NGAMO, L. S. T., HANCE, T. H., 2007.** Diversité Des Ravageurs Des DenréesEtMéthodes Alternatives De Lutte En Milieu Tropical. *Tropicultura*. 25(4), 215-220.
- OULD EL HADJ M.D., HADJ-MAHAMMED M. et ZABEIROU H., 2003-**Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrionalest).

REFERENCES

OULD EL HADJ-KHELIL A. et OULD ELHADJ M. D., 2014-Recherche et identification Publishing, Livre.

R. CHERIF, A. KEMASSI, Z. BOUAL, N. BOUZIANE, F. BENBRAHIM, A. HADJSEYD, T. GHARIB, A. OULD EL HADJ-KHELIL, M.L. SAKEUR ET M.D. OULD EL HADJ, 2016. Activités biologiques des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae). Lebanese Science Journal, Vol. 17, No. 1, 12pages. Site : <https://www.researchgate.net/publication/30522>.

REBOUH, M. et BELKHIRAT, S. (2016). Evaluation de l'activité antibactérienne et le pouvoir cicatrisant d'une Asclepiadaceae. Mémoire de Master en Biologie. Université M'ha-med Bougara. Boumerdes, pp : 43

RICHARD, S. GIBBS, R.AWEINSTOCK, G-M.2008. the génome of the model beetle and pest *Tribolium castaneum*. Nature. 452 : 949–55. [googlescholar].

ROGER, D., 2002. Les coléoptères carabidés et ténébrionidés : écologie et biologie.Ed. Lavoisier, Paris, 154 p.

SCHMELZER G.H. et GURIB-FAKIM A., 2013-Ressources végétales de l'Afrique tropicale11(2) plantes médicinales 2. Fondation PROTA. Wageningen, Pays-Bas. pp : 224-226.

Science 7(8): 1170–1175. species grown on mining area at Mahad AD'Dahab, Saudi Arabia.” Journal of Applied Scutelleridae). Journal of Plant Protection Research. 50 (1),79-85 pp.

TAZEROUTI-BENDIFFALLAH L., BAKOUR K. et KELLOUCH AEK, 2001. Etat sanitaire des denrées entreposées dans les unités de stockage de Draa Ben Khedda, Bouira et ain Bessam. Journées Scientifiques et Techniques Phytosanitaires, 12 et 13 Nov, MAP, INPV El- Harrach, 355-360.

TONGNUANCHAN, P., BENJAKUL, S., 2014. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation. Journal of Food Science. 79(7):1231–1249. ty of *Pergularia tomentosa*(L.), Methomyl and Methiocarb. Against Land Snails, International Journal of Pest Management. 45; 211–213.

Y THAKORE 2006 The biopesticide market for global agricultural use

ZIBAE A. et BANDANI A. R., 2010- A study on the toxicity of medicinal plant, *Artemisia annua* L. (Asteracea) extracts of the sunn pest *Euryaster integriceps* Puton (Hemiptera :

ملخص

بسبب الخسائر الكبيرة التي تسببها آفات المنتجات المخزنة والمشاكل البيئية والصحية نتيجة الاستعمال المفرط للمبيدات الكيميائية توجب ايجاد حل بديل يعتبر انشغالنا العلمي التجريبي. دراسة النشاط البيولوجي لمستخلص نباتي *Pergularia tomentosa* *Xanthium strumarium* على حشرة المواد المخزنة اعتمد على اعداد مستخلصات من الاجزاء الهوائية للنباتات البرية وتحديد النشاط الحيوي على *Tribolium* وتحديد الجرعات والاقوات القاتلة ل 50% و90% من الافراد المعالجة اظهرت النتائج ان فعالية المستخلصات تختلف من نبات لأخر. اثبتت النتائج ان مستخلص نبات *Xanthium strumarium* عن طريق الاستنشاق أكثر فعالية من نبات *Pergularia tomentosa* عن طريق الملامسة.

الكلمات الرئيسية: نشاط حيوي، مستخلصات، *Pergularia tomentosa*، *Xanthium strumarium*، نشاط مبيد حشري، *Tribolium*.

Résumé

En raison des pertes considérables causées par les ravageurs des denrées stockées et des préoccupations environnementales et sanitaires liées à l'utilisation excessive d'insecticides chimiques, il est nécessaire de trouver une alternative. Cette étude vise à évaluer la bioactivité des extraits de *Pergularia tomentosa* et *Xanthium strumarium* sur l'insecte *Tribolium*. Les extraits des parties aériennes de ces plantes spontanées ont été préparés et leur activité insecticide vis-à-vis de *Tribolium* a été déterminée. Les DL50 et DL90 ont été calculées pour évaluer les différences de toxicité entre les deux plantes. Les résultats montrent que *Xanthium strumarium* présente un pouvoir insecticide beaucoup plus élevé que *Pergularia tomentosa*.

Mots clés : bioactivité, extraits, *Pergularia tomentosa*, *Xanthium strumarium*, activité insecticide, *Tribolium*,

Abstract

Due to significant losses caused by stored product pests and environmental and health concerns associated with the excessive use of chemical insecticides, an alternative solution needs to be found. This study aims to investigate the bioactivity of extracts from *Pergularia tomentosa* and *Xanthium strumarium* on the insect *Tribolium*. Extracts from the aerial parts of these spontaneous plants were prepared, and their insecticidal activity against *Tribolium* was determined. The LD50 and LD90 values were calculated to assess the differences in toxicity between the plants. The results indicate that *Xanthium strumarium* exhibits a significantly higher insecticidal potency than *Pergularia tomentosa*.

Keywords: bioactivity, extracts, *Pergularia tomentosa*, *Xanthium strumarium*, insecticidal activity, *Tribolium*