



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

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Belaiath Adel

Le : dimanche 26 juin 2022

Bioactivité de deux extraits de plantes spontanées sur un ravageur de denrées stockées

Jury :

Mme **RAZI S**

MCA Université de Biskra

Président

Mme **DEMMATI F**

Pr Université de Biskra

Encadreur

M **DJEKIREF L**

MCB Université de Biskra

Examineur

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant de m'avoir donné le courage et la force pour réaliser ce modeste travail.

Un merci particulier aux membres de mon jury: Mr Djikiref L, et Mme Razi S: maitres des conférences à l'Université Mohamed Khider - Biskra, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Dédicace

*A mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de
l'amour dont ils ne cessent de me combler.*

*A mes chers frères et sœurs, et leurs enfants sur qui j'ai toujours pu
compter ;*

A mes très chers amis,

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'achèvement
de ce modeste travail.*

Introduction

CHAPITRE I Synthèses Bibliographique

| | |
|--|----|
| 1 -Principaux ravageurs des denrées stockées | 11 |
| 1 -1-Les insectes | 11 |
| 1-1-1-Les principaux coléoptères prédateurs des grains | 11 |
| 1-1-2-Les principaux lépidoptères s'attaquant aux grains | 13 |
| 1-1-3-Les dégâts des insectes | 14 |
| 1-2-Les oiseaux | 15 |
| 1-2-1-Les dégâts des oiseaux | 15 |
| 1-3-Les rongeurs | 15 |
| 1-3-1-Les dégâts des rongeurs | 16 |
| 1-4-Les acariens | 16 |
| 1-4-1-Les dégâts des acariens | 16 |
| 1-5-Les Microorganismes des grains | 16 |
| 1-5-1-Les dégâts des moisissures | 17 |
| 2-Méthodes de lutte contre les insectes des céréales stockées | 17 |
| 2-1-La lutte chimique | 17 |
| 2-2- La lutte physique | 17 |
| 2-3-La lutte biologique | 18 |
| 2-4-Les insecticides d'origine botanique | 19 |
| 2-4-1-Les différentes modes d'utilisation des plantes insecticides | 19 |
| 2-4-1-1-Extraits huileux | 19 |
| 2-4-1-2-Extraits aqueux | 20 |
| 2-4-1-3-Poudre végétale | 21 |
| 3-Aperçu biologique sur <i>Tribolium castaneum</i> | 21 |
| 3-1-Caractères généraux de <i>Tenebrionidae</i> | 21 |
| 3-2-Description sur <i>Tribolium castaneum</i> | 21 |
| 3-3-Classification taxonomique | 22 |
| 3-4-Cycle de développement | 22 |
| 3-5-Origine et répartition géographique | 22 |
| 4-Présentation du genre <i>Atriplex</i> | 23 |
| 4-1-Systématique | 23 |
| 4-2-Description botanique | 23 |

| | |
|---|----|
| 4-3-Répartition des <i>Atriplex</i> dans le monde | 24 |
| 5-Présentation du genre <i>Zygophyllum Album L</i> | 24 |
| 5-1-Classification systématique de <i>zygophyllum album L</i> | 24 |
| 5-2-Description botanique | 25 |
| 5-3-Répartition géographique | 25 |
| 5-4-Propriétés thérapeutique et pharmaceutique | 25 |

CHAPITRE II Matériels et Méthode

| | |
|---|----|
| 1-L'objectif | 28 |
| 2-Matériel biologique | 28 |
| 2-1-Matériels végétaux | 28 |
| 2-2-Matériels animaux | 28 |
| 2-2-1-Technique d'élevage | 28 |
| 3-Préparation des Extraits | 28 |
| 4-Matériels de laboratoire | 28 |
| 5-Test de toxicité | 29 |
| 5-1-Evaluation de la toxicité par contact- inhalation | 29 |
| 6-Calculs des doses létales | 30 |

CHAPITRE III Résultat et Discussion

| | |
|---|----|
| 1-Evaluation de la toxicité de l'extrait (<i>Atriplex halimus</i>) | 32 |
| 1-1-Test par contact-inhalation sur le genre <i>Tribolium</i> | 32 |
| 1-2-Détermination de la DL50 et DL90 | 32 |
| 2-Evaluation de la toxicité de l'extrait (<i>Zygophyllum album</i>) | 34 |
| 2-1-Test par contact-inhalation sur le genre <i>Tribolium</i> | 34 |
| 2-2-Détermination de la DL50 et DL90 | 34 |
| Discussion | 36 |
| Conclusion | 38 |
| Références | 40 |

LISTE DES TABLEUX

Tableau 01 : Principaux insectes ravageurs coléoptères des denrées stockées

Tableau 02 : Principaux insectes ravageurs lépidoptères des denrées stockées

Tableau 03 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Atriplex halimus*) Pendant 24het 48h.

Tableau 04 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Z.album*) Pendant 24het 48h

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Dégâts causés par les insectes sur les grains de blé

Figure 02 : *Xylocoris flavipes*

Figure 03 : *Atriplex halimus L*

Figure 04 : *Zygophyllum album L*

Figure 05 : Les différentes étapes de la préparation des extraits

Figure 06 : les boîtes pétri après le traitement par l'extrait des plants

Fig 06 : Détermination de la DL50 de l'extrait *d'Atriplex halimus* par contact-inhalation (après 24h)

Fig 07 : Détermination de la DL50 de l'extrait *d'Atriplex halimus* par contact-inhalation (après 48h)

Fig 08 : Détermination de la DL50 de l'extrait *Z. album* par contact-inhalation (après 24h)

Fig 09 : Détermination de la DL50 de l'extrait *Z. album* par contact-inhalation (après 48h)

Introduction

Introduction

Les céréales constituent une part importante des ressources alimentaires humaines et animales (Karakas ,2011) Parmi ces céréales, le blé dur (*Triticum durum Desf*) est l'une des espèces les plus anciennes et fournit une part non négligeable de l'alimentation humaine, d'où son importance économique. La quasi-totalité de l'alimentation de la population mondiale est assurée par les céréales, dont 95 % sont produites par les principales cultures céréalières du monde (Greenway et Munns, 1980).

Pendant le stockage, les insectes et plus particulièrement le groupe de coléoptères sont à l'origine des dommages subit dans ces réserves. La lutte chimique est la principale méthode de lutter contre les ravageurs des produits stockés, dont les limites sont bien prouvées. Par conséquent, la recherche a de plus en plus souvent pour identifier mesures alternatives à la lutte chimique. Actuellement les extraits semblent être l'un des alternatives qui affectent ces dommages herbivores. Dans ce contexte, de nombreuses plantes ont fait l'objet de recherche et de test sur les insectes ravageurs de plusieurs familles, comme: *Spodoptera frugiperda* Smith (Lépidoptère) (Labinas et Crocomo, 2002), *Sitophilus zeamais* L. (Coléoptère) (Ngamo- Tinkeu et al., 2007), *Callosobruchus maculatus* (Coléoptère) (Demnat and Allache 2014; Demnati et al. 2018) et autres ravageurs.

Dans cet optique, nous avons montré le pouvoir insecticides de l'extrait de deux plantes aromatiques (*Zygophyllum Album* L, *Atriplex halimu*), sur le genre *Tribolium* sous conditions contrôlées. Ce modeste travail, est présenté en trois chapitres. Le premier chapitre décrit la synthèse bibliographique sur principaux ravageur des denrées stockées et leurs méthodes de lutte contre ces ravageurs, dans le deuxième chapitre nous avons illustré la méthode et le matériel utilisé et enfin le chapitre interprète les résultats et la discussion.

Chapitre I

Synthéses Bibliographique

1 -Principaux ravageurs des denrées stockées

1 -1- Les insectes


Les insectes ravageurs qui attaquent les semences stockées se répartissent en trois catégories (Arrab,2016) : Les ravageurs primaires : appelés aussi « à formes cachées » capables de s'attaquer à des grains sains et entiers, exemple de charançon du riz (Arrab, 2016). Les primaires sont très dangereux car ils effectuent leur cycle exclusivement sur le grain et sous forme cachée.







Les ravageurs secondaires : appelés aussi « à formes libres » ne peuvent déprécier les grains qu'à partir des dégâts causés par les ravageurs primaires, exemple de *Tribolium* noire (Bekon et fleurat-lessrd, 1989).


Les ravageurs tertiaires se nourrissent de graines cassées de poussières de graines et de la poudre laissée par les groupes précédents exemple de trogoderm des denrées (Inge de groot, 2004).

1-1-1- Les principaux coléoptères prédateurs des grains

Tableau 01 : Principaux insectes ravageurs coléoptères des denrées stockées (Rihab, B , Amina, S ; 2020). Les photos sont tirées de google images





| Ravageurs | Aliments attaqués |
|--|--------------------------------------|
|  <p>Cucujide roux <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (S)</p> | <p>Blé</p> <p>Orge</p> <p>Sorgho</p> |


| | |
|--|---|
|  <p>Charançon du blé <i>Sitophilus granarius</i> (L)</p> | <p>Blé</p> |
|  <p>Le capucin des grains <i>Rhyzopertha dominica</i> (L)</p> | <p>Blé Sorgho Maïs Riz Orge</p> |
|  <p>Carpophile <i>Carpophilus dimidiatus</i> (F)</p> | <p>Maïs</p> |
|  <p>Cadelle <i>Tenebroides mauritanicus</i></p> | <p>Blé Maïs</p> |
|  <p>Grand capucin <i>prostephanus truncatus</i> (H)</p> | <p>Maïs</p> |
|  <p>Silvain <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L)</p> | <p>blé Millet Maïs</p> |

| | |
|---|-------------------------------|
|  <p>Tribolium sombre <i>Tribolium confusum</i> (H)</p> | <p>Blé Riz Millet</p> |
|---|-------------------------------|

1-1-2-Les principaux lépidoptères s'attaquant aux grains

Tableau 02 : Principaux insectes ravageurs lépidoptères des denrées (Rihab, B , Amina, S ; 2020).. Les photos sont tirées de google images

| Ravageurs | Aliments attaquées |
|---|---|
|  <p>Alucite des céréales <i>Sitotroga cerealella</i>(O)</p> | <p>Orge Blé Riz Millet Sorgho</p> |
|  <p>Pyrale de riz <i>Corcyra cephalonica</i>(S)</p> | <p>Riz Maïs Blé Sorgho</p> |
|  <p>Pyrale de la farine <i>Pyralis farinalis</i> (L)</p> | <p>Blé</p> |
|  <p>Pyrale des fruits <i>Plodia interpunctella</i>(Z)</p> | <p>Riz Maïs Sorgho</p> |

| | |
|--|-------------|
|  <p>Mite de la farine <i>Ephestia kuehnelle</i> (W)</p> | <p>Maïs</p> |
|--|-------------|

1-1-3-Les dégâts des insectes

De tous ravageurs, ce sont les insectes qui causent d'importantes pertes économiques au niveau du stockage des céréales sont à l'origine de la plus part des dommages subis dans les réserves des denrées stockées et sont susceptibles de causer des dégâts aux grains stockés (Karahacane, 2015). Les dégâts qu'ils occasionnent incluent la perte de poids et une diminution de la qualité des grains et le rendent impropre à la consommation. Et quelque fois une perte du pouvoir germinatif. L'activité métabolique des insectes crée un milieu favorable au développement des micro-organismes produisant des toxines à l'instar des champignons aflatoxinogènes du genre *Aspergillus* (Waingo et *al.*, 2013).

❖ Perte de poids

Une fois installés dans une denrée, les insectes se nourrissent en permanence. Les estimations de la perte qui en résulte varient énormément selon la denrée, la localité et les techniques d'entreposage employées. Sous les tropiques, pour des céréales ou des légumes secs entreposés dans les conditions traditionnelles, il faut compter une perte de l'ordre de 10% à 40% sur un cycle complet d'entreposage (Rajendran, 2002).

❖ Perte de qualité et de valeur marchande

Le produit infesté est contaminé par les déchets laissés par les insectes et a une teneur en poussière accrue. Les grains sont percés et souvent décolorés. Un mets préparé avec un aliment contaminé peut avoir une odeur ou un goût désagréable (Dabré et *al.*, 2008).

❖ Diminution de la faculté de germination des semences

Un dommage causé à l'embryon d'une semence empêchera généralement la germination; certains ravageurs s'attaquent de préférence au germe (Lamboni et *al.*, 2009).

❖ Perte de valeur nutritive

Si les ravageurs prélèvent le germe, il en résultera une réduction de la teneur en protéines du grain. Des pertes pouvant dépassées 35% en Algérie sont enregistrées ces dernières années selon les déclarations de l'Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (O.A.I.C.) (Aoues et *al.*, 2017).



Figure 01 : Dégâts causés par les insectes sur les grains de blé (Kermiche, 2017).

1-2-Les oiseaux

Les oiseaux susceptibles de dégrader le grain stocké sont principalement les moineaux, les tourterelles, les pigeons et par fois les étourneaux (Berhaut et *al.*, 2003).

1-2-1-Les dégâts des oiseaux

Les dégâts occasionnés par les oiseaux sont d'ordre quantitatif, par prélèvements de grain et surtout qualitatif par dépôts de fientes, de plumes, de cadavres sur le grain ou de débris végétaux utilisés pour la confection des nids (Berhaut et *al.*, 2003), Leur présence est liée à un mauvais entretien des locaux et des abords extérieurs (Bell, 2000).

1-3-Les rongeurs

Les principaux rongeurs prédateurs des stocks sont le rat gris, le rat noir et la souris, les rongeurs causent des pertes de produits alimentaires parce qu'ils consomment le grain, mais plus encore parce qu'ils polluent les denrées. Ils véhiculent aussi des maladies transmissibles à l'homme (Groot 2004).

1-3-1-Les dégâts des rongeurs

Les rongeurs causent des dégâts importants aux cultures et aux produits stockés. Consomment le grain, Elles colonisent donc les stockages de grain ou elles trouvent une nourriture abondante et percent le matériel d'emballage, ce qui cause des pertes. Les sacs en jute peuvent être sérieusement abîmés. Les produits stockés en vrac sont moins vulnérables car les rats ne peuvent en grignoter que la surface (Berhaut et *al.*, 2003).

1-4-Les acariens

Les acariens de stockage, appelés aussi acariens des denrées alimentaires entreposées, ont une prédilection pour les aliments conservés dans des lieux humides. ils se nourrissent essentiellement de moisissures (Bessot et *al.*, 2011). Ils sont de taille très réduite, dépassant rarement le millimètre de longueur. Ils possèdent quatre paires de pattes et se présentent sous forme d'agrégats, Ils appartiennent principalement à la famille des *Acaridae* et des *Glycyphagidae*. Ils se reproduisent selon un rythme accéléré et ils ont une fécondité élevée (Pauli et *al.*, 2013). Les principales espèces d'acariens nuisibles aux grains de céréales sont : *Acarus siro* L., *Tyrophagus putrescentiae*, *Glycyphagus destructor*, *Cheyletu seruditus* et *Melichares tarsalis* (Scotti, 1978).

1-4-1-Les dégâts des acariens

De nombreux dommages dans les denrées stockées (taux de reproduction élevé et développement rapide). En se nourrissant, ils laissent des marques décolorées (parex, roussissement, Bronzage) sur les fruits ou le feuillage (Lakhial, 2018)

1-5-Les Microorganismes des grains

Les microorganismes observés dans les stocks de céréales se composent de bactéries, de levures et de moisissures, sont l'ennemi le plus difficile à reconnaître dans les céréales stockées car elles sont beaucoup moins visibles. Les microorganismes sont toujours présents à la surface des grains sous la forme de spores. Dès que les conditions de température et humidité deviennent favorables, ces microorganismes se développent en envahissant progressivement le grain. Les conditions climatiques en régions tropicales et notamment en zones humides sont très favorables à la croissance de ces microorganismes (Coraf, 2007).

1-5-1-Les dégâts des moisissures

Production de toxines, mycotoxines. Qui sont toxiques. En particulier les aflatoxines et les ochratoxines sont impliquées dans les néphrotoxicoses, la carcinogénèse et sont des immunodépresseurs (Berhaut et *al.*, 2003).

2-Méthodes de lutte contre les insectes des céréales stockées

2-1-La lutte chimique

En raison de son efficacité et de son application facile et pratique, l'utilisation des produits chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus utilisée pour lutter contre les organismes nuisibles contenus (Rihab, B , Amina, S ; 2020). Il ya Deux types de traitement sont généralement employés :

✓ **Traitement par contact**

Il consiste à recouvrir les grains, l'emballage ainsi que les locaux de stockage d'une pellicule de produit insecticide qui agit par contact sur les déprédateurs, dont l'effet est plus ou moins rapide avec une persistance d'action plus longue. Ces produits peuvent être utilisés sous forme de poudre ou après la dilution (Cruz et *al.*,1988).

✓ **Traitement par fumigation**

La fumigation consiste à traiter les grains à l'aide d'un gaz toxique, qu'on appelle Fumigeant. L'intérêt majeur de la fumigation est de faciliter la pénétration des gaz à l'intérieur du grain et donc de détruire les œufs, larves et nymphes qui s'y développent (Cruz et Troude, 1988). Malheureusement, les applications de ces insecticides chimiques provoquent de sérieux inconvénients notamment sur l'environnement (Fianko et *al.*, 2011), le Développement de résistance aux insecticides par certains ravageurs (Schuster et Smeda, 2007), ainsi que des problèmes de santé car leurs résidus se rencontrent dans la Chaîne alimentaire et causent des intoxications (Pretty et Hine, 2005).

2-2- La lutte physique

Elles concernent toutes les techniques mécano-thérapeutiques susceptibles de rendre le stock sain. Qui consiste en l'utilisation de la température basse (froid) ou haute (chaud) (Arrab, 2016).

✓ **L'irradiation et la lutte par le froid** : Ces méthodes Consiste à abaisser la température de stockage, ce qui entraîne un ralentissement du développement des insectes, freiné dès que la température est inférieure à 10°C (Gueye et *al.*, 2010).

✓ **L'insolation** : C'est une pratique effectuée le plus souvent avant emmagasinage des récoltes. Elle permet d'achever le séchage et de faire fuir les insectes grâce à la chaleur et à l'incidence directe des rayons solaires (Lale et Vidal, 2003).

✓ **La lutte par le chaud** : Consiste à une élévation de la température (température supérieure à 50°C) ce qui entraine la mort des insectes. Le passage des produits dans un séchoir permet d'éliminer les insectes présents dans les grains (Gueye et *al.*, 2010).

2-3-La lutte biologique

Cette méthode entre dans le cadre du développement durable et de la sauvegarde des écosystèmes. Elle vise à réduire les populations des insectes ravageurs, en utilisant leurs ennemis naturels qui sont soit des prédateurs, soit des parasites ou des agents pathogènes, ainsi que des produits naturels d'origine végétale comme des poudres minérales des huiles végétales, huiles essentielles (Rihab, B , Amina, S ; 2020). L'utilisation des phéromones d'insectes attractifs et répulsifs d'alimentation est d'un haut niveau de détection (Momar, 2012). Actuellement, la lutte biologique est la méthode la plus favorisée dans les programmes de recherche vus ses intérêts économiques et agro-environnementaux qui permettent le maintien d'un équilibre bioécologique (Amari et *al.*, 2014).



Figure 02 : *Xylocoris flavipes* (Rahman et al., 2009).

2-4-Les insecticides d'origine botanique

Est très recommandée, parmi les moyens mis en oeuvre par les plantes pour se défendre contre leurs déprédateurs, les biopesticides d'origine botanique sont appelés à un avenir meilleur, car la demande en produits phytosanitaires sans danger, de faible rémanence et qualifiés de produits verts est actuellement en hausse (Constant, 2009).

Les plantes sont également utilisées pour leur propriété antibactérienne et antifongique. Cependant, en tant que sources de médicaments, les plantes restent encore sous exploitées surtout dans le domaine de la microbiologie médicale. Il est certain que la plupart des antibiotiques prescrits dérivent des microorganismes (Mohammedi, 2013) , Les plantes sont utilisées pour lutter contre les ravageurs en raison de leurs effets répulsifs, que ce soit par contact ou par inhalation. Les molécules actives peuvent différer d'une famille à l'autre, voire au sein d'une même famille, et la sensibilité d'un insecte peut différer d'un stade à l'autre (Rihab, B , Amina, S ; 2020).

2-4-1-Les différents modes d'utilisation des plantes insecticides

2-4-1-1-Extraits huileux

L'extraction des huiles essentielles des végétaux peut se faire par diverses techniques sur le végétal brut. Les techniques Les plus employées sont : l'hydrodistillation, l'extraction par les solvants (Rihab, B , Amina, S ; 2020).

➤ Extraction par hydrodistillation

La première méthode employée pour la préparation d'une huile essentielle consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite portée à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité (Luicita-Laguner, 2006).

➤ Extraction par solvant volatile

l'extraction par solvants est une technique qui utilise des solvants comme l'hexane, Le solvant est ensuite éliminé par distillation. Elle ne doit pas être employée si l'huile essentielle préparée est à usage thérapeutique, car il pourrait y rester des traces de solvant. Elle est parfois utilisée dans l'industrie des parfumes (Raynaud, 2006). Les huiles essentielles des plantes font partie ces dernières années des voies les plus explorées dans la régulation des ravageurs. Leur application dans la protection des stocks a fait l'objet de nombreux travaux.

Leur toxicité s'exprime de différentes manières : activités ovicide, larvicide, anti nutritionnelle et inhalatrice (Kéïta et *al* 2002).

2-4-1-2-Extraits aqueux

Tout comme les HE, des travaux de recherches scientifiques attestent par leurs résultats quelles extraits de plantes ont des propriétés intéressantes contre les microorganismes (Suresh et *al.*, 1997).

Ils peuvent se préparer à l'eau froide ou à l'eau chaude. Il existe plusieurs méthodes d'extraction des plantes aqueuses, dont les principales sont :

L'infusion

Elle se fait généralement avec les fleurs et les feuilles des plantes, mais il est possible de faire infuser des racines et des écorces. Ici l'eau bouillante est versée sur les plantes dans un récipient couvert, puis maintenue en contact durant 5 à 10 minutes. L'ensemble est filtré pour l'infuser. L'infusion est adaptée aux parties des plantes délicates telles que les feuilles, les fleurs et les sommités fleuries (Abbaoui, 1998 et Beloued, 1998). Une infusion peut se conserver au réfrigérateur pendant 48 heures maximum. En principe, il est préférable de ne pas sucrer les tisanes (Rihab, B , Amina, S ; 2020).

La macération

C'est une solution obtenue en traitant pendant un temps plus ou moins long une plante ou une partie de celle-ci par immersion dans l'eau froide (Abbaoui, 1998 et Beloued, 1998). Cette méthode permet une extraction douce des principes actifs, surtout lorsqu'ils sont thermolabiles (Chabrier, 2010).

La décoction

La plante est mise dans l'eau bouillante et maintenue en ébullition pendant 5 à 15 minutes. On filtre ensuite le liquide obtenu (le décocté) (Abbaoui, 1998 et Beloued, 1998). Cette technique est adaptée aux parties dures et compactes (bois, écorce, tige, racine) qui ne libèrent leurs principes actifs que sous l'action prolongée de la chaleur.

2-4-1-3-Poudre végétale

Après lavage et séchage des plantes, celles-ci peuvent être utilisées en vrac ou en poudre. Ces dernières, plus efficaces, sont obtenues par broyage à l'aide d'un broyeur électrique ou un mortier en porcelaine. Le broyât obtenu sera tamisé (tamis de mailles de 0,5 mm de diamètre), pour former une poudre fine à particules de granulométrie homogène. Le produit ainsi obtenu est stocké dans des bocaux en verre à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation (Leon *et al.*, 2003).

Les extraits végétaux telles que les huiles ou poudres empêchent les bruches de coller leurs œufs sur les graines et /ou tuent les œufs fraîchement pondus ou les adultes (Okonkwo et Okoye, 1992).

3-Aperçu biologique sur *Tribolium castaneum*

3-1 Caractères généraux de *Tenebrionidae*

La famille des *Tenebrionidae* compte 20000 espèces dans le monde, l'origine de ce nom vient que la plupart ont des élytres de couleur sombre cependant il existe des espèces de couleur claire et variée (LERANT, 2015).

Selon (Haines 1991), le terme *Ténébrionidae* signifie ceux qui sont *Tenebrio*, un mot qui désigne plus tard littéralement les chercheurs d'endroits sombres (Haines, 1991).

Leur répartition est mondiale, mais c'est sans doute dans les régions désertiques et subdésertiques qu'ils atteignent leur plus grande diversité (Delobel et Trane, 1993).

Ces insectes colonisent les ruines, les éboulis et le dessous des pierres (Lerant, 2015).

3-2-Description sur *Tribolium castaneum*

Tribolium rouge de la farine (*Tribolium castaneum*) est un insecte appartenant à la famille des *Tenebrionidae*, il est un des insectes des stocks plus ubiquiste et le plus polyphage. Les adultes et les larves ne s'implantent généralement dans les grains qu'après les attaques de ravageurs primaires qui leur ouvrent la porte (CAMARA, 2009), ou lorsque les grains sont brisés (SECK, 1992). *T. castaneum* est considéré comme un ravageur secondaire strict causant d'importants dégâts sur les stocks de très nombreuses denrées amylacées notamment les farines de céréales (BONNETON, 2010).

3-3-Classification taxonomique

Selon (Haines, 1991) la classification de *Tribolium*

- *Castaneum* est la suivante :
- Règne : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Subphylum: Hexapoda
- Classe:Insecta
- Ordre : Coléoptères
- Superfamille:Tenebrionoidea
- Famille:Tenebrionidae
- Sous-famille:Tenebrioninae
- Tribu:Triboliini
- Genre :*Tribolium*
- Espèce :*castaneum*

3-4-Cycle de développement

Selon GUEYE et al. (1997), *T. castaneum* est considéré parmi les insectes des stocks le plus ubiquiste, polyphage et le plus redoutable. La température optimale du développement de *Tribolium castaneum* est comprise entre 25 à 38 °C. Dès l'âge de trois jours, la femelle pond entre 500 à 800 œufs. Les larves sont mobiles, d'une teinte blanche avec du jaune et passent par 5 à 11 mues avant d'atteindre 5 mm à la fin de leur croissance. A la fin du dernier stade larvaire, les larves s'immobilisent, cessent de se nourrir et se transforment en nymphes immobiles. Ce processus s'étend sur 3 à 9 semaines, Les nymphes se retrouvent nues, dans les mêmes aliments que les larves. Elles sont blanches au départ mais leur couleur s'assombrit graduellement avant de devenir adultes. 9 à 17 jours plus tard, les adultes se nourrissent des mêmes aliments que les larves et vivent entre 15 et 20 mois. On peut rencontrer cinq générations par an (GUEYE et al., 1997).

3-5-Origine et répartition géographique

On le trouve dans toutes les parties du monde. Sous les climats froids, uniquement dans les stockages à température élevée (Aziez et al, 2003).*Tribolium castaneum* est une 8 espèce cosmopolite, distribuée dans le monde entier qui selon (Lepesme, 1944) est

probablement originaire de l'Inde Selon (DELOBEL et TRAN, 1993) probablement originaire d'Asie du Sud, le *T. castaneum* est devenue cosmopolite

4-Présentation du genre *Atriplex*

Les *Atriplex* sont des plantes halophytes dotées d'une série de caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin (Haddioui et Baaziz, 2006). Le genre *Atriplex* compte plus de quatre cent espèces réparties dans les différentes régions arides et semi-arides du monde. Il est particulièrement répandu en Australie où on peut déterminer une grande diversité d'espèces et de sous-espèces. Le genre *Atriplex* inclut 48 espèces et sous espèces dans le bassin méditerranéen (Maâlem, 2002).

4-1-Systématique

D'après Chadefaud et Emberger (1960), la classification d'*Atriplex halimus* est la suivante :

- Règne : Végétal
- Embranchement : Spermaphytes (Phanérogames)
- Sous-embranchement: Angiospermes
- Classe: Dicotylédones
- Sous-classe: Apétales
- Ordre. Centrospermales
- Famille: Chénopodiaceae (Amaranthaceae)
- Genre: *Atriplex*
- Espèce: *Atriplex halimus* L.

4-2-Description botanique

Certains genres ont des tiges pulpeuses, à courts segments inter-nodaux et sont entièrement dépourvues de feuilles, ce qui donne aux plantes un aspect singulier semblable à celui d'un cactus. Les fleurs, peu visibles et regroupées en inflorescences en épi ou à cyme, sont petites, hermaphrodites ou unisexuelles et sont pollinisées par le vent. Les pétales et les sépales, très semblables, sont généralement constitués par cinq, trois ou deux lobes de couleur marron ou verdâtre. Généralement, les anthères, en nombre égal ou à peine inférieur à celui des segments du périanthé, sont disposées au sommet de l'ovaire ou sur un disque (Rosas, 1989).

4-3-Répartition des *Atriplex* dans le monde

Dans le monde, les *Atriplex* se rencontrent de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (**Francllet et Le Houerou,1971**).

En Algérie, *Atriplex* est spontané dans les étages bioclimatiques semi aride et arides, les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Biskra, Djelfa, Tiaret, Saida...). Le genre *Atriplex* se rencontre aussi sur le littoral et même au Sahara, particulièrement dans la région de Béchar où les nappes longent les dépressions d'Oued (**Benrebiha., 1987**).



Figure 03 : *Atriplex halimus L*

5-Présentation du genre *Zygophyllum Album L*

Le *Zygophyllum album L*.est une plante spontanée appelé en arabe , « Bougriba » (HALIS, 2007), et selon (CHEHMA et DJEBAR, 2008) appelé « Agga » et selon (MAIZA et al., 1993) « Aggaia».

5-1-Classification systématique de *zygophyllum album L*

- Règne : végétale. Embranchement : Spermaphytes.
- Sous-embranchement : Angiospermes.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous classe: Rosidae
- Ordre : Zygophyllale.
- Famille : Zygophyllaceae.
- Sous-famille : Zygophylloideae.
- Genre: *Zygophyllum*.
- Espèce : *Zygophyllum album L*

5-2-Description botanique

Selon (HALIS, 2007) le *Zygophyllum album* est parmi les plantes connues dans la région de Oued Souf, elle se compose des plantules denses et très ramifiées avec des feuilles charnues de couleur vert pâle recouvertes par des écailles blanches ressemble à la poussière pendant la maturation les feuilles prennent, une couleur jaunâtre à orange sans être tombées. Ils se composent de deux feuilles charnues; Leur stigmate comporte un filet épais et large sur sa base où on peut différencier plusieurs espèces à travers leur fruits, leur fleurs sont blanches et petites à peu près comme la taille des feuilles ces fleurs donnent naissance à des fruits contenant 05 cinq lobes. (HALIS, 2007). Le pédoncule fructifère bien plus court que le fruit, la partie libre des carpelles sensiblement aussi longue que la partie soudée (OZENDA, 1991).

5-3-Répartition géographique

Zygophyllum album L. est un genre de plantes succulentes résistantes à la sécheresse et/ou tolérantes au sel, prospérant dans des conditions climatiques difficiles. En raison de sa capacité à retenir l'eau grâce à ses feuilles charnues, il est considéré comme une ressource pour les animaux (bétails) dans ces régions, surtout pendant l'été. (HALIS, 2007)

On le trouve du Sahara en Afrique du Nord à la péninsule arabique et à l'Afrique tropicale. Il a une vaste répartition géographique en Égypte et est commun dans les marais salants et sur les côtes de la Méditerranée et de la mer Rouge.

Il est également abondant dans certains oueds désertiques l'intérieur, dans les zones salines autour des sources d'eau potable et dans toute la région septentrionale du Sahara (CHEHMA, 2006)

5-4-Propriétés thérapeutique et pharmaceutique

Les feuilles, les brindilles et les fruits de cette plante sont utilisés en médecine traditionnelle pour traiter les rhumatismes, la goutte, l'asthme et l'hypertension. Il est également utilisé comme diurétique, anesthésique local, antihistaminique, antidiabétique, carminatif, antiseptique et stimulant. De plus, il a des propriétés anti-diarrhéiques. (ATTA et MOUNEIR, 2004).



Figure 04 : *Zygophyllum album L*

Chapitre II

Matériel et Méthode

1-L'objectif

Notre étude vise à déterminer l'efficacité de deux extraits végétaux de plantes médicinales appartenant à l'étage bioclimatique aride, contre un ravageur de denrées stockées

4-Matériels de laboratoire

- Boîtes de Pétri
- Fioles en verre
- Bécher
- Eprouvette
- Incubateur
- Bocaux en plastique
- L'eau distillée
- Rotavapor
- Ethanol
- Acétone
- Tamis
- Réfrigérateur
- Pince
- Balance

2-Matériel biologique**2-1-Matériel végétal**

Deux plantes médicinales ont été choisies pour leur disponibilité et pour leur répétitions dans la région de Sidi Khaled (Biskra) par la population dans le domaine de la médecine traditionnelle. Notamment *Zygophyllum album* L (34°23'07.4"N 5°00'42.6"E) en arabe, « Bougriba » et *Atriplex halimus* L.(34°23'07.4"N 5°00'42.6"E) son nom vernaculaire « القطف ». Ces deux plantes ont été récoltées au mois d'Avril.

2-2-Matériel animal**2-2-1-Technique d'élevage**

Les adultes du *Tribolium* (Coleopteras, Tenebrionidae) sont obtenus à partir d'un élevage de masse sur la farine gardée dans une étuve, réglée à une température d'environ de 30°C. et une humidité relative de 60%. De nouvelles quantités de farine sont infestées

régulièrement pour maintenir la continuité de l'élevage. Ce processus a été réalisé dans l'un des laboratoires du Département des Sciences Agronomiques de l'Université Mohamed Khider de Biskra.

3-Préparation des Extraits

Après avoir été ramassé, les plantes sont séchées à l'air libre au laboratoire; ensuite, elles sont broyées jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. Ensuite, nous avons pesé 20 grammes de chaque plante et ajouté 200 ml d'éthanol pour la poudre d'*Atriplex halimus L* et 200 ml d'acétol pour le *Zygophyllum Album L* (Fig. 05). Les solutions sont filtrées et gardées à l'obscurité.

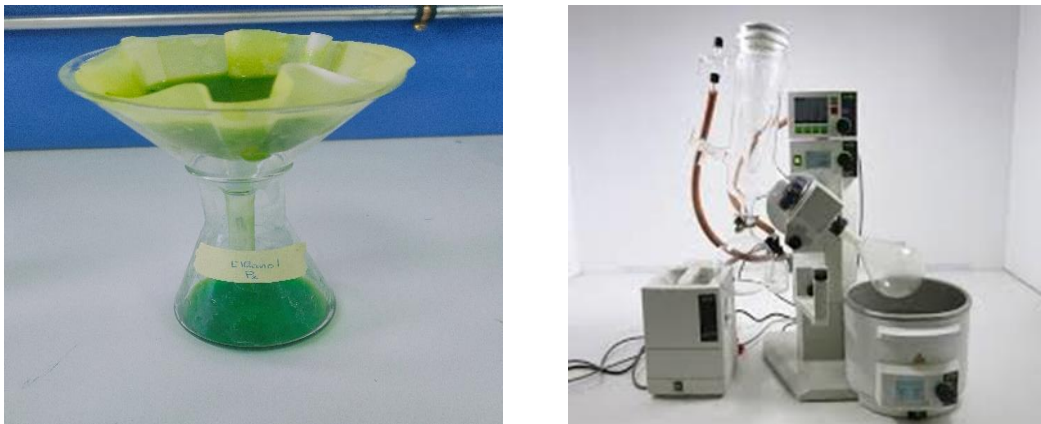


Figure 05 : Les différentes étapes de la préparation des extraits

5-Test de toxicité

5-1-Evaluation de la toxicité par contact- inhalation

Le but est de mettre en contact des jeunes adultes avec des surfaces traitées par les solutions des plantes (*A.halimus*, *Z.album*). Pour le témoin les insectes sont mis en contact avec l'eau. Pour chaque plante trois quantités (10/ml, 6/ml, 4/ml) sont utilisées pour traiter la surface des boîtes à Pétri. Dans chaque boîte de Pétri, 10 adultes et 10 Larves de *Tribolium* sont mis en contact avec les différentes doses. Les boîtes sont fermées pour assurer les deux modes de pénétration (contact- inhalation). Puis, elles sont placées dans l'étuve à une température de 30°C. et une humidité relative d'environ 60%. Les essais sont répétés trois fois. Les comptages des insectes morts sont effectués après 24 heures de contact et tous les jours jusqu'à la mort complète de tous les individus.

Ensuite, nous avons mis des papiers filtres dans chaque boîte et traité le témoin avec de l'eau distillée, tandis que le reste des boîtes Pétri a été traité avec de l'extrait de plante.

Ensuite on met dans chaque boîte 10 individus de *Tribolium*

Puis on compte les individus plusieurs fois

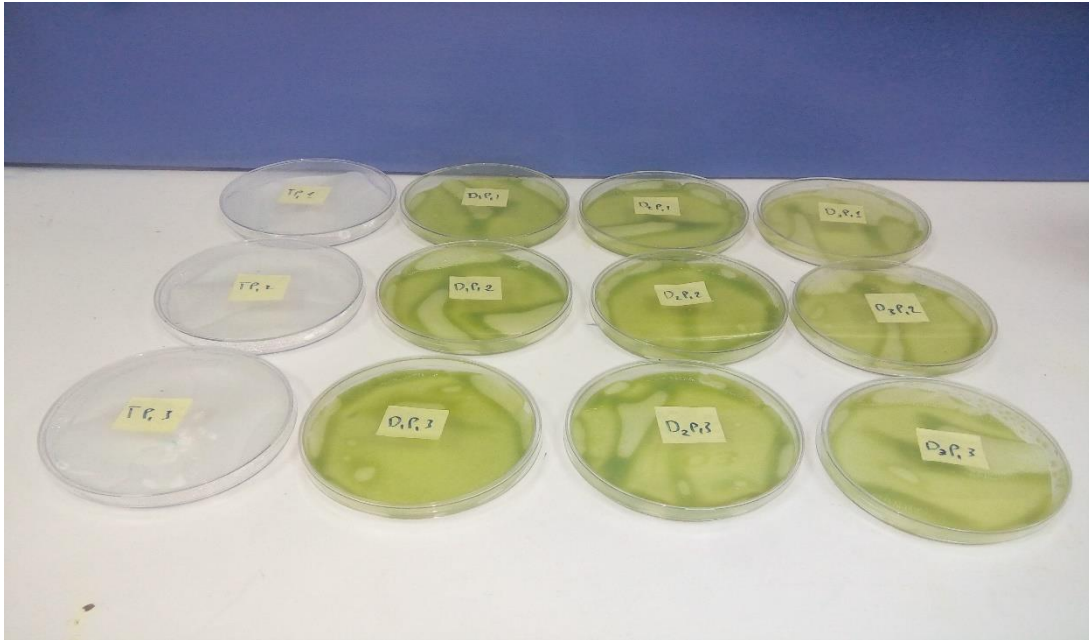


Figure 06 : les boîtes Pétri après le traitement par l'extrait des plantes

6- Calculs des doses létales

L'efficacité des extraits des plantes est déterminée par le tracé de la droite de régression. En effet 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)

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

Chapitre III

Résultats et Discussion

1-Evaluation de la toxicité de l'extrait (*Atriplex halimus*)

1-1-Test par contact-inhalation sur le genre *Tribolium*

Nous constatons une augmentation de la mortalité des insectes en fonction de la dose (Tableau 03). Le pourcentage de mortalité observé varie de 50% (D1) à 3.93%(D3) pendant les 24heures pour 48heures l'extrait a montré la même tendance pour les trois doses, a noté 46 % pour la première et deuxième doses et 8% pour la faible dose (D3).

Tableau 03 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Atriplex halimus*) Pendant 24het 48h.

| Mortalité après 24 heures | | | Mortalités après 48 heures | | |
|---------------------------|--------------------------|--------|----------------------------|-------------------------|--------|
| Doses (ml) | Mortalité corrigée (MC)% | Probit | Doses (ml) | Mortalité corrigée (MC) | Probit |
| Témoin | / | 0.6 | Témoin | 1.2 | / |
| Dose 1 | 50 | 5 | Dose 1 | 46% | 4.9 |
| Dose 2 | 43 | 4.82 | Dose 2 | 46% | 4.9 |
| Dose 3 | 14 | 3.93 | Dose 3 | 8% | 3.59 |

Les résultats consignés (Tableau 03), montrent l'extrait éthanolique de la plante *A. halumis* manifestent une activité insecticide par contact-inhalation vis-à-vis de *C.maculatus*

1-2-Détermination de la DL50 et DL90

Le tracé de droite de régression (Fig:6et7) nous a permis de déterminer les doses létales 50 (DL50) de extrait *d'A.halimus* pendant 24heures et 48heures pour le genre *Tribolium* concernant le test par contact-inhalation, la DL50 Obtenue par le produit après 24 heures est de 3.3 ml/ cm² et la DL 90 est de l'ordre de 3.93ml/cm². Cependant la dose létale 50 (DL50) et (DL90) après 48 heures (Fig. 07), on a enregistré successivement 2.61 ml/cm² et 3.03ml/cm².

D'après ces résultats, nous ne constatons que l'extrait *d'A. halimus* a une efficacité importante après 48 heures puisqu'il présente une DL50 faible sur *Triboliums*.

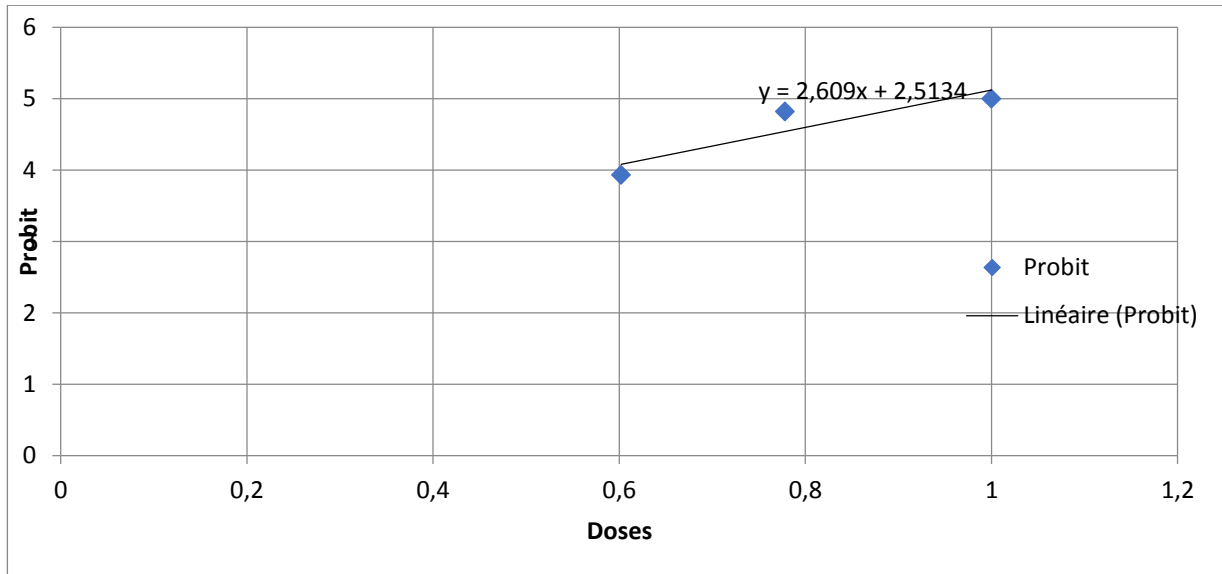


Fig 06 : Détermination de la DL50 de l'extrait d'*Atriplex halimus* par contact-inhalation (après 24h)

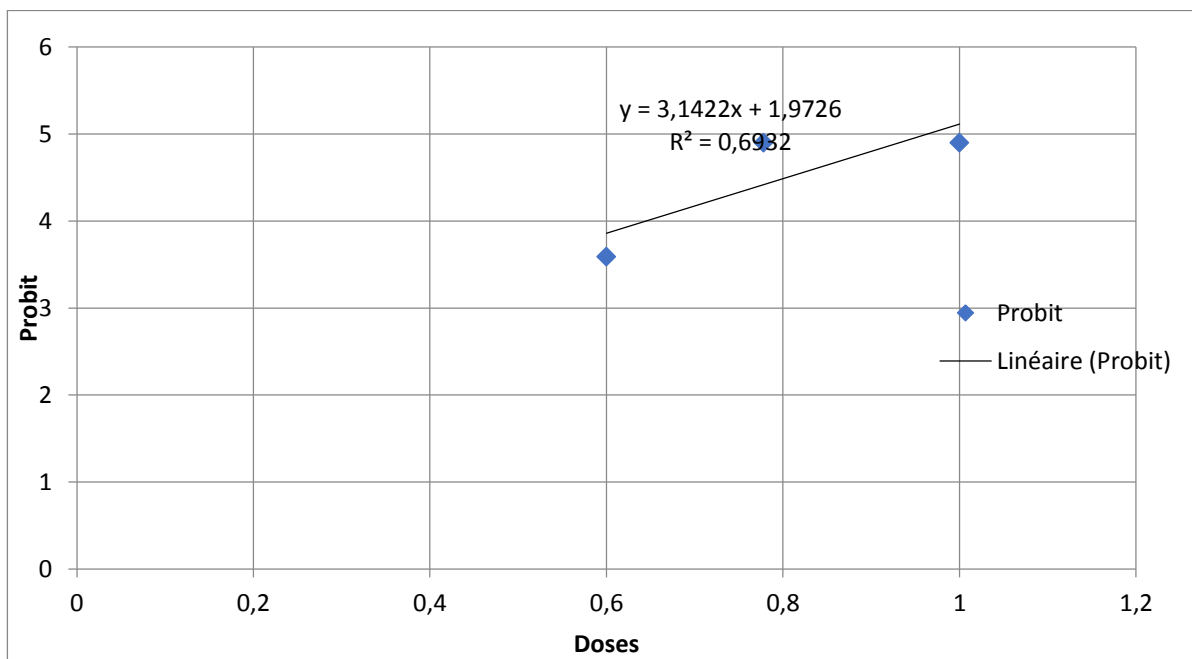


Fig 07 : Détermination de la DL50 de l'extrait d'*Atriplex halimus* par contact-inhalation (après 48h)

2-Evaluation de la toxicité de l'extrait (*Zygophyllum album*)

2-1-Test par contact-inhalation sur le genre *Tribolium*

Les résultats de tableau 04, montrent que le taux de mortalité dans le témoin est inférieur à ceux enregistrés dans les lots traités. Ces derniers traités par l'extrait de *Z. album* notent pendant les 24 heures des taux respectivement de 87%(D1), 67%(D2) et 50%(D3). Aucune mortalité n'est notée au niveau du lot témoin. Cependant pour 48 heures, nous constatons que le taux de mortalité varie en fonction de doses. On enregistre à la faible dose 71% de mortalité, 86% dans la deuxième dose (D2) et 99% au forte dose (D1) tandis que dans le témoin, on note un taux de 0.6%.

Tableau 04 : L'effet de la toxicité de l'extrait (*Z.album*) Pendant 24het 48h

| Mortalité après 24 heures | | | Mortalités après 48 heures | | |
|---------------------------|---------------------------|--------|----------------------------|---------------------------|--------|
| Doses (ml) | Mortalité corrigée (MC) % | Probit | Doses (ml) | Mortalité corrigée (MC) % | Probit |
| Témoin | 0 | / | Témoin | 0.6 | / |
| Dose 1 | 87 | 6.13 | Dose1 | 99 | 7.33 |
| Dose 2 | 67 | 5.44 | Dose2 | 86 | 6.08 |
| Dose 3 | 50 | 5 | Dose3 | 71 | 5.55 |

2-2-Détermination de la DL50 et DL90

La tracé de la droite de la régression (Fig 8 et 9), nous a permis de déterminer la dose létale (DL50) et (DL90) de l'extrait de *Z. album* après 24 heures et 48heures. En effet après 24 heures la dose létale (DL 50) obtenu par l'extrait est de 0.42 ml/cm² et la DL (90) est de l'ordre de 1.13ml/cm². Tandis qu'après 48 heures on a constaté que la dose qui provoque la mortalité de la population (DL 50) de l'extrait elle est forte (1.24ml/cm²) par rapport à celle obtenu après 24 heures, alors qu'on a enregistré une quantité de 1.58ml/cm² pour la DL90.

Il est remarqué que l'extrait de *Z. album* montre une efficacité importante après 24 heures.

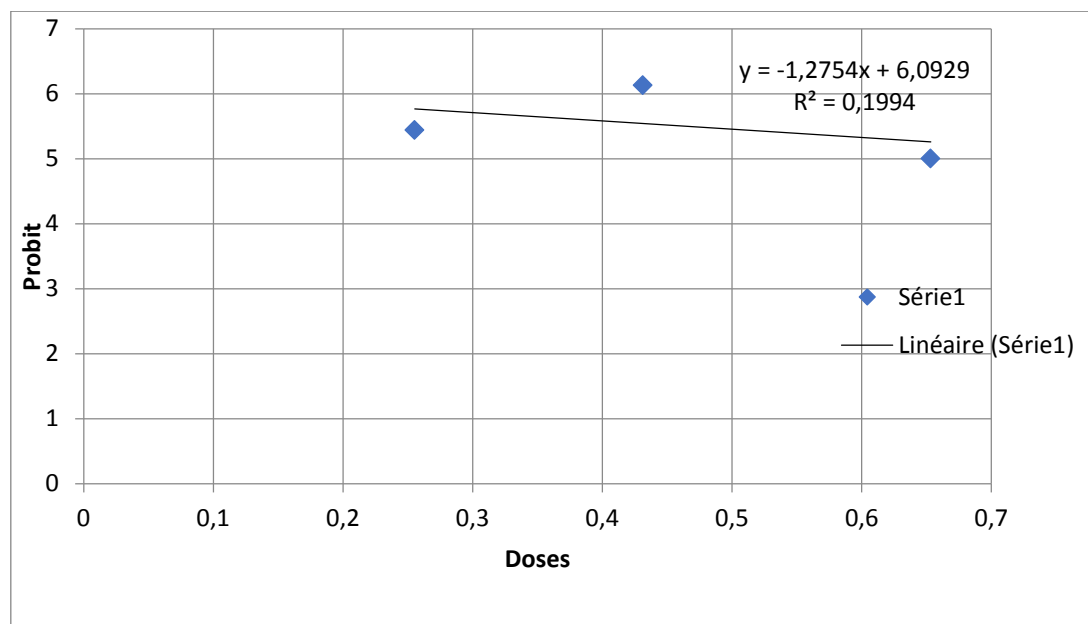


Fig 08 : Détermination de la DL50 de l'extrait *Z. album* par contact-inhalation (après 24h)

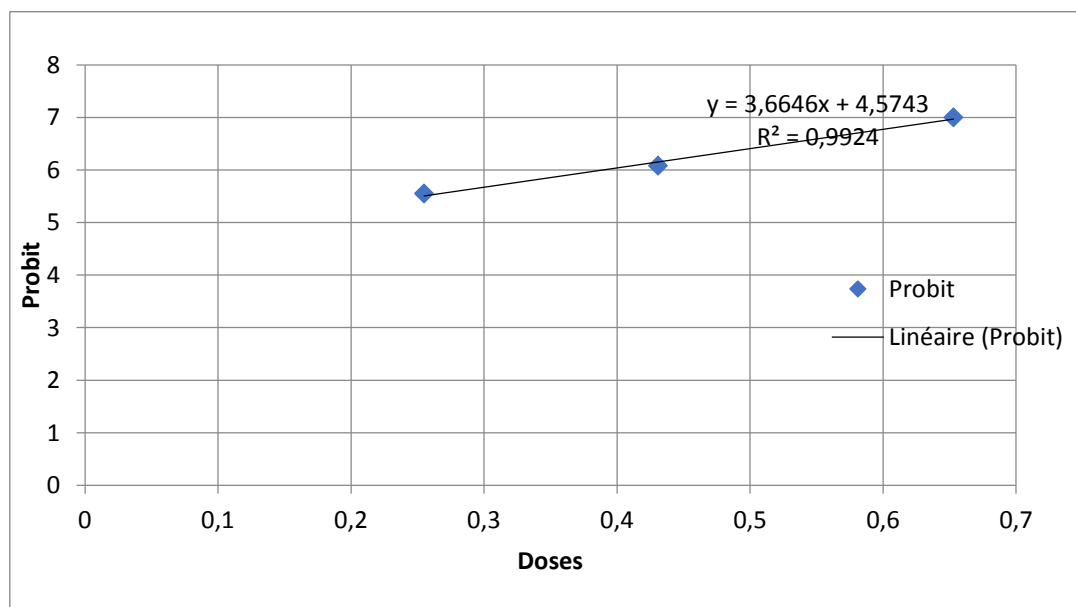


Fig 09 : Détermination de la DL50 de l'extrait *Z. album* par contact-inhalation (après 48h)

Discussion

Notre travail a démontré l'effet insecticide de deux extraits biologique, l'extrait de *Atriplex halimus* et *Zygophyllum album*, nous avons constaté que l'extrait de *Z. album* a montré une efficacité très importante avec un taux de mortalité qui atteint 99% par contact-inhalation sur *Tribolium* après 48 heures, et de 87% après 24heures. Ces résultats sont similaire à plusieurs recherches dans ce contexte , Tripathi et al. (2002), ont montré que l'armoise manifeste une action toxique par contact- fumigation et provoque un effet antiappétant à l'égard de *Tribolium castaneum* Her. L'étude de la toxicité d de l'extraits *Euphorbia guyoniana*, sur les adultes de *Tribolium castaneum* ont montré une toxicité particulière vis-à-vis des imagos, un pourcentage de mortalité de 100% est rapporté chez les individus traités (Kemassi et al.2019). Il a été démontré que l'extrait de l'armoise manifeste une efficacité sur les adultes par rapport aux genévriers *Juniperus communis* et *Juniperus oxycedrus* (Demnati et al.2018). Cependant Samreen et al. (2014) dénotent que l'extrait éthanolique de *Sonchus asper* a provoqué une mortalité de 70% de la population originale de *Callosobruchus* et la DL50 est évaluée à 0.46µg/ml. Les travaux de Bouenchada et Arab (2011), ont démontré que la poudre de *Melia azedarach* et de *Peganum haramala* manifestent une forte mortalité chez les individus de *Tribolium castaneum* dont la concentration 30%, quel que soit la durée de traitement.

Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail, nous pouvons déduire que le traitement par contact- inhalation du genre *Tribolium* avec les extraits des poudres d'*Atriplex halimus* L. et *Zygophyllum album* L ont engendré certaines modifications dans le développement de *Tribolium*. Les deux extraits ont provoqué une mortalité parmi la population des *Tribolium*; cette toxicité augmente en fonction des doses appliquées. Il est remarqué que l'extrait de *Z. album* montre une efficacité plus importante que *A.halimus*, une forte mortalité est enregistré chez les individus de *Tribolium* quel que soit la durée de traitement. La quantité de l'extrait qui provoque une mortalité de 50% de la population *Tribolium* est 0.42 ml/cm²pour *Z. album* et 3.3 ml/ cm² pour *A.halimus*.

Ce travail a pour but de valoriser l'efficacité d'extraits, des plantes spontanées spécifiques au milieu aride, dans la 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.

Référence

Référence

1. **Abbaoui M., 1998** : Etude ethnobotanique de djebel megress (plantes médicinales), thèse d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement, UFAS, Sétif, 1998, 37 p.
2. **Aoues K., Boutoumi H. Et Benriam A., 2017** : État Phytosanitaire du Blé Dur Locale Stocké en Algérie. *Revue Agrobiologia*, 7(1) : 286-296
3. **Arrab, R. (2016)**.Effet insecticide des plantes Meliaazedarach.I et Peganum harmala L.sur l'insecte des céréales stockées Triboliumcastanum herbest (Coleoptera , Tenebrionidae). Magister, unv. Farhat Abbas Sétif.
4. **ATTA AH., MOUNEIR SM., 2004**: Antidiarrhoeal activity of some Egyptian medicinal plant extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. 92: 309
5. **AZIEZ M, HAMMADOUCHE O., MALLEM S. Et TACHERIFET S., 2003**–Le guide pratique pour l'agréeur céréales et légumineuses alimentaires. C.N.M.Z, Algérie
6. **Ba M.N., Sanon A., 2013** : Conservation post-récolte des céréales en zone sud-saoudienne du Burkina Fas: Perception paysanne et évaluation des stocks, P1157-1167.
7. **Bekon, K ; Fleurat-Lessard, F., 1989** : « Evolution des pertes en matiere seche des grains dues a un ravageur secondaire : Tribolium castaneum (Herbst), coleoptere Tenebrionidae, lors de la conservation des céréales. », *Céréales en région chaudes*P 97-104.
8. **Belauaer, R ; Selahdja ,A .2020**. Synthèse bibliographique sur les méthodes de lutte contre les ravageurs des denrées stockées, mémoire de master,univ de Bordj Bou Arréridj
9. **Bell A., 2000** : Lutte contre les insectes des denrées stockées au Sénégal. Ed .Biotech. Agron., Soc. p 60-61.
10. **Beloued A., 1998** : Plantes médicinales d'Algérie, Ed. Office des publications universitaires, 277p.
11. **Benrebiha, F., 1987**.- Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Thèse Magister. Inst. Nat. Agron, Alger, 118 p.
12. **Berhaut et al, 2003** : stockage et conservation des grains à la ferme (qualité-stockage), stockage à la ferme, (arvalis – institut du végétal) et jean-pierre criaud (grceta de l'evereucin), ARVALIS - institut du végétal.

13. **Bessot J.C., Metz-Favre C., Blay F et Pauli G., 2011** : Acariens de stockage et Acariens pyroglyphides : ressemblances, différences et conséquences pratiques. Revue Française d'allergologie 51 : pp 607-621.
14. **BONNETON, F. (2010)**. Quand Tribolium complète la génétique de la drosophile. Médecine /Sciences, 26
15. **Bouenchada et Arab (2011)**. Effet insecticides des plantes *Melia azedarach* et de *Peganum haramala* sur *Tribolium castaneum* Herbst. *Agronomie*
16. **CAMARA A., 2009**-Lutte contre *Sitophilus oryzae* L. (coleoptera: curculionidae) et *Tribolium castaneum*herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en basse-guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales. Thèse. Doctorat., Univ., Québec, Montréal.
17. **Chabrier J. Y., 2010** : Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Université Henri Poincaré, Nancy 1 faculté de pharmacie Année universitaire 2009-2010. p 107.
18. **CHEHMA A ., DJEBAR MR., 2008** : Les espèces médicinales spontanées du Saharaseptentrional algérien : distribution spatio- temporelle et étude ethnobotanique. Revue synthèse, 12: 43.
19. **CHEHMA A., 2006** : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides, Université de Ouargla, Ed Dar El Houda, 146 p.
20. **Constant N., 2009** : L'utilisation du pyrèthre naturel pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique. AIVB-LR.
21. **Coraf , 2007** : Programme de productivité agricole en Afrique de l'ouest. Plan de Gestion des pestes et pesticides. Rapport E1553., v 2. Dakar, pp 5 – 6
22. **Cruz ,J.F ;Troude, F., 1988** :. Conservation des Grains en Régions Chaudes « Techniques Rurales en Afrique » 2 éd. France, CEEMAT, P548 .
23. **Dabrie, C ; Niango,Ba,M ;Sanon,A., 2008** : Effects of crushed fresh *Cleome viscosa* L. (Capparaceae) plants on the cowpea storage pest, *Callosobruchus maculatus* Fab (Coleoptera: Bruchidae). *International Journal of Pest Management*, 54 (4), 319-326.
24. **DELOBEL, A., TRAN, M. (1993)**. Les coléoptères des denrées entreposées dans les régions chaudes. Paris: IRD édition.
25. **Demnati F. and Allache F. 2014**. Effect of *Verbascum sinuatum* (Scrophulariaceae) on oviposition of *Callosobruchus maculatus* (Bruchidae) J. Crop Prot.3 (3): 327-334.

26. **Demnati F., Mebrek N. et Ouabed, A. 2018.** Toxicité comparée de trois extraits de poudres végétales récoltées dans les régions semi-arides et arides sur le comportement de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), insecte des denrées stockées. *Revue Ecologie-Environnement* (15).
27. **Fianko ,J.R ; Donkor, A ; Lowor, S.T ;Yeboah ,P.O ; Glover, E.T ; Adom T.,Faanu, A., 2011 :** Health risk associated with pesticide contamination of fish from the densu river basin in Ghana. *Journal of Environmental Protection*, 2(2), P115-123.
28. **Franklet, A., LE Houerou, H.N., 1971.-** Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. Rapport technique n°07. PNUDTTUN 11 F.A.O, Rome ; 250 p.
29. **Greenway, H. et Munns, R. (1980).** Mechanism of salt tolerance in non halophytes. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 31 : 149-190.
30. **Guèye M.T., Seck D., Wathelet J-P., Lognay G., 2011 :** Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 15(1), 183-194.
31. **GUEYE, A. DIOME, T. THIAW, CH. SEMBENE, M. APPL, J. 1997.**Évolution des paramètres biodémographiques des populations de *Tribolium castaneum* H. (Coleoptera, Tenebrionidae) inféodé à l'mil (*Pennisetum glaucum* Leek) et le maïs (*Zea mays* L.) *Journal of Applied Biosciences*
32. **HAINES, C. P. (1991).** Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification (a training manual).
33. **HALIS, 2007 :** Encyclopédie des plantes de la région d'Oued Souf Ed. El-Walide ; El-Oued ; 302p.
34. **Hammoudi, M., El Asraoui, M., Ait M'Birik A., 1994.-** Expériences en matière d'amélioration pastoral. Le projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'oriental in stratégie de mise en ouvre du développement pastoral. *Parcours de demain* numéro spécial, Maroc, pp 77- 79.
35. **Inge de groot, 2004 :** protection des céréales et des légumineuses stockent, c'est un Agrodok (livre) première édition : 1996 deuxièmes éditions : 2004 conception : janneke reijnders traduction : Evelyne Codazzi ISBN, p 74.
36. **Karahaçane T., 2015 :** Activité insecticide des extraits de quelques plantes cultivées et spontanées sur les insectes du blé en post récolte. Thèse. Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach, 136.

-
37. **Karakas, A. (2011).** Motivational Attitudes of ELT Students towards Using Computers for Writing and Communication. *The Journal of Teaching English with Technology*, 11(3), 37-53.(2011).
38. **Keita S.M., Vincent C., Schkit J.P., Rramaswamy S et Belanger A., 2000:** Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (F) (Coleoptera : Bruchidae). *Journal of stored products research*. 36(4) : pp: 355 – 364.
39. **Kemassi, A. Herouini, S. A. Hadj, R. Cherif, M. D. Ould Elhadj. 2019.** Effet insecticide des extraits aqueux d'*Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algérien) sur le *Tribolium castaneum*. *Journal Scientifique Libanais*. 20(1) : 55-70.
40. **Kermiche, F., 2017 :** Evaluation de l'effet insecticide de deux huiles essentielles formulées (*Thymus palleescens* Noé et *Artemisia herba alba* Asso) sur les adultes *Sitophilus granarius* (L.)(coleoptera :Curculionidae) et *Rhyzoprtha dominica* (F.)(Coleoptera : Bostrichidae). Univ,el bachire el ibrahimi ,BBA.P11.
41. **Labinas A. M. andCrocomo W. B., 2002.** Effect of javagrass (*Cymbopogonwinterianus* Jowitt) essential oil on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). *Maringa*, 24 (5): 1401- 1405
42. **Lakhial S., 2018 :** Inventaire des insectes et des maladies des denrées stockées, 9P.
43. **Lale N.E.S. et Vidal S., 2003 :** Simulation studies on the effects of solar heat on egg-laying, development and survival of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) in stored bambara groundnut *Vigna subterranea* (L.) Verdcourt. *J. Stored Prod. Res.* 39, 447-458.
44. **Lamboni, Y ; Hell, K., 2009 :**Propagation of mycotoxigenic fungi in maize stores by post-harvest insects.*International Journal of Tropical Insect Science*, 29 (1), 31-39.
45. **Leon A.T., Cornel A., Hamilton B et Dominic A.F., 2003 :** Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* et *Eucalyptus saligna* à l'égard de la bruche du niébé, *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera, Bruchidae), *Cahiers Agricultures*. 12, N° 6, 401-7.
46. **LEPESME P., 1944-**Les coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés Ed. Chevalier., Paris, 335p
47. **LERANT, P. (2015).**Les insectes : Histoires insolites. Versailles : Quae.
48. **Luicita-Laguner R., 2006 :** Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique

- directe. Docteur de l'institut national polytechnique de Toulouse. Spécialité: Sciences des Agroressources.321p.
49. **Maalem, S. (2002)** Etude écophysiological de trois espèces halophytes du genre *Atriplex*(*A.canescens* A. , *halimus* et *A. nummularia*) soumises à l'enrichissement phosphaté. Thèse de magistère en physiologie végétale et applications biotechnologiques.Université Baji Mokhtar,Annaba, Algérie
 50. **MAIZA, K. BRAC DE LA PERRIERE RA, HAMMICHE V., 1993:** Pharmacopée traditionnelle saharienne: Sahara septentrional. 2nd proc of European Conf on Ethnopharmacology & 11th Int Conf Of Ethnomedecine. Heidelberg, France. p. 169-171.
 51. **Makki M., Shami H., Shadala H., Mayata M., 2001** - Etude de l'effet de l'extrait au méthanol de l'album végétal *Zygophyllum* De la famille des *Zygophyllaceae* sur certaines souches bactériennes, mémoire d'un baccalauréat universitaire, Valley University, 41 p
 52. **Mohammedi Z., 2013** : Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. Diss.
 53. **Momar et al, 2011** : Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique, Biotechnol. Agron. Soc. Environ
 54. **Ngamo- Tinkeu L.S., Goudoum A., Ngassoum M.B., Mapongmetsem, Lognay G., Malaisse F. and Hance T. 2007.** Chronic toxicity of essential oils of 3 local aromatic plants towards *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera, Curculionidae). *Afr. J. Agr. Res.*, 2(4): 164-167).
 55. **Okonkwo E.V et Okoye W.I., 1992** : The control of *callosobruchus maculatus* (F) in stored cowpea with dried ground *Ricinus communis* (L) leave in Nigeria trop *.pest .Man.*, 38 (3): pp :237-238.
 56. **OZENDA P., 1991** : Flore et végétation du Sahara. 3ème édition, CNRS Edition, Paris, p 662
 57. **Pretty J, Hine R. 2005** : Pesticide use and the environment in *The pesticide detox - Towards a More Sustainable Agriculture*. EARTHSCAN: London, Sterling, VA; 293 p.
 58. **Rajendran, S., 2002** :Postharvest pest losses. *Encyclopedia of Pest Management* (Print), 654–656.
 59. **Rayaud J.2006** : Prescription et conseil en aromathérapie. Ed.Tec, Tavoisier. 96p

-
60. **Rihab, B , Amina, S (2020).** *Synthèse bibliographique sur les méthodes de lutte contre les ravageurs des denrées stockées*; memoir de master ; Université de Bordj Bou Arreridj.
61. **Rosas M.R. 1989.** El genero *Atriplex* (chenopodiaceae) en Chile. *Gayana Bot*, 46 (12): 3-82.
62. **Schuster, CL et Smeda ,R.J., 2007 :** Management of *Amaranthus rudis* S. in glyphosate resistant corn (*Zea mays* L) and soybean (*Glycine max* L. Merr.). *Crop Prot*, 26, 1436-1443.
63. **Scotti G., 1978 :** Les insectes et les acariens des céréales stockées Coed. A.F.N.O.R – I.T. C .F., Paris, 232 P.
64. **SECK, D. 1992.** Importance économique et développement d'une approche de lutte intégrée contre les insectes ravageurs des stocks de maïs, mil et niébé en milieu paysan Proceedings deuxième séminaire sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures vivrières dans le Sahel, Bamako (Mali), 2-4 Janvier 1990
65. **Suresh G., Narasimham N.S., Masilamani S., Partho P.O., Gopalakrishnan G., 1997 :** Antifungal fraction and compound from uncrushed green leaves of *Azadiractha indica*. *Phytoparasitica*, 25 (1) : 33-39.
66. **Tripathi A.K., Khanuja S.P.S. & Kumar S., 2002.** Chitin synthesis inhibitors as insect-pest control agents. *J. Medicinal & Aromatic. Plant Sci.*, 24: 104–22.
67. **Waingo, A ; Yamkoulga,M ; Dabir-Binso C.L., Amari N., 2014 :** Etude du choix de ponte de la bruche du niébé *Callosobruchus maculatus* en présence de différentes variétés d'haricot et de pois chiche, et influence de quelques huiles essentielles (Cèdre, Ciste, Eucalyptus) sur activité biologique de l'insecte .memoire de magistère pp23,23,25

Résumé

L'étude de la toxicité des extraits des plantes spontanées *d' d'Atriplex halimus* L. et *Zygophyllum album* L, récoltée au Sahara septentrional Sud-Est algérien, sur les adultes de genre *Tribolium* ont montré une toxicité particulière vis-à-vis des imagos. En effet, un pourcentage de mortalité de 99% est rapporté chez les individus traités par les extraits *Zygophyllum album* L. L'évaluation des doses létales (DL) montre le fort pouvoir insecticide de l'extrait racinaire *Zygophyllum album* L par rapport à l'extrait *d'Atriplex halimus*.

Les mots clés: *Tribolium* , plantes spontanées, extrait, *Zygophyllum album* L, *Atriplex halimus*

ملخص

أظهرت دراسة سمية مستخلصات النباتات البرية لنبات بوقريية و نبات القطف ، التي تم جمعها في شمال الصحراء جنوب شرق الجزائر ، على البالغين من جنس *خنفساء الدقيق الصدئية* أظهرت سمية خاصة تجاهه ، في الواقع ، تم تسجيل معدل وفيات بنسبة 99% في الأفراد الذين عولجوا بمستخلص نبات بوقريية ويظهر تقييم القوة العالية لمبيدات الحشرات لمستخلص نبات بوقريية مقارنة بنبات القطف (LD) الجرعات المميتة

الكلمات المفتاحية : *خنفساء الدقيق*, النباتات البرية, مستخلص, بوقريية, القطف

Abstract

The study of the toxicity of the extracts of the spontaneous plants of *Atriplex halimus* L. and *Zygophyllum album* L, collected in the northern Sahara South-East of Algeria, on the adults of the genus *Tribolium* showed a particular toxicity vis-à-vis the images. Indeed, a mortality rate of 99% is reported in individuals treated with *Zygophyllum album* L extracts. The evaluation of lethal doses (LD) shows the high insecticidal power of the *Zygophyllum album* L root extract compared to the *Atriplex halimus* extract.

Keywords: *Tribolium*, spontaneous plants, extract, *Zygophyllum album* L, *Atriplex halimus*