



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la

Recherche Scientifique

Université Larbi Tébessi

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature

et de la vie Département des Sciences appliquées

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

En : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie Moléculaire et Cellulaire



Étude de l'activité toxique et anti-nutritionnelle de *Ricinus communis* sur le coléoptère de la farine *Tribolium confusum*

Par :

KOUACHI Haifa

NECIB Moufida

Devant le jury :

Dr Tine S	MCA	Université de Tébessa	Président
Dr Bouzeraa H	MCB	Université de Tébessa	Rapporteur
Dr Amamra R	MCB	Université de Tébessa	Examineur

Date de soutenance: 20/06/2019

Note /20

Remerciements

Nous remercions Allah le Tout Puissant de nous avoir aidées et donné la volonté et la Santé pour terminer ce travail.

□ *Merci Dr .Tine Samir qui nous fait le plaisir de présider le jury*

Ce travail a été proposé par Mlle BOUZERAA HAYETTE Maitre de conférence au département des biologies de la faculté des SNV Université de Tébessa , nous tenons a lui exprimée notre profonde gratitude pour ses encouragements, ses conseils et sa disponibilité sans limite, qui ont contribués à notre formation et qui nous a permis de mener à bince travail.

□ *Merci Mme Amamra R qui nous fait le plaisir d'examiner ce travail.*

□ *Que ce mémoire soit l'occasion d'exprimer nos s'incères remerciements à touts les personnes des laboratoires qui ont contribués de loin ou de prés : Mme moufida , monsieur faouaz , Mlle Narjes , Sara ,Mariam , Soumaya , houda .*

Sommaire

	Page
1. Introduction	1
2. Matériel et méthodes	5
2.1. Matériel biologique.....	5
2.1.1. Présentation de l'insecte	5
2.1.2. Présentation de la plante.....	8
2.2. Méthodes expérimentales.....	10
2.2.1. Méthode d'élevage.....	10
2.2.2. Extraction des graines de <i>Ricinus communis</i>	11
2.2.3. Test d'activité anti nutritionnelle de <i>Ricinus communis</i>	13
2.2.4. Traitement statistique.....	14
2.2.5 Etude de l'activité antibactérienne	15
2.2.6 Etude de l'activité antifongique	20
3. Résultats	24
3.1. Rendement extrait hydroéthanolique	24
3.2. Activité antinutritionnelle et toxique de <i>R. comunis</i>	24
3.3 Activité antibactérienne de <i>R. communis</i>	26
4. Discussion	31
5. Conclusion et perspectives	34
Résumés	
Références bibliographiques	

Liste des symboles et abréviations

CMI	Concentration Minimal Inhibitrice
CMB	Concentration Minimal Bactericide
mg	Milligram
kg	kilogram
g	Gramm
n	Nombre de répétitions
%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
µl	Microlitre
ml	Millilitre
L	Litre
mm	Millimètre
cm	Centimètre
m	Mètre
min	Minute
HE	Huile Essentiel
H	Heure
µm	Micromètre
DMSO	Diméthylsulfoxyde
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
PDA	Potato Dextrose Agar
dc	Le Diamètre de la Croissance Mycélienne du Contrôle Négatif
dt	Le Diamètre de la Croissance mycélienne en présence de l'extrait hydroéthanolique

Liste des figures

Figure	Titre	page
01	Adulte de <i>Tribolium confusum</i>	05
02	Différents stades biologiques de <i>T.confusum</i> (Duval.). A : l'œuf ; B: larve, C: nymphe, D: adulte	07
03	Plante de <i>Ricinus communis</i>	09
04	Graines de <i>Ricinus communis</i>	10
05	Elevage de <i>Tribolium confusum</i> au laboratoire	11
06	Pâte huileuse des graines de <i>Ricinus communis</i>	12
07	Extraction et filtration des graines de <i>R. communis</i>	12
08	concentration de l'extrait à l'évaporateur rotatif	13
09	Extrait pure de <i>Ricinus communis</i>	13
10	Préparation des disques de farine	14
11	Teste de toxicité par contact de <i>Ricinus communis</i>	15
12	Repiquage des souches bactériennes	17
13	Préparation de l'inoculum	17
14	Préparation des milieux de culture	18
15	Ensemencement	18
16	Préparation de l'inoculum	20
17	Inoculation	21
18	l'incubation	22
19	Effets de <i>R. communis</i> sur la quantité d'aliment consommé par <i>T.confusum</i> après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)	25
20	Taux d'activité antinutritionnelle de <i>R. communis</i> testée sur <i>T.confusum</i> après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)	25

21	Taux de mortalité corrigée (traitement/ingestion) de <i>T. confusum</i> après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)	26
22	Résultats de l'aromatogramme de l'huile essentielle de <i>R. communis</i> (<i>Ri</i>) sur différentes souches bactérienne testées. (1) : <i>Escherichia coli</i> (G-), (2) : <i>Staphylococcus aureus</i> (G+), (3) : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (G-). T- : témoin négatif	28
23	Effets des différentes concentrations de <i>R. communis</i> sur la croissance mycélienne de <i>A. niger</i>	29
24	Pourcentage d'inhibition des différentes concentrations de <i>R.communis</i> sur <i>A. niger</i>	30

Liste des tableaux

Tableau	titre	page
01	Paramètres d'évaluation de l'activité antinutritionnelle et toxique de <i>R. communis</i> sur <i>T. confusm</i> (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)	25
02	Diamètres des zones d'inhibition de l'HE <i>R. communis</i> testée sur les différentes souches bactériennes (gram+ et Gram -) et les résultats de CMI	27

INTRODUCTION

Introduction

En Algérie, les céréales englobent des activités de production et des activités de transformation en semoulerie, en boulangerie et dans l'industrie agro-alimentaire. Elles occupent également une place centrale dans l'alimentation et constituent la base de la nourriture des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains (**Ammar, 2014**).

Les denrées stockées constituent le groupe de produits agricoles les plus échangés sur les marchés internationaux. De ce fait, on se trouve dans l'obligation de lutter contre des espèces qui sont en compétition alimentaire avec l'espèce humaine. Les ennemis de stockage regroupent plusieurs espèces, parmi lesquelles on peut citer les insectes ravageurs des denrées stockées (**Hami et al., 2005**).

Les dégâts causés par les insectes sont les plus importants. Même si le problème se pose de manière globale, il est plus important dans les pays en voie de développement et dans ceux de l'Afrique en particulier à cause des conditions climatiques favorables à leur développement.

Le manque de moyens de conservation fiable et peu onéreux conduit les chercheurs à mettre en œuvre des programmes de sécurité alimentaire par une protection intégrée efficace des cultures et des denrées stockées (**Giffroy, 2000**).

Chez les insectes, la chimioréception de contact permet de contrôler la qualité de la nourriture ingérée, d'identifier des substances caractéristiques de leur plante hôte ou encore d'identifier des individus appartenant à la même colonie (**Schoonhoven & Van Loon, 2002**).

Les chimiorécepteurs gustatifs sont présents principalement sur les pièces buccales, les extrémités des pattes et l'ovipositeur, mais on en trouve aussi sur les antennes, sur les ailes et sur tout le reste du corps (**Chapman, 2003**).

Ces cellules gustatives doivent dans un premier temps transformer le signal chimique de la saveur qui provoque une dépolarisation des cellules par l'ouverture de canaux ioniques en un signal électrique par la libération d'un neuromédiateur qui transmet l'excitation aux terminaisons nerveuses, où elle donne naissance à des potentiels d'action, atteindront finalement le cortex somatosensoriel (**Giffroy, 2000**).

Les insecticides sont toutes les substances qui tuent les insectes. Ils peuvent agir comme des régulateurs de croissance en perturbant les processus physiologiques comme le développement et la reproduction (**Morgan, 2009 ; Bouzeraa & Soltani-Mazouni, 2012**), la maturation sexuelle (**Bouzeraa & Soltani-Mazouni, 2014**) ou empêchent l'éclosion des œufs (**Faurie et al., 2003**).

Introduction

Ils peuvent également provoquer des activités neurotoxiques, le cas des bio-insecticides, inhibant l'action des neurotransmetteurs (Chaubey, 2017), des effets antiappétants sur le mouvement naturel de l'intestin, provoquant une paralysie et le dépérissement des organismes cibles (Hamzavi *et al.* , 2017; Senthil-Nathon *et al.* , 2004, 2005, 2006) ou des effets antinutritionnels empêchant l'insecte de s'alimenter (Arivoli & Tennyson, 2013) .

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).

L'Algérie est le plus grand pays riverain de la Méditerranée. Il est reconnu par sa diversité en plantes médicinales et aromatiques ainsi que leurs diverses utilisations populaires dans l'ensemble des terroirs du pays. (Hammiche & Maiza, 2006) .

L'Algérie possède une flore extrêmement riche et variée représentée par 4125 plantes vasculaires inventoriées réparties en 123 Familles botaniques (Kaabèche , 2013).

A cette richesse spécifique est associée une originalité sur le plan systématique (nombreuses plantes endémiques), sur le plan phytochimique (spécificité des substances biosynthétisées) et sur le plan pharmacologique.(Nouioua , 2011).

On peut citer plusieurs espèces comme le myrte commun (*Myrtus communis* L.), le sapin de Numidie (*Abies numidica* de Lannoy ex Carrière), le tremble (*Populus tremula* L.), le chêne liège (*Quercus suber* L.) et le cèdre (*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière). des espèces acclimatées comme les eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) ,+ les steppes graminéennes à base d'alfa (*Stipa tenacissima* L.) et de sparte (*Lygeum spartum* L.), des steppes chamaephytiques à base d'armoïse blanche *Artemisia herba alba* Asso ,Laperrinei (Batt. & Trab.) Cif. , *Lavandula antineae* Maire, et *Lupinus digitatus* Forssk (Hammiche & Maiza, 2006.) .

L'utilisation des substances naturelles des plantes en tant que biopesticides dans la protection des graines de légumineuses permet de limiter la toxicité des insecticides d'origines chimiques. Différentes parties de la plante peuvent être utilisées : en entière, partie aérienne (feuilles et/ou fleurs), partie racinaire et graines. Ils se présentent sous plusieurs formes : extraits aqueux (Mondédji *et al.*, 2014), extraits organiques (Benhamou & Rey, 2012), huiles végétales (Z .ilboudo, 2009) , et huiles essentielles (Bouzeraa *et al.* , 2018).

La valorisation des plantes aromatiques à effet insecticide prend de plus en plus de l'ampleur au niveau des programmes de recherches dans le monde entier et particulièrement en Algérie.

Introduction

Dans notre travail, nous allons étudier la toxicité et l'effet antinutritionnel de la plante *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) en utilisant l'extrait hydroéthanolique de ses graines sur un important ravageur secondaire des denrées stockées, *Tribolium confusum*. Une étude sur leurs activités microbiennes a été aussi l'objectif de notre travail.

MATERIEL

ET

METHODES

Matériel et Méthodes

1- Matériel biologique

1-1- Présentation de l'insecte *Tribolium confusum*

1-1-1 Origine et répartition

Le *Tribolium* est un insecte d'origine strictement africaine (**Jurgen *et al.*, 1981**). Il se trouve dans des secteurs tempérés, mais survivra l'hiver dans des endroits protégés, particulièrement où il y a de la chaleur centrale (**Tripathi *et al.*, 2001**).

L'espèce est d'origine d'Afrique, mais a acquis une répartition cosmopolite, avec une préférence pour les climats tempérés. Elle a été signalée pour la première fois en Europe en 1900 en Tchécoslovaquie (**Olivier & Pierre, 2010**).



Figure(1) : Adulte de *Tribolium confusum*

1-1-2 Habitat

Tribolium confusum est un ravageur très commun dans les entrepôts des produits alimentaires (**Moussi, 2017**).

Son régime alimentaire est d'origine xylophage (**Lepesme, 1944**). Cependant, il s'est adapté à un régime alimentaire à base de céréales et dérivées amylacées. (**Lepesme, 1944**).

Matériel et Méthodes

Très polyphage et particulièrement dangereux dans les produits, le *Tribolium* a été signalé sur 200 denrées différentes : céréales et dérivées, légumes secs, chocolat, épices et légumineuses (**Balachowsky & Mensil, 1936**) avec une nette préférence pour la farine de blé (**Bekon & Flurat, 1988**). Ils construisent des tunnels en se déplaçant au travers de la farine ou d'autres milieux granuleux (**Jurgen et al., 1981**).

D'après (**Steffan, 1987**), dans le grain, le *Tribolium* devient un déprédateur secondaire ne s'attaquant qu'aux grains brisés ou entamés par un déprédateur primaire, suivant souvent les charançons en aggravant leurs dégâts. *Tribolium confusum* peut aussi se nourrir sur sept espèces de champignons, et par prédation aux dépens d'autres insectes des grains, notamment *Plodia interpunctella* et *Ephesiakuehniella* (**William & Robinson, 2005**).

L'espèce est nuisible aussi bien à l'état adulte qu'à l'état larvaire. Durant le printemps, l'été et l'automne, on trouve dans les produits infestés tous les états du cycle biologique (œufs, larves, nymphes et adulte). En hiver, les adultes sont présents sur la denrée (**Lepiger, 1966**).

Une infestation de céréales et de leurs dérivés par le *Tribolium* en particulier et les insectes des denrées stockées en générale peut engendrer des allergies, des intoxications et des infections chez l'être humain et bétail. Elle peut encore modifier la qualité boulangère du blé ou de la farine par les différentes modifications qu'elle provoque sur composition chimique de celle-ci (**Lustig et al., 1977**) ont signalé que *Tribolium confusum* cause des dégâts significatifs sur le blé en diminuant le taux de matière grasse et de nitrogène ainsi que la faculté germinative.

1-1-3 Cycle biologique :

Les adultes : sont très actifs et se déplacent rapidement quand ils sont dérangés, mais ils sont incapables de voler. La durée de vie moyenne des adultes est d'environ un an. Les femelles, très prolifiques, pondent une moyenne d'environ 450 œufs.

Les œufs : sont pondus directement sur les matières alimentaires (farine, grains cassés) auxquelles ils adhèrent grâce à une sécrétion collante. (**Dennis, 1990**).

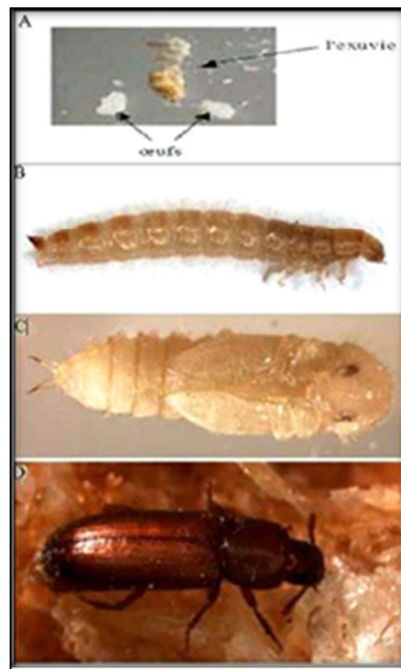
Les larves : éclosent au bout de cinq à douze jours et achèvent leur croissance en un à quatre mois. Au dernier stade de développement, les larves, de couleur jaunâtre, mesurent environ 5 mm de long. Le nombre de stades larvaires varie de 5 à 12 selon la température, l'humidité relative et la qualité de l'alimentation.

Les nymphes : l'émergence de l'adulte a lieu six jours après la nymphose à 32,5°C et une humidité relative de 70 %.

Matériel et Méthodes

Le développement complet de l'œuf à l'adulte se fait en six semaines environ dans des conditions climatiques favorables. L'optimum thermique de l'espèce se situe entre 32 et 35 °C, son développement s'arrête au-dessous de 22 °C. Elle résiste aux basses hygrométries. (Dennis, 1990) (Figure.2).

Ces insectes peuvent aussi se cannibaliser, surtout si la densité de population est élevée. Les larves peuvent consommer les œufs, les nymphes et les adultes immatures, les adultes peuvent cannibaliser tous les stades sauf les adultes (Lori, 1989).



Figure(2) : Différents stades biologiques de *T.confusum* (Duval.). A : l'œuf (Rebecca *et al*, 2003) ; B: larve, C: nymphe, D: adulte (Walter, 2002).

1-1-4 Position taxonomique

- **Règne** Animal
- **Sous règne** Métazoaires
- **Embranchement** Arthropoda
- **Classe** Insecta
- **Ordre** Coleoptera
- **Sous Ordre** Polyphaga
- **Famille** Tenebrionidae
- **Sous Famille** Ulominae

Matériel et Méthodes

- Genre *Tribolium*
- Espèce *Tribolium confusum* (Jaquelin Du Val, 1868)

1-2 Présentation de la plante *Ricinus communis*

1-2-1. Caractéristiques botaniques

Le *Ricinus communis* est un arbuste à rameaux ultimes herbacés ou fistuleux ou arbrépuvant atteindre 7 m et plus. Son feuillage est d'une beauté remarquable, parfois cultivé comme une plante annuelle très vigoureuse, mais naturellement vivace (Kadambi & Dabral, 1955; Mário & Espírito, 2007), il possède deux parties: Une partie aérienne possédant :

- **Une tige:** dressée, robuste, rameuse avec des branches à nœuds visibles et cicatrisés annulaires, généralement glauques, parfois vertes ou rouges, un peu fistuleux, bien unies, ronde, lisse, ramifiée seulement dans le haut (Couplan & Styner, 1994).

- **Feuilles:** sont alternes, grandes parfois de plus d'un pied, palmées de 7 à 9 lobes, glabres, vertes glauques, avec une veine médiane de couleur rougeâtre, dentées irrégulièrement, rouge à leur développement, portées par de longs et forts pétioles glanduleux vers leur sommet (García *et al.*, 1999) .

- **Fleurs:** sont monoïques, forment de grosses grappes redressés, rameuses; les fleurs mâles sont situées dans le bas de l'inflorescence, composées d'un calice de cinq pièces sans corolle et de groupes nombreux d'étamines monadelphes verdâtre, comme ramifiées; les fleurs femelles ont seulement trois folioles au calice, et au-dessous de petites écailles ; un ovaire globuleux hérissé, surmonté de trois pistils longs, rouges, hispides (Maroyi, 2007).

- **Fruits :** sont des capsules tricoques (formé de 3 lobes) hérissées de pointes et plus ou moins déhiscentes à maturité en saisons sèche. Les capsules renferment généralement 3 graines de couleur marron clair, marron rouge ou gris tacheté de blanc (Coopman *et al.*, 2009).

- **Graines :** sont contenues dans chacune des loges du péricarpe, ont presque la forme d'un haricot moyen, sont piriformes, ovoïdes, allongées ou plates, luisantes marbrées de gris rougeâtre et de blanc. A l'intérieur de la graine se trouve une amende oléagineuse qui est très toxique (Little & Wadsworth , 1974).



Figure(3) : Plante de *Ricinus communis* (Belhrrane & Boumaza, 2014).

1-2-2 Répartition géographique :

Probablement originaire d'Afrique du Nord et Moyen Orient, ricin a été introduit et cultivée dans de nombreuses régions tropicales et subtropicales du monde, apparaissant souvent spontanément, il a échappé à la culture et naturalisé comme une mauvaise herbe un peu partout dans le monde.

Ricin pousse de manière sauvage sur les pentes rocheuses et dans les lieux incultes, les champs en jachère, le long des accotements et sur les bords de terres cultivées (Belharrane & Boumaza , 2014).

1-2-3 Utilisations traditionnelles

Le *Ricinus*, a été employé dans la médecine égyptienne et grecque classique et son utilisation a été décrite par Susruta (IV^esiècle apr. J.-C.) et Ayurveda (deux anciens médecines Hindous).

Différentes parties de cette plante ont été utilisées pour le traitement des diverses maladies ou des remèdes folkloriques dans le monde entier. Les racines de cette plante sont également utiles comme un ingrédient de diverses prescriptions pour les maladies nerveuses et affections rhumatismales telles que le lumbago, la pleurodynie et la sciatique et dans le traitement du diabète " effet hypoglycémiant" (Poonam *et al.*, 2008; Rao *et al.* , 2010) et antibactérien. (Ilavarasan *et al.*, 2006).

Dans la médecine traditionnelle indienne, les feuilles, les racines et l'huile extraite des graines de cette plante ont été employés pour le traitement de l'inflammation et dans des affections du foie (effet hepatoprotecteur), laxatifs et diurétiques. (Poonam *et al.*, 2008 ; Rao *et al.*, 2010).

Matériel et Méthodes

Les graines de *Ricinus communis* ont été employées dans différentes parties du monde comme cathartique, un émétique et pour le traitement de la lèpre et de la syphilis (Abdulazim *et al.*, 1998) .

Certaines femmes en Inde et Corée ont pris les graines de ricin, comme moyens contraceptifs . Il a été rapporté en Algérie, que certaines femmes ont pris des graines de ricin plongées dans du sang chaud d'un lapin pour empêcher tombé enceinte. Aussi, il a été rapporté, qu'il n'y aura aucune grossesse pour au moins 9 mois, si une femme prend une graine après la naissance d'un enfant (Abdulazim *et al.*, 1998) .

1-2-4 Position taxonomique :

- **Règne** Plantea
- **Embranchement** Spermaphyte
- **Sous-embranchement** Angiosperme
- **Classe** Magnoliopsida
- **Sous-classe** Rosidae
- **Ordre** Euphorbiales
- **Famille** Euphorbiaceae
- **Genre** *Ricinus*
- **Espèce** *Ricinus communis* (Linné, 1753)



Figure (4) : Graines de *Ricinus communis* (photo personnelle)

4- Méthodes expérimentales

4-1- Méthode d'élevage

Matériel et Méthodes

Les individus *Tribolium* ayant servi comme support à notre expérimentation, provient d'un stock de semoule infestée de la wilaya de Tébessa. L'élevage de l'insecte a été réalisé dans un bocal en verre contenant un mélange de farine et de levure boulangère. Le bocal a été fermé par un tulle maintenu par un élastique. L'élevage a été maintenu à une température de $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ et une humidité voisine de 50%, pendant une semaine. La conduite de l'élevage de masse a été effectuée au niveau du laboratoire de Physiologie Animale, Faculté des Sciences, Université de Tébessa.



Figure(5) : Elevage de *Tribolium confusum* au laboratoire (Photos personnelles)

4-2 Extraction des graines de *Ricinus communis*

Les graines de *R.communis* originaire de Tébessa ont été achetées chez un herboriste de la wilaya de Tébessa.

L'extrait-hydroéthanolique des graines a été obtenue après plusieurs préparations :

- **Rinçage :** 1kg de graines ont été rincées à l'eau déchlorurée pour enlever les éventuelles impuretés.
- **Séchage :** les graines ont été ensuite séchées à l'air libre pendant trois semaines pour réduire au maximum leur humidité.
- **Meulage :** les graines ont été broyées par un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une pâte huileuse.
- **Filtration :** 500 g de pates ont été extraites dans un mélange hydro-éthanolique (180ml eau distillée et 420 ml éthanol 95%) pendant 72h, ensuite filtrées sur un papier wattman.

Matériel et Méthodes

- **Concentration** : le filtrat obtenu a subi une évaporation utilisant un évaporateur rotatif à 65°C pendant 1het 30min de temps jusqu'à l'obtention d'un extrait pure.

L'extrait pure a été conservé à 4°C jusqu'à utilisation.



Figure(6) : Pâte huileuse des graines de *Ricinus communis* (Photos personnelles).

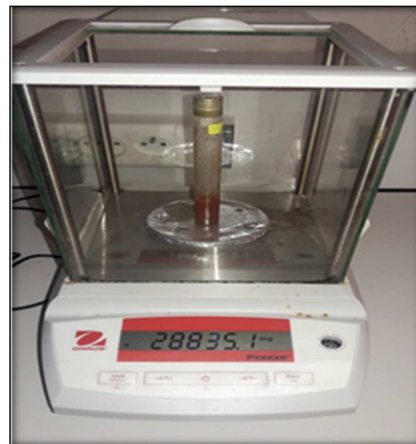


Figure (7): Extraction et filtration des graines de *R. communis* (Photos personnelles).

Matériel et Méthodes



Figure (8) : concentration de l'extrait à l'évaporateur rotatif (Photos personnelles).



Figure(9) : Extrait pure de *Ricinus communis* (Photos personnelles).

L'extrait brut obtenu est conservé dans un flacon sombre « sous l'abri de la lumière » bien fermé à une température inférieure à 6°C jusqu'à leur usage.

4-3 Rendement en extrait hydroéthanolique:

Le rendement en extrait est exprimé en pourcentage par rapport au poids du matériel de départ est déterminé par la relation suivante :

$$\text{Rendement (\%)} = (\text{Poids de l'extrait pure} / \text{Poids du matériel végétal à traiter}) \times 100.$$

5. Test d'activité anti nutritionnelle de *Ricinus communis*

5.1. Préparation des disques de farine

Matériel et Méthodes

Pour le test d'activité anti nutritionnelle, nous avons préparé des disques de farine par le mélange de 10g de farine avec 50ml d'eau, puis nous avons déposé 200 μ l du mélange sur une boîte de Pétri formant des disques. Les disques sont laissés séchés à température ambiante.

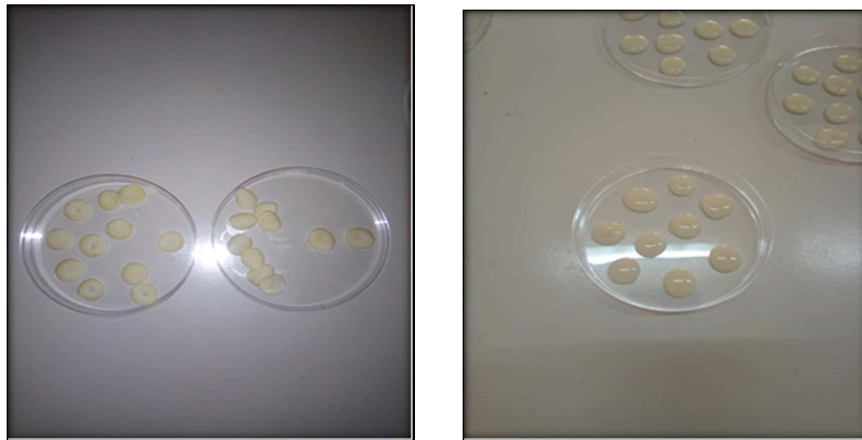


Figure (10) : Préparation des disques de farine (Photos personnelles).

5.2. Traitement

Des séries de dilution (10, 20, 40, 60 et 100%) ont été préparées à partir d'une solution mère de 10% de l'extrait hydroéthanolique (1g/10 ml acétone). Le test a été réalisé sur des disques de farine. Les disques ont été imbibés par les différentes concentrations et laissés séchés complètement pendant environ 2h. Par la suite, les disques sont placés dans les boîtes de Pétri à raison 1 disque/boîte et servis pour alimentation. Dix adultes ont été ainsi mis dans chaque boîte. Les boîtes de Pétri ont été hermétiquement fermées et gardées aux conditions optimales de leur développement (30 \pm 2 °C). Cinq répétitions ont été effectuées pour chaque concentration avec une série témoin (disques non traités).

Après 5 jours d'expérimentation, la quantité d'aliment consommée, le pourcentage de l'activité antinutritionnel et le nombre d'insectes morts ont été calculés selon les formules suivantes:

$$AC = PI_t - [(PF_t \times PIB) / PFB]$$

AC: aliment consommé

PI_t: Poids initial du disque sec après traitement

PF_t: Poids final du disque après 5 jours de traitement

PI_b: Poids initial du disque blanc sec après traitement avec du solvant

PF_b: Poids final du disque blanc après 5 jours de traitement avec solvant (sans présence d'insectes)

Matériel et Méthodes

% de l'activité antinutritionnel = Poids du disque consommé (contrôle) – Poids du disque consommé (traité) x 100 / Poids du disque consommé (contrôle) + Poids du disque consommé (traité)

Le nombre de mort des insectes observé durant l'expérimentation a été mis à l'étude pour évaluer l'activité toxique par ingestion de *R. communis*. Un test par contact a été ainsi effectué.

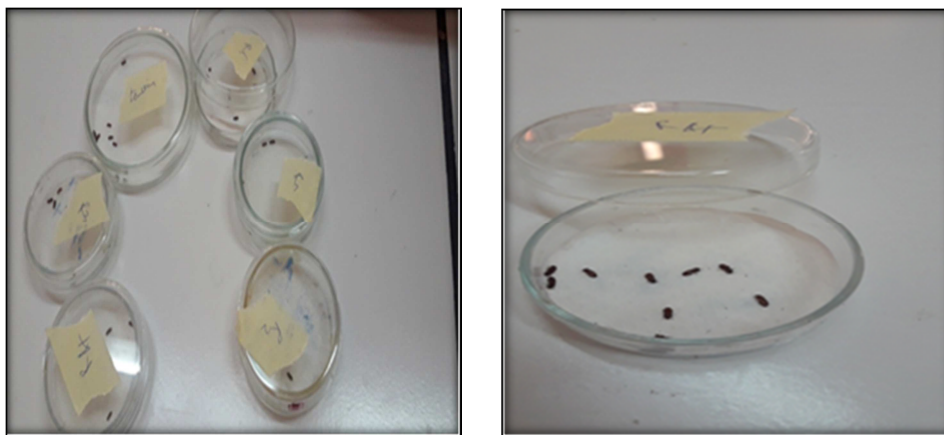
Etude de l'activité toxique par contact de *Ricinus communis* :

Pour évaluer la toxicité de l'extrait des graines testée, un test par contact a été réalisé suivant le taux de mortalité observé durant le test antinutritionnel effectué. Les disques de diamètre 5cm de papier filtre (Whatman) a été imbibé a une concentration de 100% de la solution mère 10 % et mis dans des boites de Pétri en verre après évaporation totale. Dix adultes de *T. confusum* ont été déposés dans les boites en présence d'un disque de farine témoin non traité.

Cinq répétitions ont été effectuées avec une série témoin.

L'expérimentation a été conduite durant 5 jours et le taux de mortalité par contact a y été déterminé.

Taux de mortalité = Nombre des insectes mort / nombre total des insectes traité x 100



Figure(11) : Teste de toxicité par contact de *Ricinus communis* (Photos personnelles)

Etude de l'activité antibactérienne :

• Souches testées

Les souches bactériennes utilisées sont des souches cliniques aimablement fournies par le laboratoire de microbiologie de l'université de Tébessa. Il s'agit de : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

- *Escherichia coli*

E.coli est un bacille à gram négatif (Berche *et al.*, 1988), de forme non sporulée, de type anaérobie facultative, généralement mobile grâce aux flagelles, sa longueur varie de 2 à 6 μm , alors que sa largeur est de 1,1 à 1,5 μm (Steven *et al.*, 2004). Cette dernière constitue la majeure partie de la flore microbienne aérobie du tube digestif de l'homme et nombreux animaux. Certaines souches sont virulentes, capables de déclencher spécifiquement chez l'homme ou certaines espèces animales des infections spontanées des voies digestives ou urinaires ou bien en cores des méningites néonatales (Berche *et al.*, 1988).

- *Staphylococcus aureus*

Les espèces *S.aureus* sont des cocci à Gram positif, de forme sphérique, avec un diamètre de 0.8 à 1 μm . Elles sont regroupées en diplocoques ou en petits amas (grappe d'raisin). Ce type de bactéries est immobile, asporulé, habituellement sans capsule. De nombreuses souches de *S.aureus* produisent un pigment jaune doré (Berche *et al.*, 1988). *S.aureus* représente est la cause de méningite, ostéomyélite et diarrhée (Steven *et al.*, 2004).

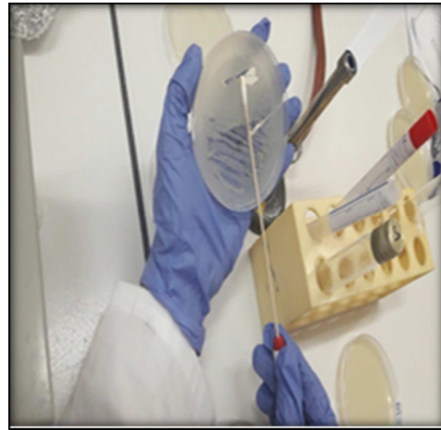
- *Pseudomonas aeruginosa*

Les espèces *P.aeruginosa* sont des bacilles à Gram négatif, ces bactéries finissent de 1.5 à 3 μm de long et 0.5 à 0.8 μm de large. Elles sont mobiles grâce à une ciliature de type polaire monotriche, ce type de bactéries possède un aspect de vol moucheron. *P.aeruginosa* forme ni des spores ni sphéropastes. Elle est responsable de 10 % de l'ensemble des infections nosocomiales, occupant le 3ème rang après *E.coli* et *S.aureus*, mais le 1er rang pour les infections pulmonaires basses et le 3ème rang pour les infections urinaires (Richard & Kiredjian, 1995).

a- Repiquage des souches bactériennes

Les souches bactériennes à tester ont été repiquées par la méthode des stries dans des boîtes de Pétri contenant de la gélose nutritive, puis incubées pendant 24 h à 37°C afin d'obtenir des colonies isolées.

Matériel et Méthodes



Figure(12) : Repiquage des souches bactériennes (Photos personnelles 2019)

b-Préparation de l'inoculum

Des colonies bien séparées des souches bactériennes étudiées ont été prélevées à l'aide d'une Pipette pasteur et homogénéisées dans 5 ml d'eau physiologique .

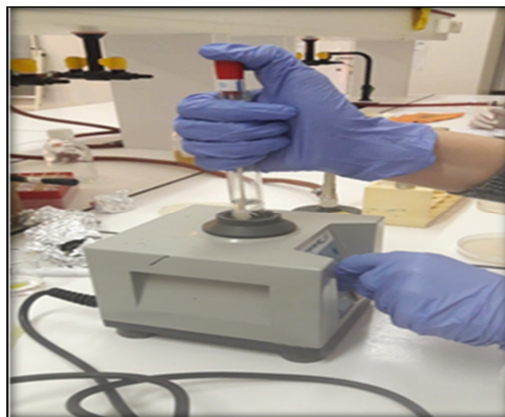


Figure (13) : Préparation de l'inoculum (Photos personnelles 2019)

c- Préparation des milieux de culture

La gélose de Muller Hinton est coulée et répartie dans des boîtes de Pétri stériles. Ces dernières sont séchées pendant 30 min à une température ambiante.

Matériel et Méthodes



Figure (14): Préparation des milieux de culture (Photos personnelles 2019)

d- Ensemencement : L'ensemencement est réalisé par écouvillonnage en stries serrées. En tournant la boîte d'environ 60°, l'ensemencement s'effectue de telle sorte à assurer une distribution homogène des bactéries sur les boîtes.

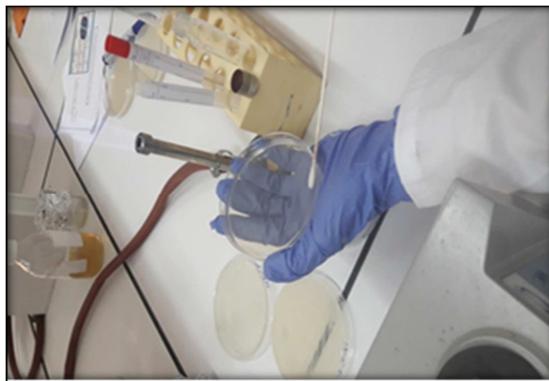


Figure (15): Ensemencement (Photos personnelles 2019)

e- Application des disques et incubation (aromatogramme)

Des disques de papier filtre stériles de 6mm de diamètre ont été imprégnés de 10µl de l'extrait pure hydroéthanolique de *R. communis* (Ngameni *et al.*, 2009). Les disques ont été déposés à l'aide d'une pince stérile sur la surface de la gélose dans chaque boîte ensemencée par les 3 souches testées. Les boîtes ont été incubées pendant 24 h à 37 °C.

f- Expression des résultats

L'activité antibactérienne se manifeste par l'apparition d'un halo d'inhibition de la croissance bactérienne autour des disques contenant la substance inhibitrice testée (Boumaza, 2011). La lecture se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide

Matériel et Méthodes

d'une règle (mm). Le diamètre de la zone d'inhibition montre la sensibilité des souches vis-à-vis de l'extrait (Duraffourd, 1990).

- **Non sensible** ou résistante : diamètre < 8mm
- **Sensibilité limitée** : diamètre compris entre 8 à 14 mm
- **Sensibilité moyenne** : diamètre compris entre 14 à 20 mm
- **Très sensible** (+++) : diamètre > 20 mm

g- Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) :

La CMI est définie comme étant la plus faible concentration en extrait pour laquelle, aucune croissance visible à l'œil nu n'est observée (Skandamis & Nycha ; 2001), elle a été déterminée par la méthode de dilution en milieu solide ; décrite par (Benjlali *et al.*, 1986) et rapporté par (Billerbeck *et al.*, 2002). La méthode consiste à disperser l'extrait à des concentrations variables (50, 100, 200, 1000 mg/ml) diluée dans le DMSO dans le milieu gélosé avant sa solidification. Chaque dilution (500µl) a été incorporée à 19,5ml de MH maintenu en surfusion. Les concentrations finales de l'extrait dans le milieu MH est respectivement (2.5, 5, 10, 50 mg/ml).

Aussitôt et après homogénéisation, le mélange a été réparti dans des boîtes de Pétri. Après solidification, les boîtes de Pétri par le même inoculum préparé pour l'aromatogramme à l'aide d'une anse de platine par stries. Les boîtes de Pétri sont partagées suivant le nombre de bactérie. Les boîtes de Pétri ont été incubées à 37° /24h.

La concentration de DMSO utilisée pour les différentes dilutions a été testée préalablement sur les souches bactériennes et n'a présentée aucune activité antibactérienne, elle n'interfère donc pas dans l'interprétation des résultats. En plus le DMSO est largement conseillé par le CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute).

Détermination de la concentration minimale bactéricide (CMB) :

La CMB représente la plus faible concentration d'extrait inhibant toute croissance visible à l'œil nu après 5 jours d'incubation à 37°C (Mayachiew & Devahastin, 2008).

Le rapport CMB/CMI nous a permis de déterminer les pouvoirs bactéricides et bactériostatiques de l'extrait. Lorsque ce rapport est supérieur à 4, l'HE a un pouvoir bactériostatique et bactéricide quand le rapport est inférieur ou égal à 4 (Canillac & Mourey, 2011).

Matériel et Méthodes

Etude de l'activité antifongique :

L'évaluation de l'activité antifongique de l'extrait hydroéthanolique des grains de *R. communis* a été testée sur un champignon filamenteux, *Aspergille noir*.

Aspergillus niger est un champignon filamenteux ascomycète de l'ordre des *Eurotiales*. C'est une des espèces les plus communes du genre *Aspergillus* qui apparaît sous forme d'une moisissure de couleur noire sur les fruits et légumes. Aucune forme sexuée (téléomorphe) n'est connue. (VanTieghem , 1867)

Cette souche a été aimablement fournie par le laboratoire de Biologie (Université Larbi Tébessi).

Milieux de culture :

Potato Dextrose Agar (PDA) : milieu pour la conservation et l'étude de la sensibilité du champignon vis-à-vis de l'extrait hydroéthanoliques.

L'extrait hydroéthanolique des grains de *R.communis* a été testé contre la souche fongique à l'état dilué dans le DMSO.

Préparation de l'inoculum :

L'inoculum de la souche fongique est préparé par repiquage d'un disque mycélien, d'une culture pure, au centre d'une boîte de Pétri contenant le milieu PDA. La boîte sera incubée à 28 °C pendant 5 à 7 jours.



Figure(16) : Préparation de l'inoculum (Photos personnelles 2019)

Matériel et Méthodes

Technique de dilution en milieu solide :

❖ Principe :

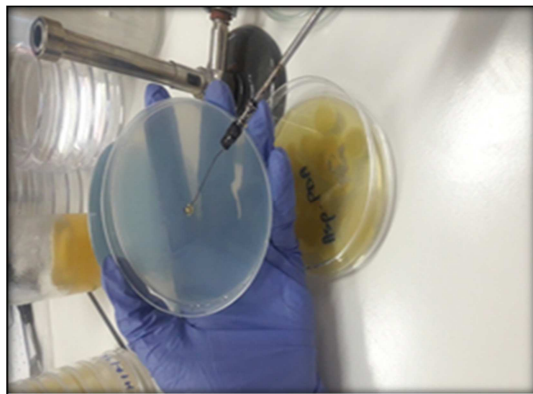
La dilution en gélose implique l'incorporation d'un agent antifongique dans un milieu gélosé à des concentrations variables, suivie de l'ensemencement d'un inoculum fongique défini à la surface de la gélose dans le but de déterminer le taux d'inhibition (**El Kalamouni , 2010**).

❖ Mode opératoire :

- L'extrait du *Ricin* est préparé par solubilisation de 10, 15, 20, 30 mg dans 500 µl de DMSO.
- Des concentrations finales de 1, 1.5, 2, 3 mg/ml sont obtenues par addition de 0.5 ml de solutions préalablement préparées dans un tube contenant 9.5 ml du milieu PDA à une température comprise entre 45 et 50°C.
- Après homogénéisation à l'aide d'un vortex, le contenu des tubes est coulé dans des boîtes de Pétri. On laisse sécher les boîtes Pétri pendant 15 à 20 min.
- Une boîte de Pétri contenant 10 ml de milieu PDA extrait est utilisée comme contrôle négatif.

❖ Inoculation :

Un disque mycélien de 6 mm de diamètre, coupé de la périphérie de la pré-culture de 5 jours, est inoculé de manière aseptique dans le centre de chaque boîte de Pétri.



Figure(17) : Inoculation (Photos personnelles 2019)

❖ Incubation :

Toutes les boîtes de Pétri sont incubées à 28 °C pendant 9 jours.

Matériel et Méthodes



Figure (18): l'incubation (photos personnelles 2019)

Expression des résultats :

- L'efficacité du traitement est évaluée quotidiennement pendant neuf jours en mesurant la moyenne des deux diamètres perpendiculaires de chaque colonie.
- Le pourcentage d'inhibition de la croissance des deux champignons testés, par rapport au témoin, est calculé au jour 9, en utilisant la formule suivante (**Albuquerque *et al.*, 2006**).

$$\text{Pourcentage d'inhibition mycélienne} = [(dc-dt)/dc] \times 100$$

dc : le diamètre de la croissance mycélienne du contrôle négatif,

dt : le diamètre de la croissance mycélienne en présence de l'extrait hydroéthanolique.

Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) : la plus faible concentration en extrait qui a complètement inhibé la croissance du champignon après neuf jours d'incubation est considérée comme la concentration minimale inhibitrice (CMI).

RÉSULTATS

Résultats et discussion

3. Résultats

3.1. Rendement en extrait

L'extraction hydroéthanolique des graines de *R. communis* a permis d'obtenir un rendement en extrait de : 1.44%

L'extrait obtenu est sous forme de pâte huileuse et de couleur marron foncé.

3.1.1. Activité antinutritionnelle et toxique de *R. comunis*

L'activité antinutritionnelle et toxique de *R. communis* a été évaluée sur les adultes de *T. confusum* après 5 jours d'expérience. Les résultats des paramètres d'évaluation sont mentionnés dans le (**tableau 1**).

Les résultats montrent une différence significative entre les concentrations et le contrôle sur la quantité des disques de farine consommée non traités et traités avec différentes concentrations de l'extrait hydroéthanolique de *R. communis*. La quantité de consommation diminue en fonction de l'augmentation des concentrations. Une quantité de 1.66mg du disque traité par la concentration la plus élevée (100%) a été consommée après 5 jours d'expérience contre 4.65mg à (10%) et 8.57mg du disque consommé non traité (contrôle).

Les grains de *R. communis* présentent une activité nutritionnelle sur *T. confusum* enregistré à 40.11% et 69.65% à 10% et à 100% d'extrait hydroéthanolique respectivement.

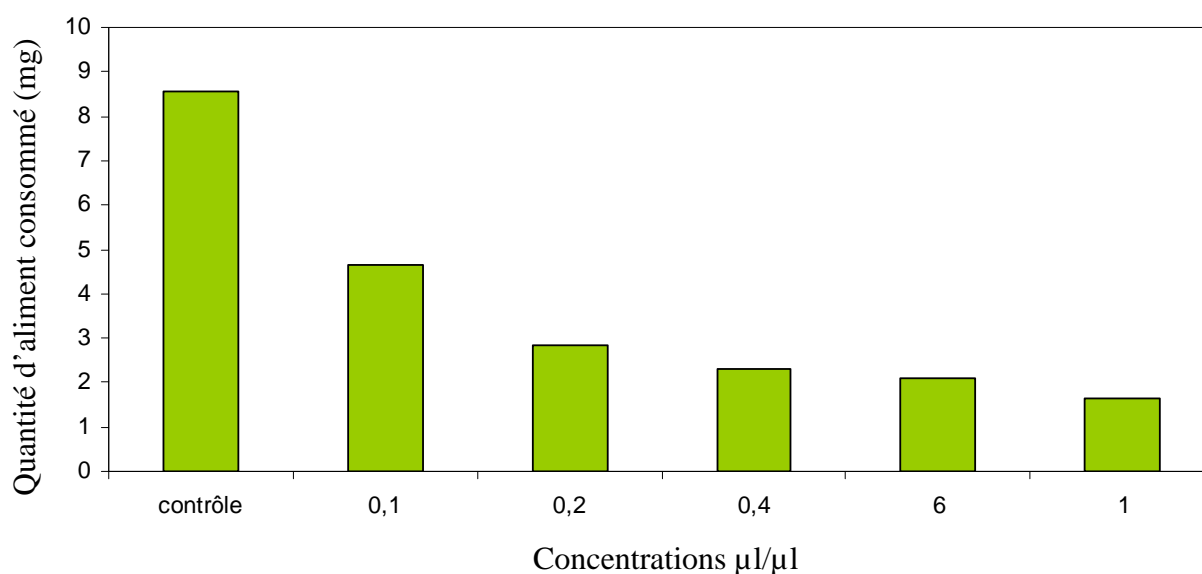
Les grains de *R. communis* présentent également une activité toxique sur *T. confusum* après la consommation des disques traités avec 60% et 100% d'extrait hydroéthanolique. Le mode de toxicité a été déterminée sur le taux élevé de mortalité enregistré dans notre expérimentation à la concentration 100% et a été démontré vis-à-vis du taux de mortalité enregistré après traitement par contact. Dans notre étude, les résultats montrent que l'extrait hydroéthanolique des grains de *R. communis* est toxique par ingestion.

Tableau1. Paramètres d'évaluation de l'activité antinutritionnelle et toxique de *R. communis* sur *T. confusum* (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)

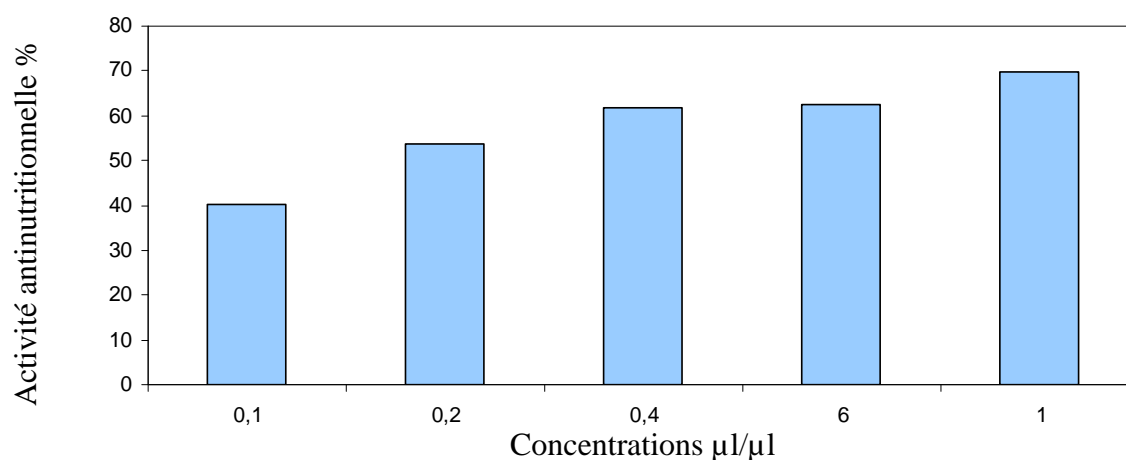
Résultats et discussion

Concentrations ($\mu\text{l}/\mu\text{l}$)	Quantité aliments consommés (mg)	% activité antinutritionnelle	% mortalité corrigée (traitement/ingestion)	% mortalité corrigée (traitement/ contact)
0.1	4.65AB	40.11A	00B	/
0.2	2.84B	53.76A	00B	/
0.4	2.32B	61.58A	00B	/
0.6	2.09B	62.64A	18AB	/
1	1.66B	69.65A	60A	10
Contrôle	8.57A	/	/	/

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont sensiblement différentes.

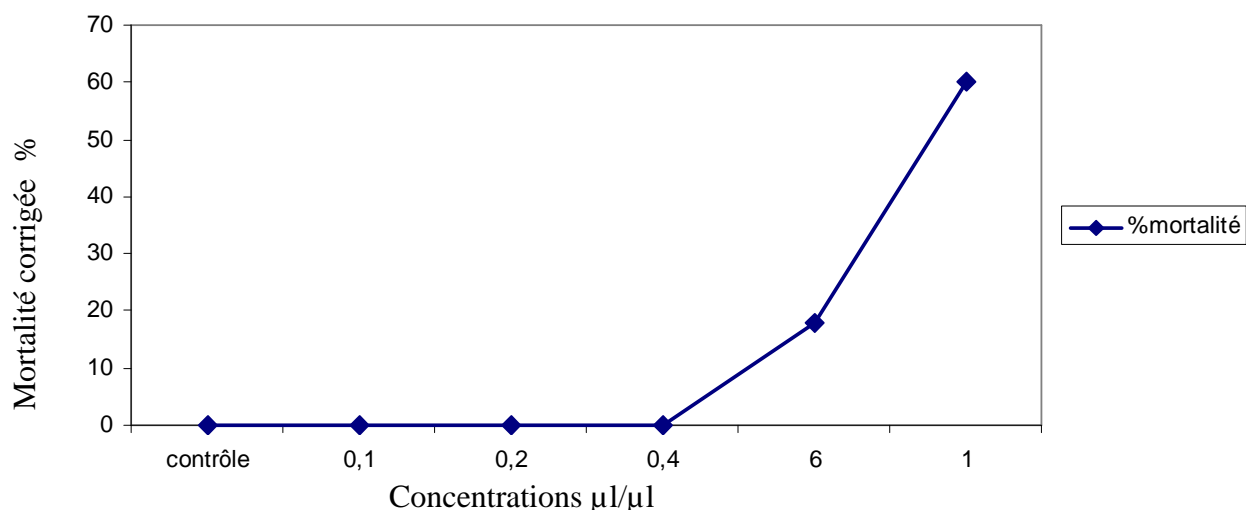


Figure(19) : Effets de *R. communis* sur la quantité d'aliment consommé par *T. confusum* après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)



Figure(20) : Taux d'activité antinutritionnelle de *R. communis* testée sur *T. confusum* après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)

Résultats et discussion



Figure(21) : Taux de mortalité corrigée (traitement/ingestion) de *T. confusum* après 5 jours d'expérience (n=5 répétitions comportant chacune 10 adultes)

3.2. Activité antibactérienne de *R. communis*

3.2.1. Evaluation de l'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de l'extrait hydro-éthanolique des grains de *R. communis* a été évaluée sur un total de 3 souches bactériennes, sur lesquelles une étude a été réalisée comprenant : la détermination des diamètres des zones d'inhibition et la détermination des CMI et CMB.

Afin d'interpréter nos résultats, nous nous sommes basés sur l'échelle d'interprétation de (Duraffourd , 1990). Selon ce dernier, une souche bactérienne est considérée comme résistante à un extrait végétal si son diamètre d'inhibition est égal à 6 mm ou inférieur à 8 mm, elle serait de sensibilité limitée si son diamètre d'inhibition est compris entre 8 et 14 mm, de sensibilité moyenne si son diamètre d'inhibition est compris entre 14 mm et 20 mm et enfin très sensible si son diamètre d'inhibition est supérieur à 20 mm.

Les résultats de l'aromatogramme de l'extrait hydroéthanolique de *R. communis* sont regroupés dans le (tableau 1). D'après les valeurs enregistrées, les souches bactériennes

Résultats et discussion

testées à l'exception de *S. aureus* ont montrées une sensibilité à l'extrait de *Ricin*. Les zones d'inhibitions varient entre 10mm pour *E. coli* (sensibilité limitée) et 20mm (sensibilité moyenne) pour *P. aeruginosa* avec l'extrait brute.

La concentration minimale inhibitrice de l'extrait de *R. communis* est de 100 mg/ml sur *P. aeruginosa*. Notons que la CMI de *E. coli* n'a pas pu être déterminée.

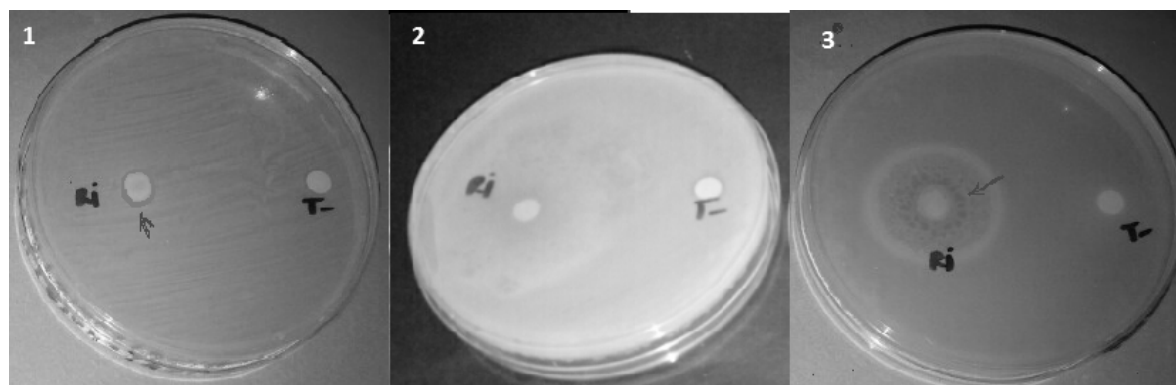
La concentration minimale bactéricide a été aussi déterminée à 100 mg/ml pour *P. aeruginosa* après 5 jours d'incubation.

Dans nos résultats le rapport CMB/CMI est de 1. On se réfère à **Canillac et Mourey (2001)**, l'extrait des grains de *R. communis* semble avoir un pouvoir bactéricide vis à vis de *P. aeruginosa*.

Tableau 2. Diamètres des zones d'inhibition de l'HE *R. communis* testée sur les différentes souches bactériennes (gram+ et Gram -) et les résultats de CMI

Nom de la souche	Zones d'inhibition	Dilutions (mg/ml)			
	Ø (mm)	50	100	200	1000
<i>Escherichia coli</i> (G-)	10	+++	++	++	++
<i>Staphylococcus aureus</i> (G+)	6	+++	+++	+++	++
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (G-)	20	+	- CMI CMB	-	-

Diamètre des zones d'inhibition (en mm) incluant le disque 6 mm. Concentration minimale inhibitrice (CMI) : (+++) : forte croissance bactérienne, (++) : croissance bactérienne modérée, (+) : faible croissance bactérienne, (-) : absence de croissance bactérienne



Résultats et discussion

Figure(22) : Résultats de l'aromatogramme de l'huile essentielle de *R. communis* (*Ri*) sur différentes souches bactérienne testées. (1) : : *Escherichia coli* (*G*-), (2) : *Staphylococcus aureus*(*G*+), (3) :*Pseudomonas aeruginosa* (*G*-). T- : témoin négatif

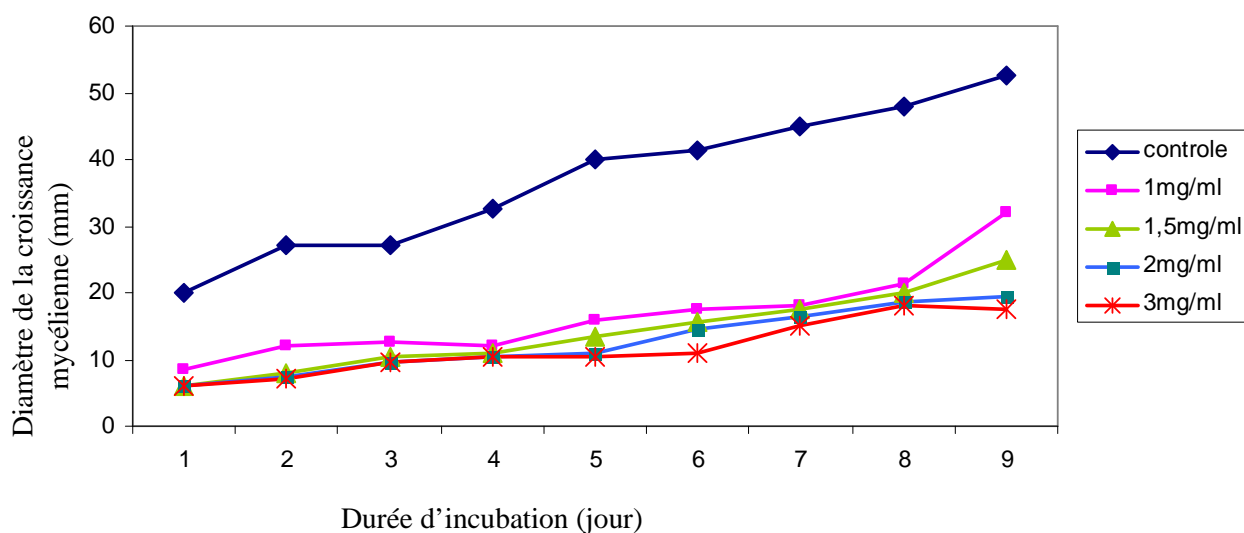
3.3. Evaluation de l'activité antifongique

3.3.1. Cinétique de la croissance mycélienne

La croissance de *Aspergillus niger* au cours des neuf jours en présence de l'extrait hydroéthanolique des grains de *R. communis* à différentes concentrations est représentée dans la (**figure 1**).

Les résultats montrent que la croissance mycélienne augmente en fonction du temps d'incubation. Cependant, le diamètre des mycéliums diminue considérablement avec l'augmentation de la concentration de l'extrait hydroéthanolique et par rapport au contrôle.

L'extrait montre un bon pouvoir antifongique sur la souche *A. niger* à la concentration la plus faible 1 mg/ml et une légère croissance mycélienne survenue après 8 et 9 jours d'incubation aux concentrations de 2 et 3mg/ml.



Figure(23) : Effets des différentes concentrations de *R. communis* sur la croissance mycélienne de *A. niger*

Pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne :

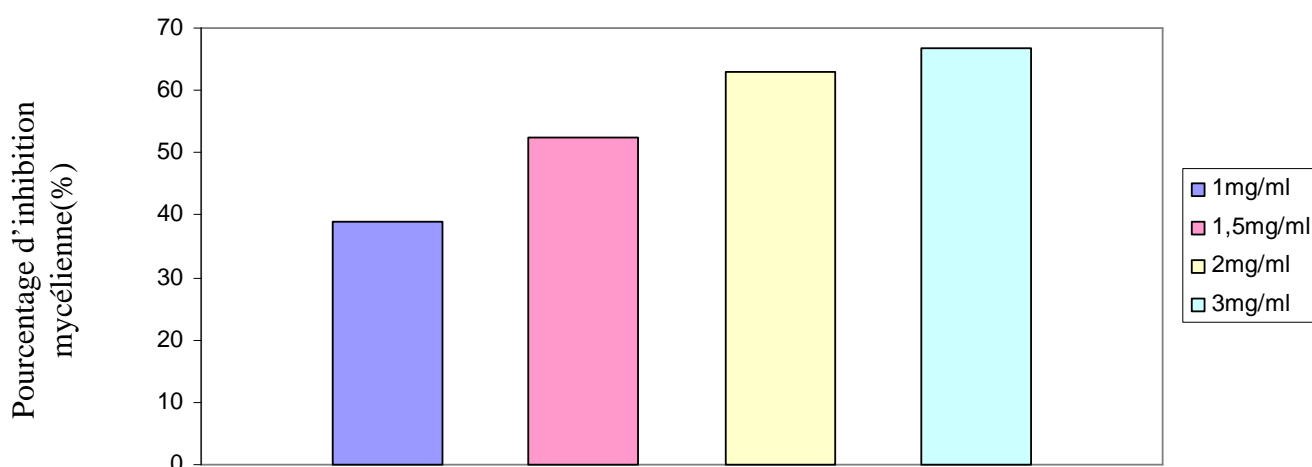
Résultats et discussion

Le pourcentage d'inhibition antifongique noté pour chaque concentration d'extrait hydro-éthanolique des graines testées au neuvième jour d'incubation est représenté dans la **(figure 2)**.

L'extrait a réduit la croissance mycélienne de *A. niger* présentant un pourcentage d'inhibition de 62 et 66% à la concentration de 2 et 3mg/ml, respectivement.

La concentration inhibitrice 50 (IC50) de la croissance mycélienne est de 1.41mg/ml.

On note aucune inhibition totale de la croissance mycélienne aux différentes concentrations, ainsi, la concentration minimale inhibitrice (CMI) n'a pas été déterminée.



Figure(24) : Pourcentage d'inhibition des différentes concentrations de *R. communis* sur *A.niger*

DISCUSSION

4. Discussion

La composition chimique des extraits des plantes varie suivant diverses conditions telles que l'environnement, le génotype et l'origine géographique. D'autres facteurs interviennent également tels que la période de récolte, le séchage, lieu de séchage, la contamination par des parasites, des virus et des mauvaises herbes et le choix de la méthode d'extraction. Le rendement en extrait des plantes varie d'autre part selon l'organe de la plante utilisé et la nature du solvant d'extraction. Dans notre étude, l'extraction des graines de *R. communis* utilisant comme solvant l'eau et l'éthanol (extraction hydroéthanolique) nous a permis d'obtenir un rendement de 1.44%. Ces résultats sont en concordance avec ceux trouvés par **(Akpan & Jimoh, 2006 & Garba, 2006)**.

Dans notre étude, l'extrait des graines de *R. communis* testé sur l'insecte ravageur des denrées stockées *Tribolium confusum* a montré un effet modérément toxique.

Selon les résultats obtenus, l'extrait de *R. communis* a une activité antinutritionnelle et toxique après ingestion sur les adultes de *T. confusum*. Selon **(Lee et al., 2003)**, l'extrait brut de la même plante a une action insecticide sur les larves de *T. absoluta* avec un taux de mortalité de 100% après 7 jours de son application ce qui est susceptible d'être provoqué suite à une intoxication par ingestion des substances toxiques de l'extrait brut de *R. communis* **(Hadjbenrezig, 2016)**.

Des études réalisées sur différentes plantes (*Fagonia laevis*, de *Picris echioides* et de *Tamarix boveana*) ont montré leur bonne activité antinutritionnelle vis-à-vis de *T. confusum* **(Aldryhim, 1990 ; Kubo, 1991 ; Arthur, 2000 ; Fields & Korunic, 2000 ; Lewis Phil et al, 2003)**.

Des études similaires ont montré l'effet toxique de trois plantes médicinales (*Romarin*, *Eucalyptus*, *Marrube*) testées sur le *Tribolium confusum* en provoquant 100% de mortalité après utilisation de l'huile essentielle de la Menthe verte **(Moussi, 2016)**.

Les résultats du test d'antibiogramme montrent une variation dans l'efficacité d'inhibition de la croissance bactérienne de l'extrait de *Ricinus communis* vis à vis des

Discussion

souches bactériennes testées, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Le test nous a permis de déterminer le pouvoir antibactérien sur 2 souches bactériennes. Les résultats révèlent que *P. aeruginosa* et *E. coli* sont sensibles et que l'extrait hydroéthanolique présente un pouvoir bactéricide, cependant, la souche *S. aureus* s'est révélée résistante à l'extrait hydroéthanolique.

L'extrait des feuilles de la plante *Ricinus communis* a, aussi, une activité antibactérienne élevée contre la souche *Pseudomonas aeruginosa* et faible contre *Staphylococcus aureus* (**Bedreddine & Benhamla, 2018**).

Des travaux antérieurs ont montré une activité antibactérienne des parties aériennes d'autres plantes tel que: *Artemisia herba alba*, *Ephedra alataalenda* contre les trois souches bactériennes testées (**Aljebouri, 2005; Kebilizohra, 2016**).

Dans notre étude, l'extrait des graines de *R. communis* montre un bon pouvoir antifongique sur la souche *A. niger*.

Selon (**Bedreddine & Benhamla, 2018**), une activité antifongique plus élevée contre les champignons *Aspergillus brasiliensis* et moins forte contre *Penicillium citrinum* de l'extrait des feuilles de *R. communis* a été aussi déterminée.

CONCLUSION

ET

PERSPECTIVES

Conclusion et perspectives

Les pesticides de synthèse utilisés en agriculture sont responsable de la pollution de la plus part des biotopes. Pour réduire les inconvénients de ces produits chimiques sur l'environnement et la santé humaine, le contexte réglementaire incite fortement à développer l'utilisation des méthodes alternatives à la lutte chimique. Parmi ces méthodes ; on peut citer l'emploi de bi Pesticides et en particulier des extraits naturels végétales.

Dans notre étude, l'utilisation des graines de *Ricinus communis* comme substance toxique et antinutritionnelle sur *Tribolium confusium* à différentes concentrations nous a permis de déterminer son action insecticide. Les résultats révèlent que l'extrait des graines de *R. communis* a une activité antinutritionnelle et toxique après ingestion sur les adultes de *T.confusum*.

D'autre part, l'extrait hydroéthanolique des graines a montré sont utilité comme substrat antibactérien contre deux souches cliniques apparues sensibles *Pseudomonas aeruginosa* et *Echirichia coli* reflétant un pouvoir bactéricide et comme substrat antifongique contre la souche *Aspergillus niger* à différentes concentrations.

A l'issu de cette étude, les résultats obtenus sont en accord avec des résultats antérieurs. Ils conferment largeme l'utilité des extraits végétaux comme bio insecticides dans le programme de lutte contre les insects nuisibles notamment l'activité antinutritionnelle et toxique de l'extrait des graines de *R. communis* contre *T. confusum*. Grâce à l'activité antimicrobienne de cette plante elle peut être utilisées dans les industries agroalimentaires a fin d'éviter les maladies liées à la prolifération des bactéries notamment testées dans notre étude aussi que les intoxications et la dégradation des aliments par les moisissures tels que *A.niger* testé dans notre étude. .

Des travaux envisages sur la détermination de la composition chimique de l'extrait de ces graines par des analyses phytochimiques, l'effet de ces graines sur les metabolites biochimiques et sur le développement et la reproduction de *T. confusum*.

RÉSUMÉS

Résumé

Afin de limiter l'utilisation des produits chimiques de synthèse, nous nous sommes basées sur la recherche des meilleures alternatives à savoir l'utilisation des plantes pour une étude sur leurs activités biologiques. Dans le présent travail, nous avons testé les graines de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) pour leurs activités microbiennes et insecticides. L'extrait hydroéthanolique des graines a été utilisé comme substrat antifongique contre la souche *Aspergillus niger* à différentes concentrations (1, 1.5, 2 et 3 mg/ml), comme substrat antibactérien contre trois souches cliniques (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*) et à différentes concentrations (50, 100, 200 et 1000 mg/ml) et comme substrat antinutritionnel et toxique (10, 20, 40, 60 et 100%) sur un ravageur des denrées stockées *Tribolium confusum*, dans les conditions du laboratoire.

Les résultats révèlent que *P. aeruginosa* et *E. coli* sont sensible et que l'extrait hydroéthanolique présente un pouvoir bactéricide, cependant, la souche *S. aureuse* s'est révélée résistante à l'extrait hydroéthanolique. L'extrait montre un bon pouvoir antifongique sur la souche *A. niger* à la concentration la plus faible 1 mg/ml. L'extrait des graines de *R. communis* a une activité antinutritionnelle et toxique après ingestion sur les adultes de *T. confusum*. Ces résultats s'ajoutent à ceux obtenus par d'autres auteurs sur l'utilité et l'efficacité des plantes comme antimicrobiennes et dans le contrôle des différents ordres d'insectes nuisibles des denrées stockées.

Mots clés : Ricin, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus niger*, Ravageurs des stocks, *Tribolium confusum*, toxicité.

Abstract

In order to limit the use of synthetic chemicals, we have based ourselves on the search for the best alternatives namely the use of plants for a study on their biological activities . In this work, we tested the seeds of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) for their microbial and insecticidal activities. The hydroethanolic extract of the seeds was used as an antifungal substrate against the *Aspergillus niger* strain at different concentrations (1, 1.5, 2 and 3 mg / ml), as an antibacterial substrate against three clinical strains (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*) and at different concentrations (50, 100, 200 and 1000 mg / ml) and as an antinutritional and toxic substrate (10, 20, 40, 60 and 100%) on a pest of stored commodities *Tribolium confusum*, under laboratory conditions.

The results reveal that *P. aeruginosa* and *E. coli* are sensitive and that the hydroethanolic extract has a bactericidal capacity, however, the *S. aureus* strain proved to be resistant to the hydroethanolic extract. The extract shows good antifungal activity on the *A. niger* strain at the lowest concentration of 1 mg / ml. The extract of *R. communis* seeds has antinutritional and toxic activity after ingestion in adults of *T. confusum*. These results are in addition to those obtained by other authors on the utility and effectiveness of plants as antimicrobials and in the control of different orders of pests of stored commodities.

Key words : Ricin, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus niger*, Stock pests, *Tribolium confusum*, toxicity.

ملخص

من أجل الحد من استخدام المواد الكيميائية الاصطناعية ، اعتمدنا على البحث عن أفضل البدائل وهي استخدام النباتات لنشاطاتها (*Ricinus communis* (Euphorbiaceae) لدراسة أنشطتها البيولوجية. في هذا العمل ، اختبرنا بذور الميكروبية والمبيدات الحشرية. تم استخدام المستخلص المائي للهيدروجينيك للبذور كركيزة مضادة للفطريات ضد سلالة بتركيزات مختلفة (1 ، 1.5 ، 2 و 3 ملغ / مل) ، كركيزة مضادة للبكتيريا ضد ثلاث سلالات *Aspergillus niger* سريرية (الإشريكية القولونية ، المكورات العنقودية الذهبية ، بكتريا المكورات العنقودية الذهبية) بتركيزات مختلفة (50 ، 100 ، 200 و 1000 مجم / مل) و كركيزة مضادة للتغذية والسمية (10 ، 20 ، 40 ، 60 و 100 %) على آفة من السلع ، في ظل ظروف المختبر *Tribolium confusum* المخزنة. حساستان وأن المستخلص المائي له قدرة مبيد للجراثيم ، ومع ذلك ، أثبتت *E. coli* و *P. aeruginosa* تكشف النتائج أن سلالة المكورات العنقودية الذهبية أنها مقاومة لمستخلص الميثانول. يُظهر المستخلص نشاطاً مضاداً للفطريات جيداً على له نشاط مضاد للتسمم والسمية بعد تناوله *R. communis* بأقل تركيز يبلغ 1 مجم / مل. مستخلص بذور *A. niger* سلالة هذه النتائج هي بالإضافة إلى تلك التي حصل عليها مؤلفون آخرون حول فائدة وفعالية *T. confusum*. عند البالغين من النباتات كمضادات للميكروبات وفي التحكم في الطليبات المختلفة لآفات السلع المخزنة.

الكلمات المفتاحية: ريسين ، الإشريكية القولونية ، المكورات العنقودية الذهبية ، الزانفة الزنجارية ، أسبرجيلوس نيجر ، آفات الأوراق المالحة ، تريبوليوم كونفوم ، سمية.

BIBLIOGRAPHIE

-A-

Ammar Mohamed.2014 -Organisation de la chaine logistique dans la filière céréales en Algérie Etat des lieux et perspectives (mémoire de master).Centre internationale de hautes études agronomiques Méditerranéennes ;Institut Agronomique méditerranéen de Montpellier.

Arivoli S and Tennyson S; 2013.Antifeedant activity, development indices and morphogenetic variations of plant extract against *Spodopteralitura* (Fab) (Lepidoptera:Noctuidae).Journal of Entomology and Zoology Studies;1(4) p :87-96.

Amari Nadia 2014. Etude du choix de ponte du 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 mémoire de magistère p 23,23,25.

Arthur F.H., 2000a, Toxicity of diatomaceous earth to red flour beetles and confused flour beetles (Coleoptera: Tenebrionidae): effects of temperature and relative humidity. J. Econ. Entomol. 93, p 526-532.

Arthur F.H., 2000b, Impact of food source on survival of red flour beetles and confused flour beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) exposed to diatomaceous earth. J. Econ. Entomol. 93, p1347-1356.

Arthur F. H. & Hoernemann C.K., 2004, Impact of physical and biological factors on susceptibility of *Tribolium castaneum* and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) to new formulations of hydroprene. J. of Stored Products Research, 40, p 251-268.

Aljebouri Huda S. , Thamer M. Jasim, Nadya I. Al-madany 2005 Antibacterial activity of extracts from *Artemisia herba alba* College of Pharmacy , Tikrit University , Tikrit , Iraq Tikrit Journal of Pharmaceuticsl Sciences 2005, 1(1) p :71-74

Akpan, U. G., Jimoh, A., Mohammed, A. D. (2006). Extraction, Characterization and Modification of Castor Seed Oil. Leonardo J. Sci. 8 p: 43-52.

Abdulazim, S.S., Salah, O. A.T., Munir, N. G. M., Shomaf. S. (1998). The Abortifacient effects of Castor Bean Extract and Ricin-A Chain in Rabbits. Contraception. 58: 193–197.

Anjani, K. (2005). Purple-coloured castor (*Ricinus communis* L.)-A rare multiple resistant morphotype. *Curr. sci.* 88(2)p: 215-216.

Aslania , M.R ., Malekib ,M ., Mohria, M ., Sharifia,K ., Najjar,V ., Afshari ,E.(2007). Castor bean (*Ricinus communis*) toxicosis in a sheep flock. *Toxicon.*49 p:400-406.

Albuquerque U.P., Hanazaki N. 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas *Rev. Bras. Farmacogn.*, 16 p 678-689

Adouane ,S 2016 Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région mérédonale des Aurés, Mémoire de magistère Université Mohamed Khider – Biskra

-B-

Benkiki N., 2006 - Etude phytochimique des plantes médicinales algériennes : *Ruta montana*, *Matricaria pubescens* et *Hypericum perforatum*. Thèse de doctorat, Univ. HaDj Lakhdar, Batna

Boumaza D., 2011 - Séparation et caractérisation chimique de quelques biomolécules actives de deux plantes médicinales : *Inula viscosa*, *Rosmarinus officinalis* de la région d'Oran. Mémoire de magister, Univ. Mohamed Boudiaf, Oran. p.39

Berche P., Gaillard J.L. et Simon T.M., 1988 - Bactériologie : Les bactéries des infections humaines. Ed.Médecine sciences flammarion, Paris, p 100-108-274.

Belharrane & Boumaza Wahiiba , 2014 contribution a l'étude du cortège floristique de *Ricinus Communis* (famille des Euphorbiacées) dans la région de Tlemcen

Bekon K. A et Flurat Lessard F., 1988- Ségrégation olfactive et alimentaire réalisée par les adultes du *Tribolium confusum* (Duvel) *Acta oecologica/ aeol. Applic.*,9 p: 153-171

Balachowsky A.,et Mensil L. ;1936-Les insectes nuisibles azux plantes cultivées leurs destruction .Ed.Etablissement Busson,Paris, T.II,III,Pp :1722-1724

Bedreddine Sofia et Benhamla Ouahiba, 2018. Evaluation des activités antioxydantes et antimicrobiennes des extraits d'une plante médicinale (*Ricinuscommunis* L)., Université A. MIRA – BEJAIA.

Bouzeraa Hayette, Bessila-Bouzeraa M, Labed N, Sedira F and Ramdani L.

(2018).Evaluation of the insecticidal activity of *Artemisiaherbaalba*essential oil against *Plodiainterpunctella*and *Ephestiakuehniella*(Lepidoptera, Pyralidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(5) p: 145-150

Benhamou N 1 et P Rey 2, 2012 .1 Centre de recherche en horticulture (CRH), Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec (Québec), Canada G1V 0A6; courriel : nicole.benhamou@fsaa.ulaval.ca 2. UMR Santé et Agroécologie du Vignoble 1065 INRA/ENITAB, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, Université de Bordeaux, 1, cours du Général de Gaulle, 33175 Gradignan, France.

Bouzeraa .H and N. Soltani-Mazouni.2014. Comparative Effects of Two Moulting Hormone Agonists (Methoxyfenozide and Tebufenozide) on the Mediterranean Flour Moth *Ephesiakuehniella*Zeller (Lepidoptera: Pyralidae): Ecdysteroids Amounts of Testes and Reproductive Events. World Applied Sciences Journal 31 (11) p : 1903-1910,

Bouzeraa, H. and N. Soltani-Mazouni, 2012. Effets du méthoxyfénozide et du tébufénozide sur ledéveloppement et quelques paramètres de la reproduction d'*Ephesiakuehniella*après traitement des mâles et des femelles. Bulletin de la Societé Zoologique de France, 137(1-4) p: 157-167.

-C-

Chapman R.F.2003, contact chemoreception in feeding by phytophagousinsects AnnualReview of Entomology,48,p 455-484.

Coulin A,1982-Sensibilité comparée de *S.granarius* et *T.confusum* à diverses substance utilisables dans la désinectation des céréales stockés. Thème ,program.n°1,Comte rendu d'exposé pluridisciplinaire (1980-82), Paris,pp.183-190.

Couplan,F.,Styner,E. (1994).Guides des plantes sauvages :comestibles st toxique(1994),Paris, p :367-368.

Coopman, V., Marc, D. L., Cordonnier, J., Werner, J. (2009) . Suicidal death after injection of a castor bean extract (*Ricinus communis* L.). Forensic Sci. Internatl.189: e13–e20.

-D-

Dennis Calvin ., 1990 insect advice from extension ,confused flour beetle and red flour beetle

-E-

El kalamouni C., Marzouk B., Menut C., 2010. Caractérisations chimiques et biologiques d'extraits des plantes aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse.

-F-

Faurie C., Ferra C., Medori P., devaux J et Hempitienne J.I., 2003 .Ecologie, Approche scientifique et pratique .5eme édition , Ed.tec et Doc .Paris. p 407.

Fields P. &Korunic Z., 2000, The effect of grain moisture content and temperature on the efficacy of diatomaceous earths from different geographical locations against stored-product beetles. J. Stored Prod. Res. 36, 1-13.

-J-

Jurgen K., Heina S & Werner K .,1981- Maladies, Ravageurs et mauvaises herbes des cultures Tropicales, Vol 23(1) .,P 1-13

-H-

Hamzavi F and Saied M 2017.Chemical composition and antifeedant activity of essential oils from *Eucalyptus camaldulensis* and *Callistemon viminalis* on *Tribolium confusum*;International Journal of Agricultural Technology Vol. 13(3)p: 413-424

Hammiche V., Maiza K., 2006. Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. Journal of Ethnopharmacology 105, p 358–367.

Hadj Benrezig Mahdjouba, 2016 . L'effet bio-insecticide de l'extrait méthanoïque du *Ricinus communis* L. Sur les larves de *Tuta absoluta* ,Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .

Hammiche V., Maiza K., 2006. Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. Journal of Ethnopharmacology 105, p 358–367.

-G-

Guerdoude Bilele , 2017, Effet des huiles essentielles extraites de Menthapiperita sur les paramètres de reproduction d'un ravageur, des denrées stocké d'EephestiaKuehniella, Université Larbi Tébessi.

Giffroy J.M. 2000. (Prof. Université de Namur, Belgique) - L'éthogramme du chat - 3ème cycle professionnel des écoles nationales vétérinaires, Toulouse.

Giffroy J.M.2000 (Prof. Université de Namur, Belgique) - L'éthogramme du chat - 3ème cycle professionnel des écoles nationales vétérinaires, Toulouse,

Garccia,J.J.G., Bartolomeâ –zavala., Del MAR, M .T., Barceloâ –Munãoz, J.M .,Fernaâ, S ., Negro-Carrasco, M.A., Carmona-Bueno, M.J ., Vega-Chicote, J.M .,Munãoz-Romaâ, G ., Palacios-Pelaâez, R ., Cabezudo-artero ., Martiãnez-Quesada,J (1999).pollinosis to Ricinus communis (castor bean) :an aerobiological,clinical and iminochemical study .Clin Experm.Allerg.29 p:1265-1275.

Garba, A , (2006). Production of Detergent from Castor Oil. Pract. Technol. 9 p:153-160.

-K-

Kaabèche, M., (2013) *la flore d'Algérie*. ressource de développement durable ou source de biopiraterie. 1st International Seminar on Medicinal Plants, Health and Environment (SIPMSE'13), University of M'sila, Faculty of Sciences, Department of Nature and life Sciences in collaboration with Arab Federation of Medicinal and Aromatic Plants.

Kebili Z , 2016 . Contribution à l'étude de quelques activitésbiologiques des extraits de Ephedraalata de larégion de Ouargla .UNIVERSITE KASDI MERBAH –OUARGLA .

Kadambi ,K,Darbal,S,N(1955)The silviculture of Ricinus communis L,Ind.Forester. 8(1)p :53-58.

-L-

Lepesme P.,1944-les coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés.Encylopédie entomologique., Ed . lechevalier use for biological control .J .Insect physiol., Vol 39(1) .,P1-12.

Lepiger A.L.,1966-La Desinsécaton des syocks de céréales Ed.Off interprof des céréales paris 406 p.

Lusting K., White N .D.G. and Sinha R.N. 1977-Effet of *Tribolium confusum* infestation of fat acidity, seed germination and microflora of stored wheat environmental.Entomology,Vol.6,n°6, p. 827-832

Lagnika, L.(2005). Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. Thèse doctorat .Université Louis Pasteur, Strasbourg
Lori Stevens., janvier 1989 « The Genetics and Evolution of Cannibalism in Flour Beetles (Genus *tribolium*) », *Evolution*, Society for the Study of Evolution, vol. 43, n° 1., p. 169-179.

Lepesme P., 1944-les coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés.Encyclopédie entomologique., Ed . lechevalier use for biological control .J .Insect physiol., Vol 39(1) .,Pp1-12.

Little, E.L ., Woodbury, R.O ., Wadsworth, F.H. (1974). Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agriculture Handbook. 449. U.S. Depart. Agricul. Forest. Serv. Washington, DC. 2

- M-

Moussi Tarek , 2016-2017.Utilisation de la poudre végétale du Romarin, Eucalyptus,Marrube et des microondes dans cadre de la lutte contre *Tribolium confusum*, Université : M'Hamed Bouguera Faculté des Sciences .

Magis M., 1953 Mis en évidence de préférences alimentaires chez *Tribolium cconfusum* (Duvel) (Coléoptère ténébroïdae) Archives internationales de physiologie , Vol.LXII,Fax.1p . 22-32.

Maroyi, A., 2007. *Ricinus communis* L. In: van der Vossen, H.A.M. & Mkamilo, G.S.(Editeurs). PROTA 14: Vegetable oils/Oléagineux. PROTA, Wageningen, Pays Bas.

Mário ,M.,Espírito,S.,(2007).Secondary seed dispersal of *Ricinus communis* Linnaeus (Euphorbiaceae) by ants in secondary growth vegetation minas gerais.R.Arvore Vicosa-MG 31(6):1013-1018.

- N-

NouiouaW. 2011. Biodiversité et ressources phylogénétiques d'un écosystème forestier « *Paeonia mascula*(L) Mill ». (Mémoire de Magistère), Faculté des Sciences de la nature et la vie,UFA-Sétif.

N'guessan K., Kouassi Konan E ., Kouadio K. (2009). Ethnobotanical Study of Plants Used to Treat Diabetes, in Traditional Medicine, by Abbey and Krobou People of Agboville (Côte-d'Ivoire). Amer Sci Res. 4p: 45-58.

- O -

Olivier Denux et Pierre Zagatti, « Coleoptera families other than Cerambycidae, Curculionidae sensu lato, Chrysomelidae sensu lato and Coccinelidae Chapter 8.5 », *BioRisk*, vol. 4, n° 1, 2010, p. 315–406

- P –

Poonam, S., Prachi, A., Krishna Murali, Y., Vibha, T. (2008) .Antidiabetic activity of 50% ethanolic extract of *Ricinus communis* and its purified fractions. Fd Chem. Toxicol. 46 p: 3458–3466.

- R -

Richard C. et Kiredjian M., 1995 - Méthodes de laboratoire pour l'identification des bacilles à gram négatif aérobies stricts: *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Brucella*, *Bordetella*. Ed. Institut Pasteur, Paris, p 42-43

- S -

Steven P., Rachel C., Martha E., Paul H., Jane S. and Peter W.J., 2004 - Microbiology of Waterborne Diseases. Ed. Elsevier Academic Press, p 71-132.

Steffan J.R., 1987 Description et biologie .les insectes et les acariens des céréales stockées Ed. A.F.N.O.R Paris, p 238

Schoonhoven L.M. et Van Loon J.J.A. 2002, An inventory of taste in caterpillars :each species its own key. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 48 (Suppl.1) , p: 215-263.

- T -

Tripathi AK, Prajapati V, Aggarwal KK, Kumar S. 2001 - Toxicity, feeding deterrence, and effect of activity of 1,8-Cineole from *Artemisia annua* on progeny production of *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Economic Entomology, N° 94, p. 979-983.

- W -

William H. Robinson, 2005 Urban Insects and Arachnids: A Handbook of Urban Entomology, Cambridge University Press, , 480 p. (ISBN 9781139443470), p. 127-128

-Z-

Zakaria llboudou , 2009, activité biologique de quatre huilles essentielles contre *Callisobruchus masculatus* fab .(coleopteran :Bruchidae) ,insecte ravageur des stocks de niébé au burkina faso . these de doctorat , université de Ouagadougou . 12-12-2009 (Duvel)
(Coléoptère ténébrionidae)