

**Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganum harmala* L.
sur *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)**

M. Bounechada*¹ et R. Arab²

(1) Université Ferhat Abbas, Faculté SNV, Laboratoire Amélioration et Développement de la Production Végétale et Animale, Sétif

(2) Université Ferhat Abbas, Faculté SNV, Département de Biologie Végétale et d'Ecologie, Sétif

* Correspondance de l'auteur : Bounechadam@yahoo.fr

Résumé

L'objectif principal de ce travail consiste à évaluer dans des conditions de laboratoire, l'effet insecticide de deux plantes médicinales *Melia azedarach* et *Peganum harmala* sur le ravageur des céréales stockées *Tribolium castaneum*. Trois doses des fruits de ces plantes sous forme poudre ont été testées 10, 15, 30 %. Les résultats obtenus révèlent que le TL50 des larves et des adultes varie respectivement entre 3.9 jours et 5.5 jours avec la poudre de *M. azedarach*, 6.8 jours et 12.6 jours avec la poudre de *P. harmala*. La réponse des larves est plus rapide que celle des adultes quelque soit la plante et la dose utilisée et que les fruits de *M. azedarach* étaient plus toxiques que ceux de *P. harmala*.

Mots clés: Céréales stockées, *Melia azedarach*, *Peganum harmala*, *Tribolium castaneum*, Mortalité.

**Insecticidal effect of plants *Melia azedarach* L. and *Peganum harmala* L.
on *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)**

Abstract

The main of this work is to evaluate in laboratory conditions, the insecticidal effect of two medicinal plants *Melia azedarach* and *Peganum harmala* on stored grain pest *Tribolium castaneum*. Three doses of the powder fruits of these plants were tested 10, 15, and 30%. The results show that the LT50 of larvae and adults varied between 3.9 days and 5.5 days, with the powder of *M. azedarach*, 6.8 days and 12.6 days with the powder of *P. harmala* respectively. The response of larvae is better than adults, whatever the plant and the dose used. The fruits of *M. Azedarach* were more toxic than those of *P. harmala*

Mots clés: Cereals stored, *Melia azedarach*, *Peganum harmala*, *Tribolium castaneum*, Mortality.

1. Introduction

Les insectes des denrées stockées dont *Tribolium castaneum* représentent une partie très importante des ravageurs des denrées stockées (Syed Shayfur et al., 2007). Ils peuvent causer des pertes importantes en réduisant la qualité et la quantité des produits stockés. D'après l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les pertes dues aux insectes nuisibles correspondent à 35% de la production agricole mondiale. En raison de son efficacité et de son application facile et pratique, l'utilisation des insecticides chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus pratiquée pour lutter contre les insectes ravageurs. Cependant, l'emploi intensif et inconsidéré de ces insecticides a provoqué une contamination de la chaîne alimentaire, et l'apparition d'insectes résistants. Le recours aux produits chimiques d'origine botanique apparaît comme la meilleure alternative de lutte propre contre ces ravageurs. C'est dans ce contexte que nous avons voulu tester l'effet insecticide de deux plantes *Melia azedarach* et *Peganum harmala* caractérisées par leurs pouvoirs insecticide, antinutritionnel et perturbateur physiologique (Abbassi et al. 2005, Senthil-Nathan et al, 2006; Jbilou et al., 2008)

2. Matériels et méthodes

2.1 Matériel végétal

Les fruits *Melia azedarach* ont été récoltés au campus central de l'Université Ferhat Abbas Sétif au mois de juin 2008 et pour *Peganum harmala* les fruits ont été prélevés dans la région de Hammam Sokhna (sud de la ville de Sétif) durant le mois de juillet 2008. Les fruits de *Melia azedarach* et de *Peganum harmala* sont lavés à l'eau distillée puis séchés à l'ombre dans le laboratoire à des conditions de température ambiantes. Les fruits secs sont ensuite broyés séparément à l'aide d'un broyeur

électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre. La poudre de chaque plante a été conservée dans des bocaux en verre à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation.

2.2 Matériel animal

Les échantillons de blé dur infestés d'insectes sont prélevés au niveau de l'unité ERRIAD Sétif et à partir des aires de stockage appartenant aux coopératives de stockage des céréales et des légumes secs (CCLS) de Ras elma et de Sétif durant la période de janvier à février 2009 et sont ramenés au laboratoire de Zoologie en vue d'être triés dans le but de séparer les insectes des grains de blé endommagés.

Les individus de *Tribolium castaneum* sont maintenus dans des conditions de laboratoire de (Température: 20-25°C et une humidité relative variant de 65 à 70 %), dans des bocaux en verre contenant des grains endommagés. Pour séparer les insectes (larves et adultes) des grains de céréales, nous avons utilisé un tamis de diamètre 0,5mm, puis à l'aide d'un pinceau on prend les individus, larves (L5) et adultes (âgés de 3 à 5 jours) et on les place séparément dans des boîtes de pétri en plastiques de diamètre de 8cm dont le couvercle est perforé pour permettre la respiration des insectes. Il est à noter également qu'on a effectué un élevage de ces insectes dans une étuve réglé à 35°C pour accélérer le cycle de vie, afin d'utiliser la descendance (larves et adultes) pour notre expérimentation.

3. Tests de toxicité

Les poudres obtenues à partir des fruits secs de *Melia azedarach* et *Peganum harmala* ont été mélangées chacune à des doses de 10, 15, 30g pour 100g de semoule (blé dur) dans des boîtes de pétri. Le témoin contient 100g de semoule seulement. Pour chaque dose, trois répétitions ont été réalisées.

Un lot de 20 insectes, 10 adultes et 10 larves ont été introduits séparément dans chaque boîte de pétri. 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.

4. Analyse des données

Pour estimer le TL50 dans l'utilisation des extraits des végétaux, des droites de régression ont été construites en dressant le taux de mortalité corrigé (donné en Probits) en fonction du temps de traitement (pris en logarithme) (Finney, 1971). Les résultats obtenus ont fait l'objet d'une analyse de la variance (Anova) (Statistica Version 5 sous Windows) pour détecter s'il existe ou non des différences entre les traitements au seuil de 5 %. Les mortalités corrigées sont calculées en appliquant la formule d'Abott (1925):

$$MC = (NIM - NIMT) \times 100 / (NTI - NIMT)$$

Où: MC = % de mortalité corrigée,

NIM : Nombre d'individus morts dans la population traitée,

NIMT = Nombre d'individus morts dans la population témoin, NTI

5. Résultats et discussion

5.1 Effet insecticide de *Melia azedarach* sur *Tribolium castaneum*

Le temps létal 50 (TL 50) le plus court est enregistré après 3,9 jours chez les larves et 4,3 jours de traitement chez les adultes ; avec la dose de 30 % (Tab. 1). La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont la concentration de 30 % quelque soit la durée de traitement (Fig. 1). Cependant les analyses statistiques ont montré que la mortalité est significative avec les différentes concentrations de traitement par rapport au témoin. L'activité insecticide de *Melia azedarach* est due à

l'activité biologique des Triterpénoïdes qui ont un effet anti-nutritionnel. Ils inhibent la prise alimentaire des insectes phytophages et provoquent la mort et des malformations chez les futures générations (Carpinella et al., 2003). L'activité insecticide de plantes de la famille des Meliaceae a été largement étudiée, suite à la présence de limonoïdes (Tetranortriterpénoïdes). Ces composés sont capables d'inhiber le développement, l'alimentation des insectes et la survie de plusieurs espèces d'insectes (Wandscheer et al., 2004; Maciel et al., 2006). Cette plante contient plusieurs constituants à activité biologique comme l'azederachtine (Naganishi, 1975).

5.2 Effet insecticide de *Peganum harmala* sur *Tribolium castaneum*

La poudre de *P. harmala* a donné un bon résultat pour sa toxicité sur les individus de *Tribolium castaneum*, cette efficacité est confirmée par la mort des larves et des adultes de ce ravageur. La mort de la totalité des individus (100%) est attribuée à la dose 30% pour les deux stades de développement (Fig. 2). Le TL50 de cette dose est 6.8 jours, 7.4 jours pour les larves et les adultes respectivement (Tab.1). Les analyses statistiques ont montré que la mortalité est significative avec les différentes concentrations de traitement par rapport au témoin. Le pouvoir insecticide de cette plante serait dû à la présence des alcaloïdes indoliques de type β -carbolines (la harmine, harmaline et harmol), qui ont été identifiés dans les extraits alcooliques des feuilles de *Peganum harmala* par Abbassi et al., (2005) et dans les extraits huileux par Idrissi-Hassani et al., 2002. L'effet insecticide de *P.harmala* sur *Tribolium castaneum* est confirmé par Jbilou et al., (2006) qui ont utilisé des extraits méthanoliques de cette plante. *P. harmala* est très réputé pour sa richesse exceptionnelle en alcaloïdes surtout au niveau des fruits et des racines

(Mahmoudian et al., 2002). Il est à signaler que les graines mûres sont plus riches en alcaloïdes par rapport aux immatures (Kamel et al., 1970 in Mahmoudian et al., 2002).

Références bibliographiques

Abbassi K., Mergaoui L., Kadiri Z., Stambouli T A. et Ghaout S. "Activités biologiques des feuilles de *Peganum harmala* (Zygophyllacea) en floraison sur la mortalité et l'activité génésique chez le criquet pèlerin". *Zool. baetica*, **16**, 2005, 31- 46.

Abbot W.S. "A method of computing the effectiveness of an insecticide". *J. Econ. Ent.*, **18**, 1925, 265-267.

Carpinella C., Defago T., Valladares G., and Palacios M. "Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azedarach* (Meliaceae) with potential use for pest management". *J. Agric. Food Chem.*, **51**, 2003, 369-374.

Finney D.J. *Probit analysis*. 3th Ed. Cambridge University Press. ISBN 0521080421X, 1971, 333 p.

Idrissi-Hassani L.M., Ould Ahmedou M.L., Mayad E.H. et Bouaichi A. "Pouvoir insecticide de *Peganum harmala* sur *Schistocerca gregaria*: Effets de l'huile et des extraits de feuilles". *Biologie & Santé*, 2, N° 2, 2002, 122-133.

Jbilou R., Amri H., Bouayad N., Ghailani N., Ennabili A. and Sayah F. "Insecticidal effects of extracts of seven plant species on larval development, a-amylase activity and offspring production of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae)". *Bioresource Technology*, **99**, 2008, 959–964. 829–835.

Maciel M.V., Morais S.M., Bevilaqua C.M.L., Camurça-Vasconcelos A.L.F., Costa C.T.C. and Castro C.M.S. "Ovicidal and larvicidal activity of *Melia azedarach* extracts on *Haemonchus contortu*". *Vetrinary Parasitology*, **140**, 2006, 98-139

Mahmoudian M., Jalilpour H. and Salehian P. "Toxicity of *Peganum harmala*: Review and a Case Report". *Iranian Journal Of Pharmacology & Therapeutics*. IJPT, **1**, 2002, 1- 4

Nakatani M., Adel M.M. and Sehna F. "Azadirachtin potentiates the action of ecdysteroid agonist RH-2485 in *Spodoptera littoralis*". *Journal of Insect Physiology*, **46**, 1995, 267–274.

Senthil-Nathan S., Savitha G., George D.K., Narmadha A., Suganya L. and Chung P.G. "Efficacy of *Melia azedarach* L. extract on the malarial vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae)". *Bioresource Technology*, **97**, 2006, 1316–1323

Syed Shayfur R., Md. Mizanur R., Mohammad Mizanur R.K., Shameem A.B., Balaram R. and Fakruddin Shahed S. M. "Ethanollic extract of melgota (*Macaranga postulata*) for repellency, insecticidal activity against rice weevil (*Sitophilus oryzae*)". *African Journal of Biotechnology*, **6** (4), 2007, 379-383

Wandscheer C.B., Duque J.E., da Silva M.A.N., Fukuyama Y., Wohlke J.L., Adelman J. and Fontana J.D. "Larvicidal action of ethanollic extracts from fruit endocarps of *Melia azedarach* and *Azadirachta indica* against the dengue mosquito *Aedes aegypti*". *Toxicon*, **44**, 2004,

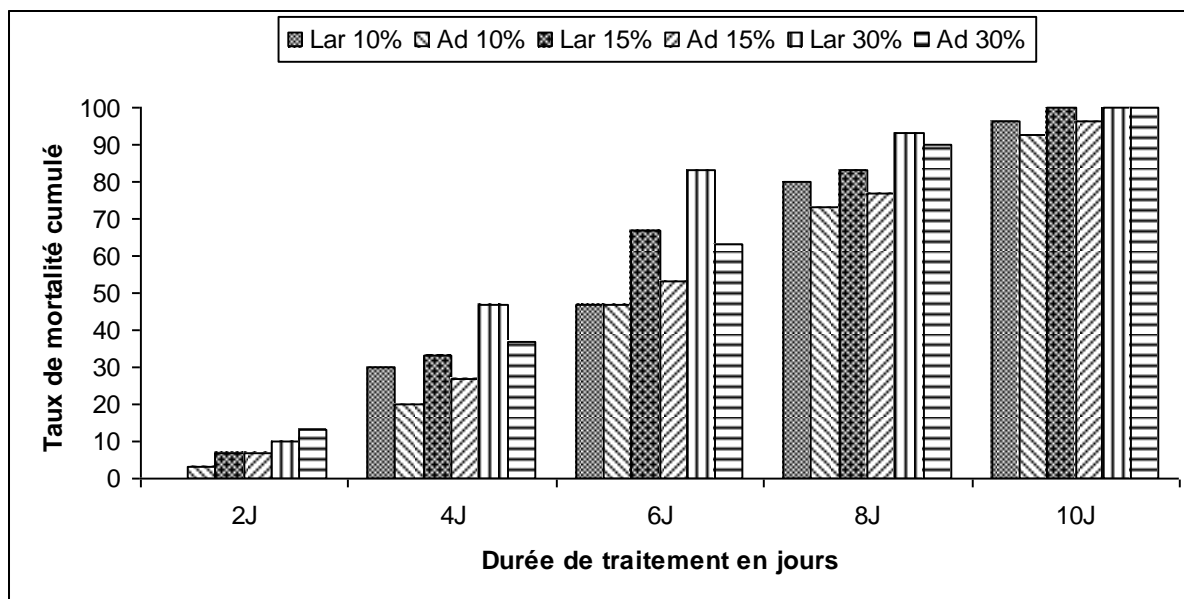


Figure 1: Taux de mortalité cumulé chez les larves et les adultes de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations de poudre des fruits de *Melia azedarach*.

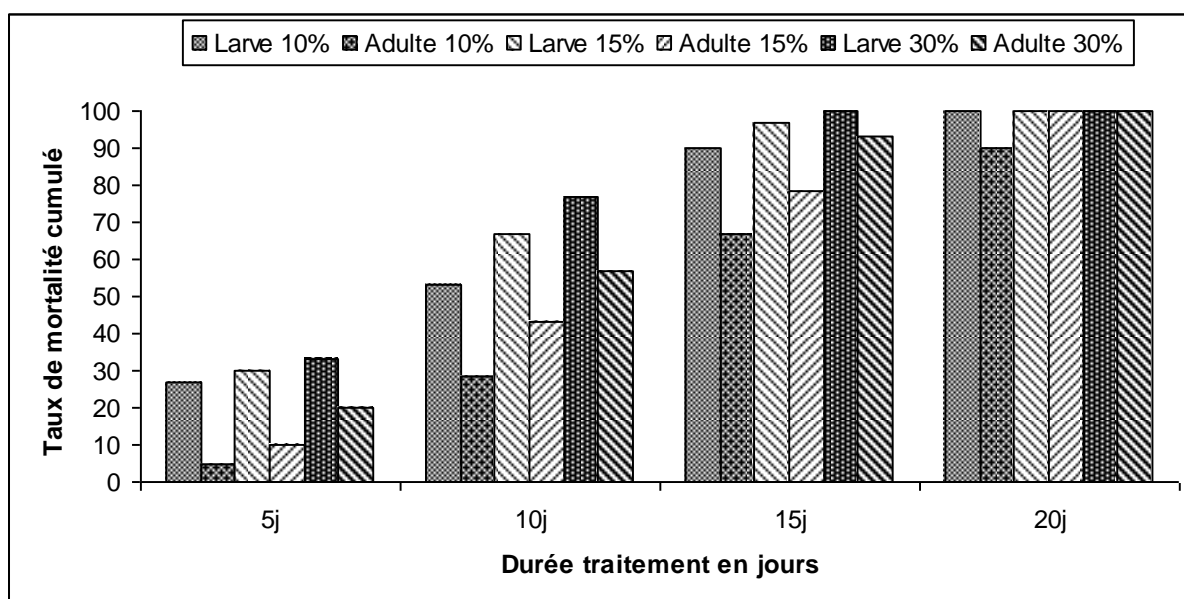


Figure 2. Taux de mortalité cumulé chez les larves et les adultes de *Tribolium castaneum* traités avec les différentes concentrations de poudre des fruits de *Peganum harmala*.

Tableau 1: Temps létal en jours pour 50% (TL50) de la population de *Tribolium castaneum* induit par la poudre de fruits à différentes doses de *Melia azedarach* et *Peganum harmala*

Doses	<i>Melia azedarach</i>		<i>Peganum harmala</i>	
	larves	adultes	larves	adultes
10 %	5,3	05,5	08,7	12,6
15 %	04,4	05,0	06,9	09,7
30 %	03,9	04,3	06,8	07,4