

PhytoChem & BioSub Journal

Peer-reviewed research journal on Phytochemistry & Bioactives Substances

ISSN 2170 - 1768



PCBS Journal

Volume 7 N° 1, 2 & 3

2013

PhytoChem & BioSub Journal (PCBS Journal) is a peer-reviewed research journal published by Phytochemistry & Organic Synthesis Laboratory. The PCBS Journal publishes innovative research papers, reviews, mini-reviews, short communications and technical notes that contribute significantly to further the scientific knowledge related to the field of Phytochemistry & Bioactives Substances (Medicinal Plants, Ethnopharmacology, Pharmacognosy, Phytochemistry, Natural products, Analytical Chemistry, Organic Synthesis, Medicinal Chemistry, Pharmaceutical Chemistry, Biochemistry, Computational Chemistry, Molecular Drug Design, Pharmaceutical Analysis, Pharmacy Practice, Quality Assurance, Microbiology, Bioactivity and Biotechnology of Pharmaceutical Interest)

It is essential that manuscripts submitted to PCBS Journal are subject to rapid peer review and are not previously published or under consideration for publication in another journal. Contributions in all areas at the interface of Chemistry, Pharmacy, Medicine and Biology are welcomed.

Editor in Chief

Pr Abdelkrim CHERITI

Phytochemistry & Organic Synthesis Laboratory

Co-Editor

Dr Nasser BELBOUKHARI

Bioactive Molecules & Chiral Separation Laboratory

University of Bechar, 08000, Bechar, Algeria

Editorial Board

Afaxantidis J. (France), Akkal S. (Algeria), Al Hamel M. (Morocco), Al Hatab M. (Algeria), Aouf N. (Algeria), Asakawa Y. (Japan), Atmani A. (Morocco), Awad Allah A. (Palestine), Azarkovitch M. (Russia), Baalioumer A. (Algeria), Badjah A.Y. (KSA), Balansard G. (France), Barkani M. (Algeria), Belkhiri A. (Algeria), Benachour D. (Algeria), Ben Ali Cherif N. (Algeria), Benayache F. (Algeria), Benayache S. (Algeria), Benharathe N. (Algeria), Benharref A. (Morocco), Bennaceur M. (Algeria), Bensaid O. (Algeria), Berada M. (Algeria), Bhalla A. (India), Bnouham M. (Morocco), Bombarda E. (France), Boucekara M. (Algeria), Boukebouz A. (Morocco), Boukir A. (Morocco), Bressy C. (France), Chehma A. (Algeria), Chemat F. (France), Chul Kang S. (Korea), Dadamoussa B. (Algeria), Daiche A. (France), Daoud K. (Algeria), De la Guardia M. (Brazilia), Dendoughi H. (Algeria), Derdour A. (Algeria), Djafri A. (Algeria), Djebar S. (Algeria), Djebli N. (Algeria), Dupuy N. (France), El Abed D. (Algeria), EL Achouri M. (Morocco), Ermel G. (France), Esnault M. A. (France), Govender P. (South Africa), Jouba M. (Turkey), Hacini S. (Algeria), Hadj Mahamed M. (Algeria), Halilat M. T. (Algeria), Hamed El Yahia A. (KSA), Hamrouni A. (Tunisia), Hania M. (Palestine), Iqbal A. (Pakistan), Gaydou E. (France), Ghanmi M. (Morocco), Gharabli S. (Jordan), Gherraf N. (Algeria), Ghezali S. (Algeria), Gouasmia A. (Algeria), Greche H. (Morocco), Kabouche Z. (Algeria), Kacimi S. (Algeria), Kajima J.M. (Algeria), Kaid-Harche M. (Algeria), Kessat A. (Morocco), Khelil-Oueld Hadj A. (Algeria), Lahreche M.B. (Algeria), Lanez T. (Algeria), Leghseir B. (Algeria), Mahiuo V. (France), Marongu B. (Italia), Marouf A. (Algeria), Meddah B. (Morocco), Meklati F. (Algeria), Melhaoui A. (Morocco), Merati N. (Algeria), Mesli A. (Algeria), Mushfik M. (India), Nefati M. (Tunisia), Ouahrani M. R. (Algeria), Oueld Hadj M.D. (Algeria), Pons J.M. (France), Radi A. (Morocco), Rahmouni A. (Algeria), Raza Naqvi S. A. (Iran), Reddy K.H. (South Africa), Reza Moein M. (Iran), Rhouati S. (Algeria), Roussel C. (France), Saidi M. (Algeria), Salgueiro L.D (Portugal), Salvador J. A. (Spain), Seghni L. (Algeria), Sharma S. (India), Sidiqi S. K. (India), Sour E. (Turkey), Tabti B. (Algeria), Taleb S. (Algeria), Tazerouti F. (Algeria), Vantuyne N. (France), Villemin D. (France), Yayli N. (Turkey), Youcefi M. (Algeria), Ziyat A. (Morocco), Zouieche L. (Algeria), Zyoud H. (Palestine).

PhytoChem & BioSub Journal

Peer-reviewed research journal on Phytochemistry & Bioactives Substances

ISSN 2170 - 1768

PCBS Journal

*PCBS
Journal*

Volume 7 N° 1

2013



Edition LPSO
Phytochemistry & Organic Synthesis Laboratory
<http://www.pcbsj.webs.com> , Email: phytochem07@yahoo.fr

Étude de la toxicité des extraits foliaires d'*Euphorbia guyoniana* Boiss. et Reut. (Euphorbiaceae) chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididea)

KEMASSI Abdellah^{1,2}, BOUZIANE Nawal¹, BOUAL Zakaria¹, MESBAHI Zakaria¹, GHENABZIA Mouna¹, KAFI Mounira¹, BENBRAHIM Fouzi², HADJSEYD Aek², GHARIB Toufik², OULD EL HADJ-KHELIL Aminata¹ et OULD ELHADJ Mohamed Didi¹

- 1- Laboratoire de Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi arides
Université Kasdi Merbah Ouargla, BP 511 Ouargla 30000 Algérie
2- Département de biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Université de Ghardaïa BP 455 Ghardaïa 47000 Algérie

Received: December 14, 2012; Accepted: March 10, 2013

Corresponding author Email akemassi@yahoo.fr

Copyright © 2013-POSL

Résumé- La présente étude porte sur l'effet de l'ingestion de feuilles de choux aspergées de l'extrait acétonique foliaire brut d'*Euphorbia guyoniana* récoltée au Sahara Est algérien, sur quelques paramètres biologiques des larves L₅ et adultes du Criquet pèlerin. Les feuilles de choux trempées dans l'extrait acétonique de cette plante, consommées engendrent une mortalité de 100% chez les larves L₅ et de 66,67% pour les individus adultes du Criquet pèlerin. Une réduction significative dans la prise de nourriture est notée chez les criquets du lot traité comparativement au témoin. Elle se traduit par une perte de poids; allant de 26,93% chez les larves L₅ à 33,09% chez les adultes. Des difficultés et anomalies dans la mue sont observées chez les larves L₅ nourries par des feuilles de choux imprégnées dans l'extrait foliaire d'*E. guyoniana*. La dissection des femelles adultes du lot traitement permet l'observation des corps de régression témoignant ainsi l'action dépressive de cet extrait sur le cycle ovocytaire chez ce Criquet du désert.

Mots clés : Toxicité, extrait acétonique, *Euphorbia guyoniana*, criquet pèlerin, Sahara.

Study of the toxicity of the crude acetone leaf extract of *Euphorbia guyoniana* Boiss. and Reut. (Euphorbiaceae) in *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididea)

Abstract- This study examines the effect by ingestion of leaf cabbage sprayed with crude acetone extract of *Euphorbia guyoniana* leaves harvested in the Algerian Sahara on some biological parameters of larvae L₅ and adult of desert locusts. The ingestion of cabbage leaves soaked in acetone extract of this Saharan plant generates a 100% mortality in larvae L₅ and 66,67% for adult. A significant reduction in food intake was observed in the treated population compared to the control population. It results in a loss of exceptional weight ranging from 26,93% in larvae L₅ to 33,09% in adults. Difficulties and anomalies are observed in moulting 16,66% of larvae L₅ fed with cabbage leaves soaked in leaf extract of *E. guyoniana*. Dissection of adult females of the lot processing allows the observation of body regression demonstrating the depressant action of this extract on ovocyte cycle in the desert locust.

Keywords: Toxicity, acetone extract, *Euphorbia guyoniana*, desert locusts, Sahara

Introduction

Depuis quelques décennies, une prise au sérieux des problèmes environnementaux a incité les organismes et les institutions de recherche à développer beaucoup plus les méthodes biologiques, sous ses diverses formes en vue de limiter l'usage des pesticides chimiques. L'une de ces formes est l'exploitation des composés secondaires, provenant des plantes dans la lutte contre les insectes nuisibles. De nombreuses espèces végétales ont été testées afin d'étudier leurs propriétés insecticides et leur toxicité, en particulier sur le Criquet pèlerin dont: *Azadirachta indica* (Juss) (Meliaceae), *Xylopi aetiopica* (Dunal) (Annonaceae), *Melia azerdarach* L. (Meliaceae), *Scilla maritima* L. (Liliaceae), *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae), *Glinus lotoides* L. (Aizoaceae), *Calotropis procera* (Aiton) (Asclepiadaceae), etc...

Le Sahara dispose d'une biodiversité floristique exceptionnelle, constituée d'environ 500 espèces végétales et à laquelle s'ajoute une tradition séculaire de pharmacopée traditionnelle (OZANDA, 1991; MAIZA et al., 1993). Plusieurs espèces sont connues par leurs propriétés thérapeutiques remarquables (QUEZEL, 1963). Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phytogénétiques qui présentent un intérêt agronomique, économique, écologique mais aussi stratégique (UNESCO, 1960). Face à ce constat et pour une valorisation des potentialités de la flore saharienne, la présente étude recherche à partir d'*Euphorbia guyoniana* B. & R. (Euphorbiaceae); une plante spontanée récoltée au Sahara septentrional Est algérien, épargnée par le Criquet du désert, ses effets acridicides, acridifuges ou anti-appétants.

1.- Méthodologie de travail

1.1.- Principe adopté

La présente étude porte sur les effets toxiques d'*Euphorbia guyoniana* B. & R. (Euphorbiaceae) sur quelques paramètres biologiques et physiologiques chez le Criquet du désert. Les critères d'appréciation portent non seulement le taux de mortalité, mais aussi les effets en termes de consommation de la plante traitée par les extraits bruts, de croissance pondérale, de développement ovarien, mais aussi leurs actions sur la mue chez ce locuste.

1.2.- Matériel d'étude

1.2.1.- Matériel biologique

Le matériel biologique se compose d'individus de *S. gregaria* (larve du 5^{ème} stade et d'imago) issus d'un élevage de masse réalisé au laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides de l'université de Kasdi Merbah-Ouargla (Algérie) et d'une plante spontanée d'*Euphorbia guyoniana*, récoltée à Oued M'Zab situé dans la région de Ghardaïa (Sahara septentrional Est algérien), connue pour sa qualité acridifuge.

- *Euphorbia guyoniana* B. & R.

C'est une plante laticifère de la famille des Euphorbiaceae. Elle est commune dans tout le Sahara septentrional et les régions pré-désertiques. Elle est observée en pieds isolés et en petits groupes dans les zones ensablées. Elle est répertoriée également dans le sable de l'étage tropical. Chez les populations locales du Sahara septentrional est appelée *Oum El Lbina* ou bien *Lbina* à la raison du latex qu'elle secrète lors qu'elle est blessée. Elle présente un système racinaire très développé, pénétrant profondément dans le sol, des tiges dressées et très ramifiées, partant de la base, de 30 à 100 cm de haut, portant des feuilles étroites, très peu nombreuses ou absentes surtout sur les rameaux fleuris (MAIRE, 1939; OZANDA, 1991).

Un grand nombre d'Euphorbiaceae sont toxiques pour l'homme: urticantes, irritantes des muqueuses, inductrices de tumeurs et engendrent des allergies cutanées causées par leurs

composés lactoniques ou quinoniques, de même sont toxiques pour les animaux. Les Euphorbiaceae renferment diverses familles de composés chimiques tels que les alcaloïdes, les flavonoïdes, l'acide éllagique, les saponines et les terpènes (MAIRE, 1939; CHOPRA et *al.*, 1960; U.I.C.N., 2001 ; MAVAR et *al.*, 2004 ; HABA et *al.*, 2007).

- Choix des stades

Le choix des stades porte sur des adultes et les larves du cinquième stade. Le choix des individus adultes se justifie, car c'est le stade où l'insecte est le plus à craindre à cause de l'amplitude de ses déplacements (OULD-EL HADJ et *al.*, 2006). Pour des raisons de commodité au laboratoire et pour faire ressortir l'effet de l'extrait sur les juvéniles et sur la mue, les larves du cinquième stade, sont retenues.

1.3.- Méthodes utilisées pour la préparation des extraits végétaux

Deux méthodes ont été requises pour l'extraction des principes actifs à partir d'*Euphorbia guyoniana*; la macération à l'acétone pour obtenir plusieurs principes actifs tel que les alcaloïdes, les composés phénoliques, etc., et l'extraction des alcaloïdes totaux ; permettant ainsi l'extraction d'un groupe chimique bien défini soit les alcaloïdes.

1.3.1.- Macération à l'acétone

La macération consiste à émerger 100g de feuilles sèches d'*Euphorbia guyoniana* dans l'acétone pendant 24 heures. Ensuite la filtration est effectuée sur papier filtre, sous vide à l'aide d'une fiole à vide et d'un entonnoir type Büchner. Le résidu sec est jeté alors que le filtrat recueilli est soumis à une évaporation sous vide dans un rotor-vapor pour éliminer l'acétone. Le produit ainsi obtenu est un extrait auquel est ajouté 20 ml d'acétone. Ce mélange est donc le produit de traitement (AMER et RASMY, 1993; MOMEN et AMER, 1994).

1.3.2.- Extrait des alcaloïdes totaux

Pour permettre l'extraction de ce type de métabolites secondaires végétales, il est approprié de passer par des tests préliminaires de caractérisation afin signaler la présence ou non de ce groupe de composés organiques. Pour la présente étude, le réactif de Bouchardat (iodo-ioduré), est utilisé, en présence d'alcaloïdes, un précipité brun est observé (KÉMAJOU et *al.*, 2012).

Pour l'extraction des alcaloïdes totaux de cette plante, les feuilles sont rincées à l'eau distillée et séchées à l'air libre à la température ambiante, durant 7 jours. Les feuilles ainsi séchées, sont broyées, puis tamisées (de pore de 1mm). 100g de la poudre obtenue, est dégraissée dans 300 ml d'éther du pétrole durant 24 heures, puis filtrée. Le filtrat est jeté et le marc récupéré est séché pendant environs 30mn à l'air libre pour éliminer le solvant organique. Le marc dégraissé subit une macération durant 24 heures dans 200ml d'une solution chloroformique alcalinisée par l'ajout de l'ammoniaque jusqu'à pH = 9. Une filtration est ensuite effectuée. Le marc récupéré, est soumis à un traitement par une solution de chloroforme alcalinisé (pH=9). Cette opération est répétée trois fois. Le marc épuisé est jeté alors que les filtrats recueillis sont regroupés et concentrés partiellement à l'aide du rotor vapor. Le concentré récupéré va subir une extraction dans 200ml de solution aqueuse d'acide sulfurique (H₂SO₄) à 3%. La phase acide est ensuite alcalinisée par une solution d'ammoniaque jusqu'à pH=9, et on procède à une extraction (liquide-liquide) dans une ampoule à décantation. L'ensemble est mélangé doucement en agitant de haut en bas. Après environ 30mn, deux phases sont observées, la phase aqueuse en dessus et la phase organique en dessous. Après la séparation de deux phase, la phase organique (solution organique d'alcaloïdes totaux) est récupérée et ensuite concentrée jusqu'au sec dans un rotor vapor. Le résidu ainsi obtenue, est une pate

d'alcaloïdes bruts (BRUNETON, 1999). 50 ml d'acétone est rajouté à l'extrait obtenu. Ce mélange constitue donc le produit à tester.

1.4.- Tests de toxicité

Les tests de toxicité ont pour objet d'évaluer le degré de sensibilité (ou de résistance) d'une substance toxique chez les diverses espèces animales ou végétales. En pratique, on cherche à déterminer les différentes formes de toxicité (par ingestion; inhalation ou par contact) et à faire une évaluation quantitative de principaux effets létaux ou sub-létaux (RAMADE, 2007). Le mode de traitement est par ingestion (extraits des feuilles d'*Euphorbia guyoniana*).

Pour cela, les insectes sont mis individuellement dans des bocaux d'une capacité d'un (1) litre, doté de supports pour permettre aux larves de se percher et de muer. Le test consiste à alimenter les insectes (larves L₅ et les individus adultes) mis à jeûner pendant 24 heures afin de leur permettre de vider leur tube digestif et de les affamer; par des fragments de surfaces déterminées provenant de la plante nourricière. Pour la présente étude, le choix a porté sur le chou *Brassica oleracea* L. (Brassicaceae), vu sa valeur nutritive et son appétibilité par ce locuste. Les fragments de chou sont trempés pendant quelques secondes dans la solution d'extrait végétal et laissés durant 15 à 20 mn à l'air libre pour faire évaporer l'acétone avant d'être présentés aux insectes. Après 24 heures, les bocaux sont nettoyés. Les fragments non ingérés sont récupérés afin de prendre leurs empreintes sur du papier millimétré. Celles-ci vont servir à calculer la surface consommée. Les individus témoins quant à eux sont nourris avec des fragments d'une surface déterminée de la plante témoin trempée dans l'acétone et laissés durant 15 à 20 mn à l'air libre pour faire évaporer l'acétone. A chaque fois l'évolution pondérale des individus et le nombre de morts sont notés. L'expérimentation est suivie jusqu'à la mortalité totale de tous les individus des lots traités ou dans le cas contraire après les premières pontes. De même, pour l'étude de l'extrait de cette espèce végétale prise en considération 4 lots d'insectes à raison de 60 individus par lot sont constitués (30 mâles et 30 femelles), ce qui fait un total de 240 individus. Deux sont des larves L₅ dont un pour le témoin et l'autre pour le traitement et les deux autres sont constitués par des individus adultes dont l'un pour le témoin et l'autre pour le traitement.

1.5.- Exploitation des résultats

1.5.1.- Calcul de la TL₅₀

Le temps léthal 50 (TL₅₀) correspond au temps nécessaire pour que périssent 50% des individus exposés à une dose ou à une concentration déterminée (RAMADE, 2007). Il est calculé à partir de la droite de régression des Probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des temps de traitement. La formule de Schneider et la table de Probits, est utilisée (RAMADE, 2007).

$$MC = [M_2 - M_1 / 100 - M_1] \times 100$$

MC : % de mortalité corrigée

M₂ : % de mortalité dans la population traitée

M₁ : % de mortalité dans la population témoin

1.5.2.- Calcul du coefficient d'utilisation digestif apparent (CUD_a)

Le CUD_a est le pourcentage correspondant à la part d'un nutriment qui ne finira pas dans les fèces. Il représente les résultats d'interaction entre le tube digestif et la composition de la plante consommée. Le CUD_a est déterminé selon l'équation de WALBAUER (1968).

$$\text{CUDa} = \frac{\text{Quantité Ingérée} - \text{Foids des fèces}}{\text{Quantité Ingérée}} \times 100$$

1.5.4.- Analyses statistiques

Les résultats sont comparés par ANOVA (Analysis of variance) en utilisant le logiciel «MINITAB version 13.31.FR- copyright 2000». Selon BERK et STEAGALL (1995), le test d'analyse de variance est un test de comparaison de deux variances; la variance intergroupe en fonction de la variance intragroupe. Si la variation intergroupe est plus élevée que la variation intragroupe, les deux groupes sont significativement différents. La probabilité inférieure à 0.01 donne un effet hautement significatif, à 0.05 un effet significatif et pour une probabilité supérieure à 0.05, il est considéré que l'effet n'est pas significatif.

2.- Résultats et discussion

2.1.- Action des extraits foliaires sur la prise de nourriture

Les quantités moyennes exprimées en grammes journalièrement ingérées par les larves L₅ et les adultes du Criquet pèlerin sont consignées dans le tableau 1. Le poids moyen des feuilles de chou traitées par les extraits foliaires brut d'*E. guyoniana* consommé par les larves L₅ est de 0,04±0,001g/jour et de 0,017±0,003g/jour pour l'extrait acétonique et l'extrait en alcaloïdes totaux respectivement. Ces valeurs montrent l'existence d'une différence très hautement significative dans les moyennes de la consommation enregistrée chez les larves L₅ des lots traités et celles du lot témoin ; (F=4,39 ; p< 0,001) pour l'extrait acétonique et (F = 19,25; p<0,000) pour l'extrait alcaloïdique. Cette prise de nourriture diffère peu selon les sexes. Bien que chez les larves L₅ des lots témoins, la consommation journalière étant plus importante, elle est de 2,19±0,34g/jour. De même, cette prise de nourriture est fortement affectée chez les adultes, une différence très hautement significative est notée (F=3,91; p<0,001). La consommation journalière moyenne notée est de l'ordre de 0,023±0,003g/jour chez les adultes nourris par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique et elle est de 0,35±0,006g/jour chez ceux alimentés par des feuilles de chou aspergées par l'extrait alcaloïdique de cette plante du Sahara. Cette valeur montre une différence très hautement significative ((F=36,14; p<0,000). Chez les adultes du lot témoin la moyenne de la consommation journalière rapportée est de 2,06 ±0,023g/jour. La prise de nourriture chez les larves L₅ du criquet pèlerin, semble appréciable au début de l'expérimentation, puis elle diminue voir s'anéantir en fonction de la dure de traitement, d'où l'effet dissuasif des ces extraits vis-à-vis des larves L₅ de cet acridien du désert.

Tableau 1.- Consommation journalière (g) enregistré chez les larves du cinquième stade et les adultes de *S. gregaria* nourris de feuilles de chou témoin et traité par les extraits d'*Euphorbia guyoniana*

	Lots expérimentaux		
	Témoin	Extrait acétonique	Extrait alcaloïdique
Larve L ₅	2,19±0,342	0,04±0,001	0,017±0,003
Adulte	2,06 ±0,023	0,023±0,003	0,35±0,006

OULD EL HADJ et al. (2006), dans leur étude sur la toxicité du neem *Azadirachta indica* (*Miliaceae*) sur les larves L₅ et adultes de *S. gregaria*, notent une prise de nourriture nulle engendré. Cela est dû à l'effet anti-péristaltique du neem au niveau du canal alimentaire des criquets qui a pour conséquence l'inhibition de la consommation des surfaces foliaires traitées

par le neem. Dans ce même contexte, KEMASSI et al. (2012) rapportent que l'ingestion de feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae), affecte la prise de nourriture chez le Criquet pèlerin. La consommation notée est de $1,34 \pm 0,36$ g/jour et $0,74 \pm 0,49$ g/jour chez les larves L₅ et les adultes respectivement. La consommation chez les larves du Criquet pèlerin augmente au début de chaque stade, atteint un maximum puis diminue à l'approche de la mue et s'annule 2 à 3 jours avant la mue (OULD EL HADJ et al., 2007). Il est admis communément que le choix d'une plante pour un insecte comme aliment dépend des quantités relatives d'agents stimulants ou inhibants l'absorption de la nourriture présente dans la plante. Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec ses palpes avant de mordre. Le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure (DESCOINS, 1979 ; LE GALL, 1989).

2.2.- Action des extraits foliaires sur la mortalité

En toxicologie, la mortalité est le paramètre le plus important. Il permet d'évaluer le degré de l'efficacité de la substance testée sur l'organisme test. Le tableau 2, regroupe les pourcentages de la mortalité cumulée et les temps létaux 50 (TL₅₀) enregistrés au niveau de différents lots témoin et traités par les extraits végétaux testés.

Tableau 2- Mortalité cumulée et les temps létaux 50 (TL₅₀) évalués pour les larves L₅ et les adultes de *Schistocerca gregaria* nourris par des feuilles de chou traitées par les extraits foliaire d'*Euphorbia guyoniana*

		Stade de l'insecte	Mortalité cumulée (%)	Temps létaux 50 (TL ₅₀) (en jours)
Lot expérimentaux	Témoin	Larve L ₅	/	/
		Adulte	/	/
	Extrait acétonique	Larve L ₅	100	10,51
		Adulte	66,67	20,02
	Extrait alcaloïdique	Larve L ₅	86,33	11,37
		Adulte	100	10,03

Les résultats laissent apparaître que la toxicité des extraits végétaux testés vis-à-vis des adultes et les larves du cinquième stade du Criquet pèlerin. Les individus nourris par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique d'*Euphorbia guyoniana*, présente un taux mortalité de 100% au 11^e jour pour les L₅, alors que chez les adultes, le pourcentage de mortalité maximal noté est de 66,67%. Pour les individus de *Schistocerca gregaria* alimentés par des feuilles de *Brassica oleacera* traitées par l'extrait alcaloïdique, un taux de mortalité de 86,33%, est atteint à partir du 10^e jour de traitement, bien qu'il est de 100% chez les adultes. Comme il est à signaler que les larves L₅ du lot nourris par des feuilles de chou traitées par l'extrait alcaloïdique d'*E. guyoniana* qui ont achevées leurs dernière mue meurent quelques jours après témoignant ainsi une toxicité retardée de cet extrait vis-à-vis des larves L₅ du Criquet pèlerin. Cette dernière hypothèse pourrait être renforcée par le pourcentage de mortalité noté chez les adultes de même lot, où un pourcentage de mortalité de 100% est atteint qui probablement le résultat de la durée plus long (30 jours) d'exposition au régime alimentaire à base de feuilles de chou traités par l'extrait alcaloïdique. Chez les larves, la durée d'exposition est plus restreinte, elle est de 15 jours. Aucune mortalité n'est enregistrée chez les individus du lot témoin quel que soit le stade de développement de l'insecte larve L₅ ou bien adulte. En outre, les valeurs des temps létaux 50 rapportés, témoigne le fort pouvoir

biocide des extrait testés, avec une rapidité d'action de l'extrait alcaloïdique ; le TL_{50} le plus court est noté pour le lot des adultes nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait alcaloïdique, il est de 10,03 jours, et de 11,37 jours pour les larves L_5 , alors que les individus du lot nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait acétonique, les temps létaux rapportés sont de l'ordre de 10,51 jours et 20,02 jours pour les larves L_5 et les adultes respectivement. De même, il est observé chez les individus des lots traitement des syndromes d'intoxication soit des troubles de mouvement, réduction de l'activité motrice, défécation intense, perte en eau sous forme des fèces liquide, et des malformations sont observées suite à la mue imaginale ou bien ma mort de l'individu suite l'incapacité de muer ou suite à une mue rompue (photo 1). En outre, un noircissement de la face ventrale observé chez les cadavres des larves L_5 des lots traités (photo 2). KAMASSI, (2008) dans leurs études sur l'effet toxique de différentes plantes acridifuges sur les adultes et les larves L_5 de *S. gregaria*, note que les individus nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait acétonique de *Peganum harmala*, un pourcentage de mortalité de 16,66% chez les larves L_5 et les adultes. ABBASSI et al. (2003), dans leurs études sur l'effet de l'extrait éthanolique de *Peganum harmala* au stade fructification sur les adultes du Criquet pèlerin, rapportent que l'extrait alcaloïdique de *Peganum harmala* cause une mortalité imaginale de 37% au bout de 30jours. Ce taux de mortalité est de l'ordre de 83% et 66% pour les mêmes extraits alcaloïdiques de *Calotropis procerea* et *Zygophyllum gaetulum* respectivement. OULD AHMEDOU et al. (2001), rapportent qu'en élevage, en régime alimentaire mono-spécifique à base *Citrillus colocynthis*, un pourcentage de mortalité de 10%, est enregistré chez les larves de quatrième stade du Criquet pèlerin obtenue au bout du 15^e jour. ABBASSI et al. (2004), étudiant l'effet de l'extrait alcaloïdique mis en solution d'éthanol d'une laticifère *Calotropis procerea* sur les larves du Criquet pèlerin, rapportent qu'au bout de 15 jours, une mortalité de 100% est atteinte par suite à des profondes perturbations physiologiques, à savoir une perte en eau intense, des troubles d'équilibres et des mouvements convulsifs, etc.



a- Blocage de la mue chez les larves L_5 nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait acétonique d'*E. guyoniana*

b- Difficulté de mue chez les larves L_5 nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait alcaloïdique d'*E. guyoniana*

Photo 1_(a,b)- Malformations observées chez les larves L_5 alimentées par des feuilles de choux traitées par les extraits foliaires d'*Euphorbia guyoniana*



Photo 2.- Noircissement de la face ventrale observé chez les larves L₅ nourries par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique d'*E. guyoniana*

2.3.- Action des extraits végétaux sur la digestion

L'effet des extraits végétaux testés sur la digestion est étudié via l'estimation du coefficient d'utilisation digestif apparent (CUD_a). Les valeurs moyennes du coefficient d'utilisation digestif apparent notées pour les larves L₅ et les adultes du Criquet pèlerin des lots témoin et traités son regroupés dans le tableau 3.

Tableau 3.- Valeurs moyennes du coefficient d'utilisation digestif apparent (CUD_a) enregistrés chez les larves L₅ et les adultes de *S. gregaria* témoin et traités par les extraits foliaire d'*E. guyoniana*

Lot expérimentaux	Coefficient d'Utilisation Digestif apparent (CUD _a) (%)	
	Larve L ₅	Adulte
Témoin	93,97±01,96	93,92±02,09
Extrait acétonique	23,43±02,99	45,85±03,65
Extrait alcaloïdique	34,76±0,17	11,004±0,002

Les valeurs moyennes de CUD_a estimés pour les larves L₅ et adultes du Criquet pèlerin nourris par des feuilles de chou traitées par des extraits végétaux d'*E. guyoniana* sont nettement plus faibles par rapport à celles observées chez les individus (larves L₅ et adultes) des lots témoins. Les extraits végétaux testés présent des effets nocifs sur la digestion ; les valeurs de CUD_a rapportées chez les larves L₅ sont de 23,43%±02,99 et est de 45,85%±03,65 chez les adultes nourris par des feuilles de chou traitées par l'extrait acétonique d'*E. guyoniana*. Bien que chez les individus alimentés par des feuilles de chou traitées par l'extrait alcaloïdique, les valeurs du CUD_a sont de 34,76%±0,17 et 11,004%±0,002, chez les larves L₅ et les adultes du Criquet pèlerin respectivement. Les valeurs du CUD_a enregistrés chez les individus du lot témoin, sont de 93,97±01,96 pour les larves L₅ et de 93,92%±02,09 pour les adultes. Le coefficient d'utilisation digestive (CUD_a) représente les résultats d'interaction entre le tube digestif et la composition de la plante consommée (LE GALL, 1989). Il est admis communément que les aliments consommés par les insectes phytophages sont constitués essentiellement de polymères de nature soit glucidique comme l'amidon, de la cellulose et de l'hémicellulose; protéique comme les holo- et hétéroprotéines dont glycolipo- ou métalloprotéines, et leur digestion dépend d'une activité enzymatique spécifique. En outre, il existe des composés d'origine et de nature diverses dont leur présence ralentit ou annule l'acte catalytique des enzymes, ce sont les inhibiteurs d'enzymes dont les inhibiteurs de protéases (IP) et inhibiteurs d'alpha-amylases (IA). Leur présence engendre la diminution de la digestibilité des parties consommées et peuvent conduire à un dérèglement du métabolisme

de l'organisme, pouvant entraîner un retard de croissance, de développement voir la mort des individus. Les faibles valeurs du CUD_a rapportées chez les individus des lots traités témoignent l'effet dissuasif de ces extraits vis-à-vis du Criquet pèlerin. OULD AHMEDOU *et al.* (2001), dans leur étude sur le comportement alimentaire de *S. gregaria*, rapporte que sur un régime alimentaire mono-spécifique à base de *Glinus litoides* L. (Aizoaceae) et *Citrillus colocynthis* Schrad. (Cucurbitaceae) des larves L_4 présentent un coefficient d'utilisation digestive apparent (CUD_a) de l'ordre de $40,13\% \pm 6,14$ pour *G. litoides* et de $67,21\% \pm 6,28$ pour *C. colocynthis*. Le coefficient d'utilisation digestive (CUD) représente les résultats d'interaction entre le tube digestif et la composition de la plante consommée (LE GALL, 1989).

2.4.- Action des extraits végétaux sur la croissance pondérale

Les résultats relatifs aux variations du poids moyen journalier constaté chez les larves L_5 et adultes de *S. gregaria* témoins et traités par les extraits végétaux d'*E. guyoniana*, sont illustrés dans la figure 1. Sur la figure 1, il est constaté une perte de poids observée chez les larves L_5 et chez les adultes de *S. gregaria* des lots traités par rapport aux individus du lot témoin. La perte du poids notée chez les larves L_5 nourris par des feuilles de choux aspergées par l'extrait acétonique et alcaloïdique d'*E. guyoniana*, sont de l'ordre de 33,09% et 17,56% respectivement. De même chez les adultes, elle est de 26,92% pour ceux du lot nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait acétonique et est de 10,06% pour les adultes alimentés par des feuilles de choux traitées par l'extrait alcaloïdique de cette plante du Sahara. Cette chute du poids constatée est probablement la conséquence de refus de consommer les feuilles de choux traitées par les extraits testés ou bien à actions de ceux-ci sur la digestion et la capacité de conversion digestive. Il est admis que le gain du poids chez un individu est relatif à leur état physique, physiologique, à la nature d'aliment ingéré, à leur composition chimique et la capacité de conversion et d'assimilation chez l'individu (BRENNIÈRE *et al.*, 1949). TAIL (1998), OULD AHMEDOU *et al.* (2001), ABBASSI *et al.* (2004) et OULD EL HADJ *et al.* (2006), rapportent que suite à l'exposition des larves L_5 et adultes du Criquet pèlerin à une plantes nourricière aspergée des extraits foliaires de *Milia azerdarach* (Miliaceae), *Azeradarachta indica* (Miliaceae), *Nerium oleander* (Apocynaceae), *Eucalyptus occidentalis* (Myrtaceae), *Calotropis procerea* (Asclepiadiaceae), et de *Glinus litoides* (Aizoaceae), une baisse progressive du poids est constatée. La sous alimentation ou bien l'inanition totale entraîne chez les insectes de profondes perturbations physiologiques et biochimiques (CHAUVIN, 1956). WILPS *et al.* (1992), et TAIL (1998), signalent que les composés actifs contenus dans les extraits de *Milia volkensii* L. (Miliaceae) ralentissent la croissance et le développement de *S. gregaria* en affectant la prise de nourriture, la fertilité et la fécondité des individus traités.

2.5.- Action sur le développement ovarien

L'étude de l'effet des extraits végétaux testés sur le développement ovarien est réalisée via l'analyse de la taille des ovarioles chez les femelles des lots traités par rapport aux femelles du lot témoin. Les moyennes des tailles des ovarioles des femelles de différents lots témoins et traités par les extraits d'*E. guyoniana* (figure 2) montrent l'effet nocif de ces extraits sur la croissance ovarienne. La taille moyenne des ovarioles des femelles des lots traités sont inférieurs à celles des femelles du lot témoin. Elle est de 6,8 mm et 3,56 mm pour les femelles alimentées par des feuilles de choux traitées par l'extrait acétonique et alcaloïdique d'*E. guyoniana*, respectivement, et de 9,8mm pour les femelles du lot témoin. En outre des corps de résorptions sont observés chez les femelles des lots traités, témoignant ainsi l'effet anti-fertilisant de ces extraits chez le Criquet pèlerin. Une carence en nutriment se solde par un retard de croissance, de développement ou bien par des difficultés au moment de la mue. Il est

noté aussi que, chez les insectes une sous alimentation ou encore l'ingestion d'une hôte inapproprié affect profondément les systèmes élémentaires des insectes dont le système reproducteur. (LAUNIOS –LUONG, 1978 in DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994). ABBASSI et al. (2003), notent que la croissance ovocytaire et le cycle ovarien sont rompus chez les femelles du Criquet pèlerin mis en présence de feuilles de choux traitées par l'extrait alcaloïdique de *Peganum harmala*. ABBASSI et al. (2004), rapportent que les toxines de *Calotropis procerea*, sont à l'origine du blocage de développement ovarien et de la vitellogénèse chez le Criquet pèlerin. Toutefois, QUERSHI et al. (1991) affirment le pouvoir abortif et antisperme de *Calotropis procerea* chez les mammifères.

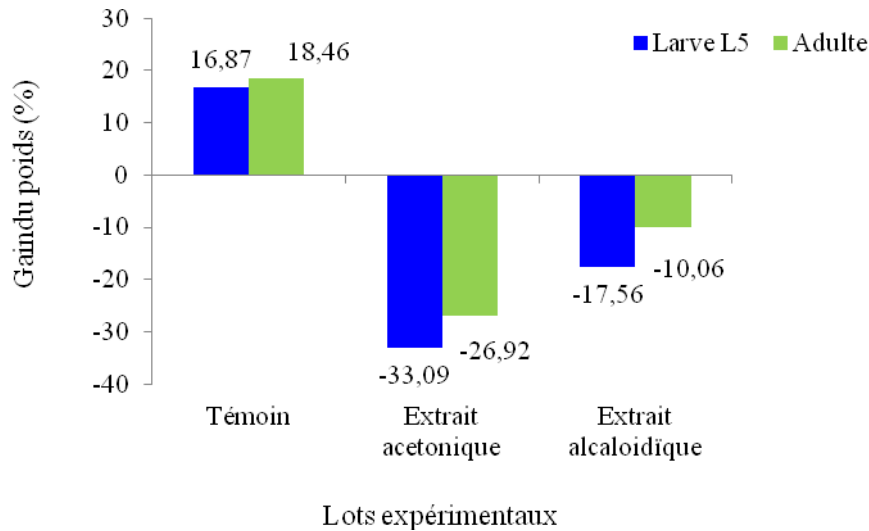


Figure 1.- Pourcentage des variations moyennes du poids par apport au poids initial des larves L₅ et adultes de *S. gregaria* témoins et traités par les extraits foliaires d'*E. guyoniana*

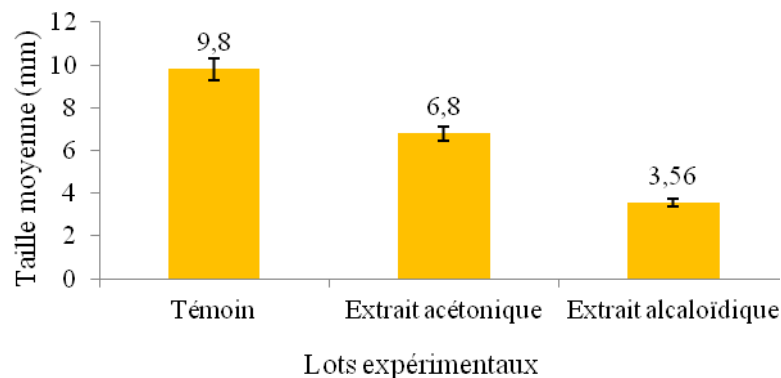


Figure 2.- Taille moyenne des ovarioles des femelles de *S. gregaria* témoins et traitées par les extraits foliaires d'*E. guyoniana*

Conclusion

L'étude de la toxicité des extraits foliaires d'*Euphorbia guyoniana*, révèle une diminution significative de la prise de nourriture chez les individus des lots traités

comparativement aux individus du lot témoin. La faible consommation des feuilles de choux traitées chez des individus des lots traités comparativement aux individus des lots témoins, témoigne la présence des substances à effet anti-appétissant des extraits testés. Les extraits examinés affectent significativement la capacité digestive chez le Criquet pèlerin. Le coefficient d'utilisation digestif apparent (CUD_a) estimé pour les individus des lots traités sont plus faibles comparativement aux individus du lot témoin. L'incapacité de digestion et d'assimilation constatée qui soldent par des valeurs de coefficient d'utilisation digestive apparent faibles se traduit par une croissance pondérale restreinte voir par une croissance ovocytaire et cycle ovarien rompus témoignant ainsi un effet anti-fertilisant de ces extraits vis-à-vis du Criquet pèlerin.

Références bibliographiques

- ABBASSI K., ATAY-KADIRI Z. and GHAOUT S., 2003- Biological effects of alkaloids extracted from three plants of Moroccan arid areas on the desert locust. The Royal Entomological Society, Physiological Entomology, n° 28: 232-236.
- ABBASSI K., ATAY-KADIRI Z. et GHAOUT S., 2004.- Activité biologique des feuilles de *Calotropis procera* (AIT. R. BR.) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). Zool. Baetica, vol. 15: 153-166.
- AMER S. A. A. and RASMY A. H., 1993 - Sable that effects some foliar extracts, having aricidal propecties, on the biology of the two spotted spidser mite *Tetranicus urticae*. Bull. Zool. so., (41) : 99 - 103.
- BERK K. N. et STEAGALL J. W., 1995.- Analyse statistique de données avec Student Systat. Version Windows. Logiciel inclus, International Thomas Pub., Paris, 630 p.
- BRENNIÈRE J. JOVER H. et DE MALMANN R., 1949.- Sur la nutrition de quelques Orthoptères. Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France, T. 28 (3): 134-141.
- BRUNETON J., 1999.- Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3^e édition, Lavoisier, Paris, 1999.
- CHAUVIN R., 1956.- Physiologie des insectes. Le comportement, les grandes fonctions, écophysiologie. Ed. INRA., Paris, 917 p.
- CHOPRA C., ABROL B. K. et HANDA K. L., 1960.- Les plantes médicinales 138 des régions arides considérées surtout du point de vue botanique: liere partie. Recherche sur les zones arides XIII. Ed. UNESCO, Rome, 97 p.
- DESCOINS C., 1979.- Nouvelles tendances de l'agrochimie, théories et applications. Supplément au fascicule 4 des Cahier de nutrition et de diététique. Pesticide: 93-105.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994.- Criquets et sauterelles 139 (acridologie). Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 99 p.
- HABA H., LAVAUD C. HASSINA HARKAT H., ALABDUL MAGID A., MARCOURT L. and BENKHALED M., 2007.- Diterpenoids and triterpenoids from *Euphorbia guyoniana*. Phytochemistry, vol. 68: 1255–1260.
- KÉMAJOU A, MBA L et BAGDA A.A, 2012- Effet du séchage sur les principes actifs des plantes médicinales: cas des alcaloïdes totaux des écorces de *Alstonia boonei* Wild, plante antipaludéenne. Nature & Technologie. N° 07/Juin 2012
- KEMASSI A., 2008.- Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). Thèse de magister, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 164 p.
- KEMASSI A., BOUAL Z., LEBBOUZ I., DADDI BOUHOUN M., SAKER M.L., OULD EL HADJ-KHELIL A. et OULD EL HADJ M.D., 2012.- Étude de l'activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae). Lebanese Science Journal, Vol. 13 (2) : 91-97.
- LEGAL P., 1989.- Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bull. Ecol. Ento., Vol. 20 (3) : 245-261.
- MAIRE R., 1933.- Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central. Mémoire de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord, N° 03, Alger, 361 p.
- MAIZA K., BRAC DE LA PERRIERE R. A. et HAMMICHE V., 1993. Pharmacopée traditionnelle

- saharienne: Sahara septentrional. Actes du 2^e colloque Européen d'Ethnopharmacologie et de la 11^e Conférence internationale d'Ethnomédecine, Heidelberg: 169-171.
- MAVAR M. H., BRICK D., MARIE D. E. P. and QUETIN-LECLERCQ J., 2004.- In vivo anti-inflammatory activity of *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) (Euphorbiaceae). Journal of Ethnopharmacology, vol. 92 (2-3): 209-214.
- MOMEN F. and AMER S. A. A., 1994 - Effects of some foliar extracts on the predatory mite *Amblyseius barberi* (Acarina, Phytoseiidae). Acarologie, T. 35, (3) : 223 - 228.
- NICOLE M. C., 2002.- Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. Antennae, Vol. 9, N° 1:1-7.
- OULD AHMEDOU M. L., BOUAICHI A. et IDRISSE HASSANI L. M., 2001.- Mise en évidence du pouvoir répulsif et toxique de *Glinus lotoide* (Aizoacées) sur les larves du criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* Forskål (Orthoptera, Acrididae). Zool. Baetica, 12 : 109-117.
- OULD EL HADJ M. D., DAN-BADJO A.T., HALOUANE F. et DOUMANDJI S., 2006.- Toxicité comparée des extraits de trois plantes acridifuges sur les larves de cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). (Orthoptère, Acrididae). Sécheresse, vol. 17(3) : 407-414.
- OULD EL HADJ M. D., DAN-BADJO A.T., HALOUANE F. et DOUMANDJI S., 2007.- Étude de cycle biologique de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptère, Acrididae) sur le chou *Brassica oleracea* L. (Brassicaceae) en laboratoire. L'entomologiste, T. 63 (1) : 7-12.
- OZENDA P., 1991.- Flore et végétation de Sahara Ed. CNRS, Paris, 662 p.
- QUERSHI M. A., QUERSHI N. M., ARSHD R. and BEGUM R., 1991.- Study on anti-sperm activity in extracts from different part of *Calotropis procerea*. Pakistan journal of zoology, vol. 23 (2): 161-165.
- QUEZEL P., 1963 - *La végétation au Sahara*. Ed. Masson et Cie, Paris, 33 p.
- RAMADE F., 2007.- Introduction à l'écotoxicologie: fondement et application. Ed. TEC et DOC, 618 p.
- TAIL G., 1998- Action de quelques substrats alimentaires sur quelques paramètres biologiques de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775), (*Orthoptera Acrididae*). Efficacité entomologique de *Pseudomonas fluorescens* (Pseudomonadales) sur quelques aspects physiologiques du Criquet pèlerin. Thèse Mag., INA, El Harrach, Alger, 190 p.
- U.I.C.N., 2001.- Connaissance, Valorisation et Contrôle de l'Utilisation de la Flore Sauvage en Médecine Traditionnelle (Plantes Médicinales). Programme Union Internationale pour la Conservation de la Nature pour l'Afrique du Nord. Ministère de l'Agriculture Algérienne, 153 p.
- UNESCO, 1960.- Les plantes médicinales des régions arides. Recherche sur les zones Arides. Vol. 13, Paris, 99 p.
- WILPS H. NASSEH O. KRALL S. et SALISSOU G. B., 1992.- Les effets inhibiteurs de croissance et de biocides végétaux sur les larves de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). Rev. Sahel, PV. Info, n° 45: 5-19.

PhytoChem & BioSub Journal

Peer-reviewed research journal on Phytochemistry & Bioactives Substances

ISSN 2170 - 1768



*PCBS
Journal*



Edition LPSO
<http://www.pcbsj.webs.com>
Email: phytochem07@yahoo.fr

