

Effets des extraits aqueux de ricin (*Ricinus communis*) et de neem (*Azadiracta indica*) sur la pression des bio-agresseurs de Niébé (*Vigna unguiculata*)

C. BADINENGANYI¹, J. TSHIBAMBA¹, J. P. TSHILUMBA¹, E. MADILO¹, J. MUEPU¹, B. NTUMBA¹

(Reçu le 10/10/2023; Accepté le 02/12/2023)

Résumé

Dans le but de valoriser les espèces végétales à propriétés insecticides et la recherche des méthodes alternatives à l'utilisation des insecticides chimiques, il est impératif de mettre en place de bio-pesticides, qui soient efficaces, moins coûteux, accessibles, faciles à manipuler par les paysans et respectueux de la santé humaine et de l'environnement. Pour ce faire, cette étude s'est fixée comme objectif de déterminer l'efficacité des extraits aqueux des graines de ricin (*Ricinus communis* L.) et de Neem (*Azadiracta indica* L.) sur les ravageurs de la culture de niébé dans les conditions écologiques de Mbuji mayi (RDC). Un dispositif expérimental complètement randomisé a été installé, sur une superficie totale de 180 m², constitué de trois blocs et quatre traitements, à savoir, T0 (témoin), T1 (Deltaméthrine (1,11 litre/m²), T2 (Extraits des graines de neem (1,11 litre/m²) et T3 (Extraits des graines de ricin (1,11 litre/m²). Après application des traitements, il a été noté que le nombre d'insectes d'*Ootheca mutabilis*, de *Maruca vitrata*, d'*Aneplocnemis curvipes*, de *Riptortus dentipes*, a varié et l'analyse de variance a dégagé une différence significative entre les traitements comparativement aux nombres d'insectes dénombrés avant application des produits phytosanitaires.

Mot clés: Biopesticide, ricin, neem, niébé, Mbuji mayi

Effects of aqueous extracts of castor bean (*Ricinus communis*) and neem (*Azadiracta indica*) on pest pressure of cowpea (*Vigna unguiculata*)

Abstract

With the aim of valorizing plant species with insecticidal properties and seeking alternative methods to the use of chemical insecticides, it is imperative to develop bio-pesticides that are effective, less costly, accessible, easy for farmers to handle and respectful of human health and the environment. For this purpose, this study set out to determine the efficiency of aqueous extracts of castor bean (*Ricinus communis* L.) and Neem seeds (*Azadiracta indica* L.) on cowpea crop pests under the ecological conditions of Mbuji mayi (DRC). A completely randomized experimental design was adopted, with a total area of 180 m², consisting of three blocks and four treatments, namely, T0 (control), T1 (Deltamethrin (1.11 liter/m²), T2 (Neem seed extract (1.11 liter/m²) and T3 (Ricin seed extract (1.11 liter/m²). After application of Deltamethrin, aqueous Neem extracts and castor oil, we noted that the number insects of *Ootheca mutabilis*, *Maruca vitrata*, *Aneplocnemis curvipes* and *Riptortus dentipes* varied, and the analysis of variance showed significant differences between treatments compared with the insects counts before application of the phytosanitary products.

Keywords: Biopesticide, castor oil, neem, cowpea, Mbuji mayi, DRC

INTRODUCTION

Le niébé (*Vigna unguiculata*) est l'une des légumineuses vivrières les plus cultivées dans beaucoup de pays Africains et certains pays asiatiques (Alavo, 2010). Sur le plan alimentaire cette plante représente une source importante des protéines et d'énergie tant pour les humains que pour les animaux (Munyuli, 2009).

Cet aliment très riche en nutriments avec une teneur en protéines allant jusqu'à 25% et des glucides de 60 à 65% (Nkongolo, 2017; Geigy, 2000), représente l'une des meilleures et moins onéreuses solutions qui peut contribuer de manière significative à la sécurité alimentaire (Tenni, 2017). Malheureusement, au Kasaï oriental cette légumineuse alimentaire se caractérise très souvent par des rendements faibles et instables (0,1 à 0,25 T/Ha). Cela s'explique d'une part par la sensibilité aux contraintes abiotiques (dégradation du sol, perturbations climatiques) et d'autres parts par des contraintes biotiques (maladies et insectes ravageurs) (Mukendi., 2010, Munyuli et al., 2009).

Selon Kalonji (2017), le niébé est attaqué par une gamme très large d'insectes ravageurs au stade végétatif, à la floraison et à la fructification pouvant causer une perte de rendement de l'ordre de 80 à 100% si aucune précaution n'est

envisagée. Le même auteur atteste que plusieurs espèces d'insectes ravageurs ont été répertoriées en Afrique, et les plus importants sont *Aphis crassivora*, *Megalothrips sjostdii*, *Maruca vitrata*, *Myabris ssp*, *Ootheca mutabilis*.

Plusieurs techniques ont été préconisées pour lutter contre ces ravageurs au champ, il s'agit de la lutte biologique, chimique et les pratiques culturales (Kpoviessi et al., 2017).

Malgré ses résultats spectaculaires, l'utilisation d'insecticides chimiques de synthèse n'est pas une bonne stratégie recommandable aux agriculteurs du fait de leur toxicité aiguë (à court terme) qui peut se manifester par une dépression du système nerveux central (perte de connaissance, arrêt cardiaque), des effets cutanés (allergies, brûlures,...) et de leur toxicité chronique qui peut se traduire par l'apparition de pneumonies, de malformations congénitales et de cancers (Regnault, 2005a; Anonyme, 2000).

En dehors de la menace des pesticides chimiques de synthèse à la santé publique, s'ajoute celle des effets néfastes constatés sur les agro-écosystèmes et la biosphère qui se traduit par la destruction des insectes même ceux jugés utiles sans distinction, tel est le cas des insecticides organochlorés comme le dichloro-diphényl trichloroéthane (DDT) (Regnault, 2008; Lufwa, 2008).

¹ Faculté des sciences agronomiques, Université officielle de Mbuji mayi, RD Congo

En outre, s'ajoute les problèmes liés aux économies locales des producteurs du niébé se trouvant dans la difficulté de se procurer ces produits compte tenu de leurs faibles revenus et à leur utilisation rationnelle et durable, et aussi à leur accessibilité (Anonyme, 2006).

Par ailleurs, Adetonah (2005) estime que les orientations modernes de la défense des cultures et de la protection de l'environnement ont le regard désormais tourné vers les molécules botaniques naturelles biodégradables extraites des plantes, à effets insecticides et insectifuges.

Ces plantes sont exploitées sous diverses formes afin de limiter les pertes dues aux attaques des insectes ravageurs soit entières, soit sous forme de poudres végétales, d'huiles essentielles ou d'extraits aqueux (Ketoh, 2008).

Dans le but de valoriser les espèces végétales à propriétés insecticides et la recherche des méthodes alternatives à l'utilisation des insecticides chimiques, il est impérieux de mettre en place de bio-pesticides, qui soient efficaces, moins coûteux, accessibles, faciles à manipuler par les paysans, respectueux de la santé humaine et de l'environnement.

Pour ce faire, cette étude a pour objectif de déterminer l'efficacité des extraits aqueux des graines de ricin (*Ricinus communis*) et de Neem (*Azadiracta indica*) sur les ravageurs de la culture de niébé.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Localisation du site expérimental

Notre étude a été menée sur le site de l'Université Officielle de Mbuji-Mayi, dans la ville de Mbuji-Mayi, Province du Kasai Oriental en République démocratique du Congo. Elle est située entre 6° 10' latitude Sud et 23° 35' longitude, à 666 Km de l'Équateur et est bâtie sur un plateau vallonné dont l'altitude moyenne est de 740 m (Kambi, 1995).

Matériels biologiques

Comme matériels biologiques obtenus de l'INERA/Gandajika, nous avons utilisé le Niébé (variété Diamant), les graines de Ricin (*Ricinus communis ssp. sanguineus*) et de Neem (*Azadiracta indica*).

Méthodologie

Un dispositif expérimental complètement randomisé a été installé, constitué de trois blocs et de quatre traitements. Les blocs sont séparés les uns des autres de 1,5 m tandis

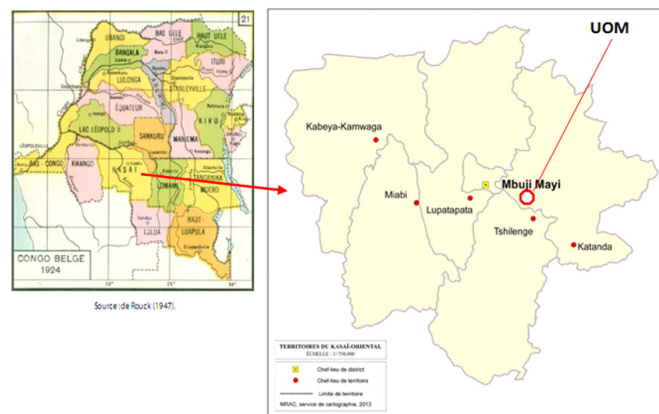


Figure 1: Carte de la province du Kasai-Oriental

Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC), service de cartographie, (2013)

que les traitements séparés de 1 m. La superficie totale était de 180 m² (15 m x 12 m) et celle emblavée totale était de 108 m², la superficie parcellaire élémentaire était de 9 m² (soit 3 m x 3 m), semée aux 25 cm x 50cm.

Les traitements:

- T0 = témoin;
- T1 = Deltamethrine (1,11 litre/ m²);
- T2 = Extraits des graines de Neem (1,11 litre/m²) et;
- T3 = Extraits des graines de Ricin (1,11 litre/ m²).

Technique d'extraction de l'extrait aqueux de graines de ricin et de Neem

Pour extraire le principe actif de graines de ricin et de Neem, nous avons procédé de la manière ci-après:

- Ramassage décorticage des graines sous les arbres;
- Séchage à l'ombre pendant 10 jours;
- Broyage des graines au pilon et mortier;
- Trempage du broyat (100 g) dans 1 litre d'eau pour obtenir la solution mère après 24 h (macération);
- Dilution de la solution mère (1 litre) dans 10 litres d'eau;
- Ajout du savon (15 gramme de la poudre du SABA) puis tamisage;
- Déversement de la solution diluée dans le pulvérisateur à dos suivi de la pulvérisation dans les heures matinales à la dose 1,11 litre/m² (Stevens, 2008). Pour le pesticide chimique de synthèse: Deltamethrine (1,11 litre/ m²).

Application des produits phytosanitaires

La première pulvérisation à la Deltamethrine, des extraits aqueux de ricin et de neem (bio-pesticides) a eu lieu au 36^{ème} jour après semis. En outre, la seconde a eu lieu 56^{ème} jour après semis.

Variables phytosanitaires

Pour cette étude, les variables suivantes seront observées:

- Les insectes ravageurs ont seront dénombrés entre le 28 à 35^{ème}, 39 à 55^{ème} et 59 à 69^{ème} jour après semis.
- L'incidence d'attaque des insectes ravageurs

Les différents types d'insectes ravageurs ont été identifiés à l'aide d'une clé d'identification des ravageurs et maladies des plantes en région tropicale établie par Zi Oloumi (1989).

$$\text{L'indice d'attaque} = \frac{(\text{Nombre de plants attaqué})}{(\text{Nombre total des plants})} \times 100$$

Analyse statistique

Les analyses statistiques de données récoltées ont été réalisées à l'aide du logiciel Statistix 8.0. L'analyse de la variance (ANOVA) associée au test de LSD au seuil de 5%; ont été réalisées pour évaluer la différence des moyennes des traitements, d'identifier les traitements qui diffèrent significativement des autres. La différence significative entre les moyennes est présentée par les lettres alphabétiques différentes.

RÉSULTATS

Les tableaux suivants présentent les nombres moyens d'insectes à des différentes dates dans les parcelles sous étude ainsi que leurs coefficients de variation. Les moyennes suivies par une même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%.

Le tableau 1 présente le nombre d'insectes observés avant pulvérisation de produits phytosanitaires. Le nombre d'*Ootheca mutabilis* varie entre 13 et 16 avec une moyenne de 15; *Medythia quaterna* entre 10 et 14 avec une moyenne de 13; *Maruca vitrata*, entre 2 et 4 avec une moyenne de 3; l'analyse de variance révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des traitements au seuil de probabilité de 5 %.

Le tableau 2 présente le nombre d'insectes ravageurs après la première pulvérisation des produits phytosanitaires. Après

application de la Deltaméthrine, des extraits aqueux de Neem et du ricin, on note que le nombre d'*Ootheca mutabilis*, de *Maruca vitrata*, d'*Aneplocnemis curvipes*, de *Riptortus dentipes*, varie et l'analyse de variance dégage une différence significative entre les traitements.

Le tableau 3 présente le nombre d'insectes ravageurs après la deuxième pulvérisation des produits phytosanitaires. De ce tableau, le nombre d'*Ootheca mutabilis*, de *Medythia quaterna*, de *Maruca vitrata*, d'*Aneplocnemis curvipes* et de *Riptortus curvipes* varie, et que l'analyse de variance a révélé une différence significative entre les traitements.

Le tableau 4 présente l'incidence d'attaque d'insectes ravageurs. Il ressort que l'incidence d'attaque varie de 32,2 à 44,0% avec une moyenne de 39,5%, l'analyse de variance révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

Tableau 1: Nombre moyen d'insectes ravageurs avant la pulvérisation des produits phytosanitaires (entre 28 et 35^{ème} jour après semis)

Traitement	<i>Ootheca mutabilis</i>	<i>Medythia quaterna</i>	<i>Maruca vitrata</i>
T0	13 a	14 a	3 a
T1	16 a	13 a	4 a
T2	15 a	13 a	2 a
T3	14 a	10 a	2 a
Moyenne	15	13	3
CV (%)	30,3	76,2	80,8

Tableau 2: Nombre moyen d'insectes ravageurs après la première pulvérisation (entre 39 et 55^{ème} jour après semis)

Traitement	<i>Ootheca mutabilis</i>	<i>Medythia quaterna</i>	<i>Maruca vitrata</i>	<i>Aneplocnemis curvipes</i>	<i>Riptortus dentipes</i>	<i>Nezara viridula</i>
T0	8a	15 a	4 a	14 a	11 a	15 a
T1	3 ab	5 b	2 b	8 c	9 a	14 a
T2	1 b	4 b	0 c	9 b	8 a	13 a
T3	0 b	2 b	0 c	11 b	7 a	11 a
Moyenne	3	7	2	11	9	13
CV(%)	77,2	54,3	170,9	27,9	29,6	25,6

Tableau 3: Nombre moyen d'insectes ravageurs après la deuxième pulvérisation (entre 59 et 69^{ème} jour après semis)

Traitement	<i>Oothecamutabilis</i>	<i>Medythiaquaterna</i>	<i>Marucavitrata</i>	<i>Aneplocnemiscurvipes</i>	<i>Riptortusdentipes</i>	<i>Nezara viridula</i>
T0	16 a	17 a	9 a	13 a	14 a	17 a
T1	2 b	1 b	0 b	4 b	4 ab	6 ab
T2	1 b	1 b	1 b	5 b	4 b	5 b
T3	0 b	0 b	0 b	5 b	3 b	3 b
Moyenne	5	5	3	7	6	8
CV(%)	69,7	84,4	70,4	73,5	48,6	77,1

Tableau 4: Incidence d'attaques d'insectes ravageurs

Traitement	Nombre total de plants par parcelle	Nombre de plants attaqués	Incidence d'attaque en %
T0	144	63	44,0 a
T1	144	58	40,5 a
T2	144	64	41,5 a
T3	144	46	32,2 a
Moyenne			39,5
CV (%)			29,8

DISCUSSION

La population des insectes ravageurs du niébé connaît une dynamique et devient plus importante avec l'évolution de la culture (Mukendi, 2014); Bambara *et al.*, (2008).

Après le premier et le deuxième traitement phytosanitaire, les résultats indiquent que les différents bio-pesticides utilisés au cours de cette étude ont réduit considérablement la population des différents insectes ravageurs comparativement aux témoins, ce qui corrobore les résultats obtenus par Kpoviessi *et al.*, (2017) qui ont mené une étude ayant un objectif similaire au notre en utilisant le baume de Cajou au Bénin.

Ces résultats corroborent également ceux trouvés par Mehinto *et al.*, (2014), qui ont utilisé différentes plantes à effet insecticides et insectifuges comparées à la Deltaméthrine. Ils ont démontré que les extraits aqueux de Neem, de papayer et de basilic avaient réduit sensiblement la densité des espèces ravageurs de Niébé.

La réduction des populations des insectes ravageurs par le bio-pesticide, est aussi confirmée par Munyuli (2009) et Bambara (2008) qui avaient utilisé d'autres bio-pesticides tels que les extraits de *Carica papaya* (papayer) et de *Tephrosia vogelli*.

CONCLUSION

Les dommages et les pertes des rendements dus aux insectes ravageurs se situent entre 20 et 80% du fait que ces attaques réduiraient l'activité photosynthétique et par conséquent la fabrication de la biomasse. Les effets du pesticide chimique (Deltaméthrine) et des bio-pesticides ont permis un contrôle efficace des ravageurs et une réduction significative de populations des ravageurs du Niébé.

Les extraits aqueux des graines de *Ricin* et de *Neem* se présentent comme une alternative aux produits phytosanitaires de synthèse du fait qu'ils ont permis l'obtention de rendement non négligeable et étant bio-pesticides, ils seraient par la suite biodégradables. Ce sont donc des produits phytosanitaires faciles à manipuler, sans impacts négatifs sur la santé humaine, animale et respectueux de l'environnement.

chez le *Neem*, son efficacité serait due à son principe actif qui est l'Azadirachtine dont les effets (blocage de la sécrétion hormonale, arrêt du développement de l'insecte et l'anorexie vis-à-vis du régime alimentaire de l'insecte) étudiés par Joëlle (2008). Celle du *Ricin* serait due à l'action de la Ricine, son principe actif qui est une substance toxique à une DL50 allant de 20-30 mg/Kg de poids vif par voie orale, tel que rapporté dans Anonyme (2001).

RÉFÉRENCES

Alavo, T. B. (2010). Effet répulsif du kaolin contre les populations d'*Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) sur le niébé (*Vigna unguiculata*). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4: 407-414.

Anonyme, (2001). Les produits chimiques dans l'agriculture, Rapport de l'OMS/Région Afrique.

Anonyme, (2006). Recherche et développement de bio-pesticides et pesticides naturels à faible toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement – Rapport final – Volet Entomologie.

Anonyme, (2008). Pesticides, agricultures, environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, éditions Inra-Cemagref.

Bambara D., Tiemtore, (2008). Efficacité biopesticide de *Hyptis spicigera* Lam., *Azadirachta indica* A. Juss. et *Euphorbia balsamifera* Ait. sur le niébé *Vigna unguiculata* L. Walp.. *Tropicicultura*, 26: 53-55.

Joelle M.A., (2005). Efficacité comparée des insecticides de natures différentes dans la gestion des insectes ravageurs du niébé au Centre du Bénin.

Kambi D. A., (1995). Données préliminaires sur l'écosystème de la ville de Mbujimayi. *Annales de l'ISP Mbujimayi*.

Kapoviessi D., Dossou J., Chougourou D.C., Bokonon-Ganta A.H, Rachidi A.F., Fassinou-Hotegni N.V., (2017). Évaluation de L'effet Insecticide et Insectifuge du Baume de Cajou sur les Insectes Nuisibles du Niébé *Vigna Unguiculata*(L.) Walp. au Champ. *European Journal of Scientific Research*, 146: 417-432.

Ketoh, K.G. (2008). Utilisation des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques du Togo comme biopesticides dans la gestion des stades de développement de *C. maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Thèse 3^e cycle, Université du Bénin. 136p

Lufwua J., (2008). Étude des risques liés à l'utilisation des pesticides organochlorés et impact sur l'environnement et la santé humaine. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard - Lyon I, France, 185p.

Mehinto, Atachi, M. Elégbédé, O.K.D. Kpindou et M. Tamò., (2014). Efficacité comparée des insecticides de natures différentes dans la gestion des insectes ravageurs du niébé au Centre du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 84: 7695- 7706.

Mukendi R., (2010). Évaluation de l'efficacité de biopesticides botaniques contre l'insecte ravageur (*Ootheca mutabilis* Sahlb. Coleoptera: Chrysomélidé) des feuilles de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Mémoire de DEA en phytotechnie, Université de Kinshasa, 58p.

Mukendi R., Tshlenga P., Kabwe C., Munyuli T., (2014). Efficacité des plantes médicinales dans la lutte contre *Ootheca mutabilis* Sahlb. (Chrysomelidae) en champ de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en RD du Congo. *Lebanese Science Journal*, 15: 51-72.

Munyuli, T., Kyamanywa, S., Luther, G. (2009). Effets du système de culture et de l'application d'insecticides sur l'incidence des arthropodes parasitoïdes des insectes ravageurs du niébé en Ouganda et en République démocratique du Congo. *Journal Tunisien de Protection des Plantes*, 4:77-90.

Nkongolo K., Kizungu R., Kalonji A., (2010). Recherches Agronomiques en milieu paysan pour une sécurité alimentaire durable en R.D.Congo, 298 p.

Regnault R., (2005a). Molécules allelochimiques et extraits végétaux dans la protection des plantes: nature, rôle et bilan de leur utilisation au X siècle. *Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement*. Lavoisier, Paris, 625-650.

Tenni B., (2017). Contribution à l'étude nutritionnelle de trois variétés de niébé *Vigna unguiculata* L., Walp cultivées dans la région de Tlemcen. Mémoire, Université de Tlemcen.

Zi Oloumi, (1989). Clé d'identification des ravageurs et maladies des plantes en région tropicale.