



Evaluation des effets comparés des extraits aqueux des feuilles de ricin (*Ricinus communis* L.) et de chanvre (*Cannabis sativa* L.) sur la croissance et la productivité des variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) walper) dans la région de Lupatapata, province du Kasai Oriental/RDC

TSHIBAMBA MUKENDI John^{1,2}, MUTOMBO TSHIBAMBA Michel¹, KAYOMBO MBUMBA André¹

1. Université Officielle de Mbuji-Mayi (UOM)/RDC

2. Institut National pour l'étude et la recherche agronomiques (INERA)/RDC

ABSTRACT

Despite the numerous beneficial properties of cowpeas, their cultivation faces many abiotic and biotic constraints, including diseases and pests from planting to storage. These constraints significantly contribute to low yields, ranging from 100 to 400 kg/ha under traditional farming conditions, compared to potential yields of 1.5 to 2.5 t/ha under controlled conditions.

Based on the above, we believe that aqueous hemp leaf extract would be effective in controlling pests, thereby promoting good growth and yields of cowpea crops in the Lupatapata region of Kasai Oriental province.

This study aims to improve cowpea production through the use of biological pest control. Specifically, it seeks to identify the most effective aqueous extract with insecticidal, insect-repellent, or pest-repellent effects on cowpea pests.

This study revealed that the aqueous extract of hemp leaves was found to be more effective when producing a high number of seeds per pod: 15 for the H204 variety, 14 for the H36 variety, and 12.1 for the local variety. The same trend was observed for plot yield: 79.25 kg for the H204 variety, 69.75 kg for H36, and 62.25 kg for the local variety. Yield also showed similar results: 0.84 kg/ha for the H204 variety, 0.77 kg/ha for the H36 variety, and 0.50 kg/ha for the local variety. The H204 variety proved to be more productive than the other varieties.

Keywords: effect, extract, aqueous, leaves, castor, hemp, yield, cowpea.

RESUME

En dépit des nombreuses vertus que regorgent le niébé, sa culture est confrontée à de nombreuses contraintes abiotiques et biotiques constituaient des maladies et les ravageurs depuis la culture jusqu'en stocks. Ces contraintes favorisent fortement les faibles rendements, oscillant entre 100 et 400 kg/ha dans les conditions paysannes contre des potentiels allant jusqu'à 1,5 à 2,5 t/ha en conditions contrôlées.

De ce qui précède, nous estimons que l'extrait aqueux de feuilles de chanvre serait efficace dans la lutte contre les ravageurs, par conséquent favoriser une bonne croissance et un bon rendement de la culture de niébé dans la région de Lupatapata, province du Kasai Oriental.

Cette étude vise améliorer la production de la culture de niébé par l'utilisation de la lutte biologique contre les ravageurs. Spécialement, identifier le meilleur extrait aqueux à effets insecticide, insectifuge ou répulsif sur les ravageurs de la culture de niébé.

Aux termes de cette étude, il ressort que l'extrait aqueux des feuilles de chanvre s'est relevé meilleur en favorisant le nombre élevé des graines par gousse : 15 pour la variété H204, 14 pour la variété H36 et 12,1 pour la variété locale. Même tendance est enregistrée pour la production parcellaire : 79,25kg pour la variété H204, 69,75kg pour H36 et 62,25kg pour la variété locale. Il en est de même pour le rendement : 0,84kg/ha pour la variété H204, 0,77kg/ha et 0,50kg/ha. La variété H204 s'est révélée plus performantes que les autres variétés.

Mots-clés : effet, extrait, aqueux, des feuille, ricin, chanvre, rendement, niébé.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17839107>

1. INTRODUCTION

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L). Walp) est une légumineuse d'importance économique, nutritionnelle et agronomique en Afrique subsaharienne. Il est largement cultivé pour ses graines riches en protéines (23–25 %) et en glucides (60–65 %), représentant ainsi une ressource alimentaire stratégique pour les populations à faible revenu (Gbaguidi et al., 2015).

En plus de sa valeur nutritionnelle, le niébé joue un rôle important dans l'agriculture durable grâce à sa capacité à fixer l'azote atmosphérique par symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium*, ce qui améliore la fertilité des sols (Gbaguii, 2015). Concernant la fixation de l'azote atmosphérique, la contribution du niébé est variable

et oscille entre 40 et 80kg/ha tandis que la quantité totale d'azote fixée varie de 70 à 350kg/ha (Sissoko et al., 2021).

Bien qu'il soit déficient en certains acides aminés soufrés comme la méthionine et la cystéine, *V. unguiculata* reste une culture de subsistance incontournable en milieu rural, notamment en période de sécheresse lorsque celles qui sont principales viennent à manquer. Sa rusticité, sa capacité de croissance sur sols pauvres et sa courte durée de cycle végétatif (60 à 90 jours) en font une plante stratégique pour la sécurité alimentaire dans un contexte de changement climatique (Zakari, et al., 2019).

En dépit des nombreuses vertus que regorgent cette précieuse légumineuse, sa culture est confrontée à de sérieuses contraintes parmi lesquelles on trouve : les stress abiotiques (appauvrissement des sols, sécheresse) et les stress biotiques constituaient des maladies et les ravageurs, dont principalement les attaques des *Aphis craccivora*, *Megalurothrips sjostedti*, *Maruca vitrata* et les *Clavigralla tomentosicollis* etc) depuis la culture jusqu'en stocks (Gougbe et al., 2021, Abdoulaye, 2019, (Zakari, et al., 2019).). Ces contraintes limitent fortement les rendements, lesquels restent faibles, oscillant entre 100 et 400 kg/ha dans les conditions paysannes contre des potentiels allant jusqu'à 1,5 à 2,5 t/ha en conditions contrôlées (Doumma et al., 2015).

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 (Mensah, et al., 2021, Mukendi, 2011).

Dans un contexte de recherche d'alternatives aux insecticides chimiques, les extraits de plantes à propriétés insecticides, notamment le ricin (*Ricinus communis* L.) et le chanvre (*Cannabis sativa* L., suscitent un regain d'intérêt. Ces extraits sont réputés pour leurs effets répulsifs, antinutritionnels ou insecticides naturels (Haouaou, 2024, Kouadio, et al., 2021, Ibrahim, et al., 2017).

Eu égard à cette contrainte d'attaque des ravageurs sur la culture de niébé, il y a lieu de penser que l'extrait aqueux de feuilles de chanvre (*Cannabis sativa* L.) serait efficace dans la lutte contre les ravageurs de la culture de niébé, par conséquent favoriser une

bonne croissance et un bon rendement de la culture de niébé comparativement à l'extrait aqueux de feuilles de ricin dans la région de Lupatapata, province du Kasai Oriental.

Cette étude vise améliorer la production de la culture de niébé par l'utilisation de la lutte biologique contre les ravageurs de la culture de niébé. Et plus spécialement identifier le meilleur extrait aqueux à effets insecticide, insectifuge ou repulsif sur les ravageurs de la culture de niébé parmi les deux extraits sous étude dans la régions* de Lupatapata au Kasai Oriental.

2. METHODOLOGIE

2.1. Localisation du site expérimental

L'étude a été conduite dans le groupement de Lusangu (6°07'04.4"S de latitude et 23°30'15.1"E Longitude à 561 m) village de Tshibombo (figure 1), le territoire de Lupatapata, la province du Kasai Oriental, République Démocratique du Congo.

Le territoire de Lupatapata, jouit d'un climat tropical humide du type Aw3 selon la classification de KOPPEN, caractérisé per la présence de deux saisons de durée inégale : la saison de pluies dure 9 mois et débute le 15 Aout et prend fin le 15 mai et la saison sèche qui dure 3 mois et débute le 15 mai et prend fin le 15 Aout. La température est variable souvent entre 22,5° et 25°c parfois atteint le maximum de 32°C. Le sol est argilo-sablonneux. La végétation est caractérisée par les savanes boisées (Kambi, 2020).

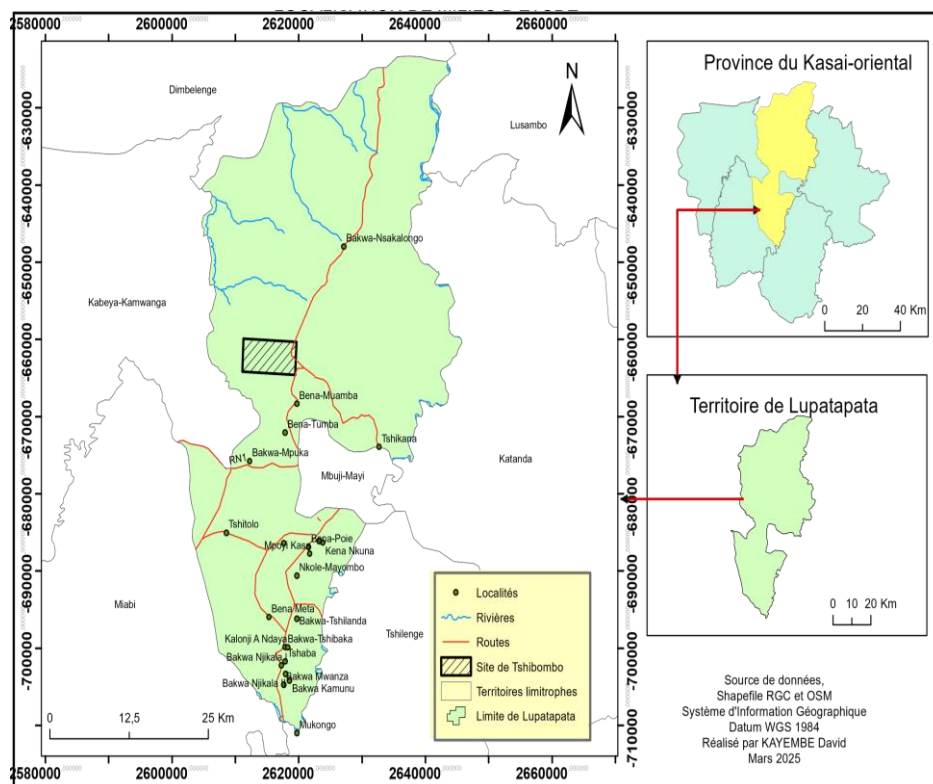


Figure 1. Localisation de site de Tshibombo (en cadré) sur la carte administrative de territoire de Lupatapata (Kayembe, 2025).

2.2. Matériels

Trois variétés de niébé : les variétés H36, H204 (issues de l'INERA Ngandajika) et locale (issue du marché local), ont été utilisé comme matériels végétaux. En outre, les feuilles fraîches de ricin et de chanvre ont été aussi utilisé pour obtenir les extraits aqueux à pulvériser sur les plants de niébé en expérimentation. Par ailleurs, l'eau propre, mortier, le tamis, les bouteilles opaques, les bidons de conservation, la balance, l'arrosoir, ainsi que les outils et équipements divers, ont été utilisé également.

2.3. Dispositif expérimental

L'étude a été menée sur un dispositif expérimental en split-plot (figure 2), constitué de 4 blocs. Chacun bloc est partagé en 3 sous blocs pris au hasard. Dans chaque sous-bloc, 3 combinaisons sont disposées de manière aléatoire. Les blocs sont séparés les uns des autres de 2 m, le sous-bloc sont séparés de 1,5 m tandis que les traitements dans chaque sous-bloc sont séparés de 1m. La superficie totale est de 378m², soit 27m de longueur et 14m de largeur. Celle emblavée totale est de 144m², soit 18m de longueur

et 8m de largeur. La superficie de chaque sous- parcelle est de 4m², soit 2m de longueur et 2m de largeur.

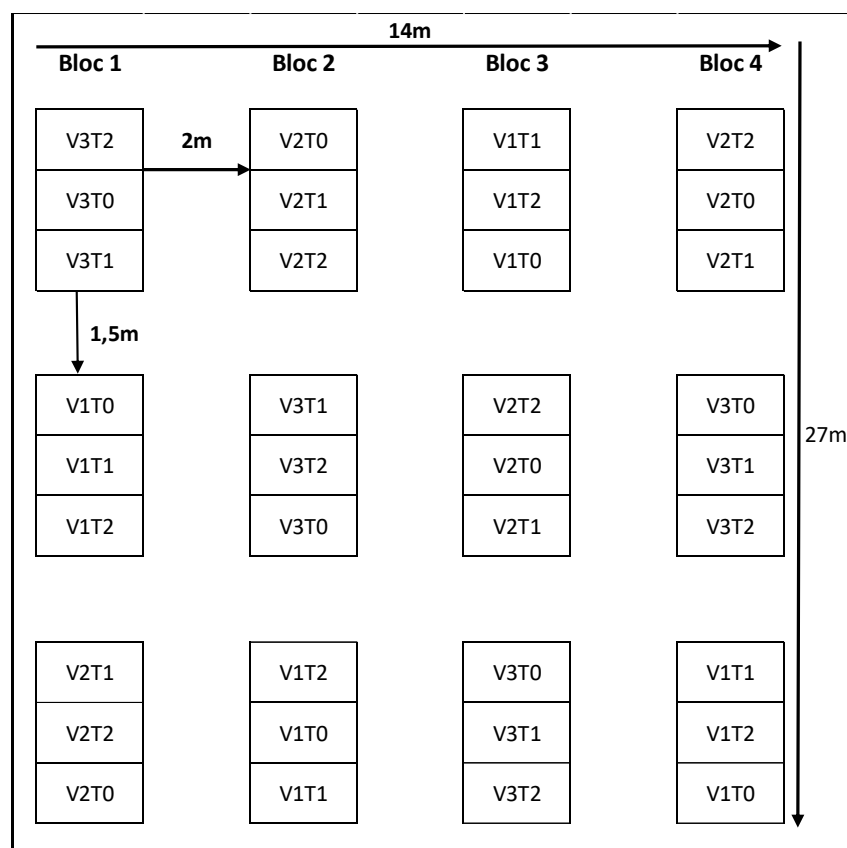


Figure 2. Schéma du dispositif expérimental

Légende : **V1** = variété locale, **V2** = variété de niébé H36, **V3** = variété de niébé H204.

T0 : témoin (0 litre de l'extrait aqueux par parcelle de 1 m²,

T1 = 4 litre de l'extrait aqueux de feuilles de ricin par 4m², soit 1 litre par 1m² de la parcelle expérimentale,

T2 = 4 litre de l'extrait aqueux de feuilles de chanvre par 4m², soit 1 litre par 1m² de la parcelle expérimentale.

2.4. Variables étudiées

Trois catégories des variables ont été observé, il s'agit : les variables végétales qui ont été prises en compte sont les suivantes : le diamètre au Collet (cm), la hauteur de plant (cm), le nombre de folioles par plant, le nombre de ramifications par plant, le nombre de boutons floraux, le nombre de fleurs. Les différentes variables de production qui ont été observée sont les suivantes : la longueur de gousses (cm), le nombre des gousses, le nombre des gousses par plant, le nombre de graines, la

production parcellaire en (g), le rendement en (T/ha). Comme variables phytosanitaires, le nombre de gousses attaquées, le nombre de graines attaquées, le nombre de folioles attaquées par plant, le nombre de trous par plant ont été observés.

Les analyses statistiques de données récoltées ont été réalisées à l'aide du logiciel STATIX 8.0. L'analyse de la variance (ANOVA) complétée au test de LDS au seuil de 5% ont été réalisées pour évaluer la différence entre les moyennes. La différence significative entre les moyennes est marquée par les lettres différentes (a, b, c, d et c).

3. RESULTATS

3.1. Tableau des variables végétatives

La lecture des résultats du tableau 1 renseigne que, le diamètre au collet de toutes les trois variétés ne pas influencé par les biopesticides appliqués. L'ANOVA ne relève pas une différence significative au seuil de probabilité de 5% ($p < 0,05$). Par ailleurs, l'ANOVA montre une différence significative pour la hauteur de plants au seuil de probabilité de 5%. Ceci s'expliquerait par le fait que lorsque les attaques des ravageurs diminuent, la culture bénéficie de ses propres matières photosynthétiques, de la lumière, de l'eau, etc., pour assurer une bonne croissance aussi bien qu'en diamètre et surtout qu'en hauteur.

Tableau 1. Effets des extraits aqueux de ricin et de chanvre sur les variables végétatives des variétés de niébé observées à 75 jours après semis

Combinaison	Variable					
	Diamètre au collet (cm)			Hauteur de plants (cm)		
	V1	V2	V3	V1	V2	V3
T0	0,39a	0,35a	0,38a	27,50b	27,75b	28,50b
T1	0,40a	0,37a	0,41a	30,00a	39,00a	50,50a
T2	0,41a	0,37a	0,40a	30,00a	40,75a	51,00a
Moyenne	0,4	0,36	0,39	29,16	35,8	43,33
Fcal	0,7096			0,7035		
P-value	0,54			0,55		

Les moyennes suivies par la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% selon LDS,

3.1.2. Tableau des variables de production

Du tableau 2 ; dénote que les extraits aqueux utilisés ont eu d'effets positifs sur le nombre de boutons floraux par plant, le nombre de fleurs par plant, le nombre de gousses par plant et la longueur de gousses par plant. L'ANOVA montre une différence significative au seuil de probabilité de 5 % ($p < 0,05$) pour toutes les variables étudiées et sur toutes les variétés sous examen.

Ceci expliquerait que les extraits aqueux utilisés pourraient avoir la capacité de tuer les insectes par contact ou par inhalation directement, ou encore pourrait agir par répulsion tout diminuant la population des ravageurs de la culture. Avec comme conséquence positive, le maximum de fleurs et de gousses formées croît normalement bien sans être piquées ou perturbées lors de leur formation et restent vivantes sur la culture jusqu'à leur maturité complète.

Tableau 2. Effets des extraits aqueux de ricin et de chanvre sur les variables de production des variétés de niébé observées à 75 jours après semis

Combinaison	Variable											
	Nombre de boutons floraux par plant			Nombre de fleurs par plant			Nombre de gousses par plant			Longueur de gousses par plant (cm)		
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
T0	20b	20b	20c	15b	18,5c	19b	12,5b	10,25c	12,5c	7b	9,5c	9,5c
T1	20b	21,5ab	22,5ab	18,5a	21,5ab	23a	16,0a	17,5b	18,25b	19,5a	17b	19,5b
T2	22a	23a	24,5a	20,5a	23,5a	23,5a	18,75a	20,5a	21,25a	20,5a	21,5a	25,6a
Moy	21	22	22,3	18	21,7	21,8	15,8	16,1	17,3	15,6	16	18,2
Fcal	1,84			1,36			1,78			6,58		
P-value	0,5202			0,2868			0,5556			0,0072		

Les moyennes suivies par la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% selon LDS.

Tableau 2 (suite). Effets des extraits aqueux de ricin et de chanvre sur les variables de production des variétés de niébé observées à 75 jours après semis

Les résultats du tableau 2 (suite) renseignent le nombre de graines par gousses, la production parcellaire et le rendement ont été influencé par les extraits aqueux utilisés. L'ANOVA révèle une différence significative au seuil de probabilité de 5 % ($p < 0,05$) pour toutes les variables de production étudiées et sur toutes les variétés de niébé sous examen.

Cette différence significative illustre l'effet des extraits aqueux utilisés dans la lutte contre les ravageurs de niébé. Cette situation favorable pour la culture de niébé, serait attribué aux effets des différents composés chimiques actifs contenus dans les feuilles de ricin et de chanvre, ayant la capacité de tuer, soit de chasser, soit de perturber le système fonctionnel des ravageurs, diminuant ainsi leur population et leur agressivité dans une culture de niébé. Par conséquent, les gousses et les graines formées croissent et atteignent la maturité complète, ainsi leur murissement jusqu'à la récolte.

Combinaison	Variable								
	Nombre de graines par gousse			Production parcellaire (kg/)			Rendement (kg/ha)		
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
T0	4,1c	4,01c	6b	34,5b	41,25c	52,50c	0,16b	0,22b	0,24c
T1	9,03b	10,03b	14a	59,03ab	58,5b	61,25b	0,47ab	0,75ab	0,72b
T2	12,1a	14a	15a	62,25a	69,75a	79,25a	0,50a	0,77a	0,84a
Moyenne	8,41	9,34	11,66	51,92	56,5	64,33	0,37	0,58	0,6
Fcal	1,01			1,98			1,09		
P-value	0,9153			0,4438			0,3921		

Les moyennes suivies par la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% selon LDS.

3.2. DISCUSSION

Les résultats relatifs aux variables végétatives obtenus dans cette étude (tableau 1) ont révélé que le diamètre au collet de toutes les trois variétés ne pas influencé par les extraits aqueux appliqués comme biopesticide. Ceci signifierait que toutes les tiges de niébé malgré les différentes variétés et les différents extraits ont enregistré une croissance en diamètre presque similaire. Contrairement à la hauteur de plants, qui est influencée positivement par la combinaison de les extraits aqueux et les variétés de niébé. Cette situation peut s'expliquer par le fait que lorsque les attaques des ravageurs diminuent à cause des biopesticides utilisés, les feuilles de la culture ne sont pas trouées, croissent normalement bien en s'étalant au soleil pour bénéficier le maximum de la quantité de lumière, l'absorption et l'assimilation de l'eau, des éléments minéraux, etc. Ceci favorise une bonne photosynthèse, par conséquent une bonne nutrition en vue d'assurer une bonne croissance surtout qu'en hauteur.

Concernant toutes les variables de production de toutes les variétés de niébé : le nombre de boutons floraux par plant, le nombre de fleurs par plant, le nombre de gousses par plant, la longueur de gousses par plant (cm), le nombre de graines par gousse, la production parcellaire (kg) et le rendement (kg/ha), les résultats (tableaux 2 et 3) ont révélé qu'elles ont été toutes influencé par significativement les extraits aqueux de ricin et de chanvre sous étude.

Les résultats de cette étude sont en cohérence avec plusieurs travaux récents, selon lesquels Kouadio et *al.* (2021), ont démontré que l'extrait de *Cannabis sativa* stimule la croissance végétative en limitant les attaques des insectes sur la culture, ce qui corrobore les observations réalisées dans cette étude. Dossou et *al.*, (2020), Gbehounou, et *al.*, (2006), ont mis en évidence les propriétés insecticides de *Ricinus communis*, notamment contre les bruches du niébé, expliquant la réduction des attaques florales sous les parcelles ayant reçu l'extrait aqueux de feuilles de ricin (T1) et celle qui ont reçu l'extrait aqueux de feuilles de chanvre (T2) de cette étude.

Kouadio et *al.* (2021), ont observé que les variétés améliorées de niébé, répondent favorablement aux bio-stimulants naturels, avec des rendements supérieurs à 0,45 t/ha, ce qui confirme les rendements de 0,84kg/ha enregistrés par la variété H204 et

de 0,77kg par la variété H36 dans cette étude. En outre, Dossou, et al., (2020), ont souligné l'importance des interactions traitement X variété pour optimiser les effets agronomiques, ce qui se reflète dans la supériorité des combinaisons H204 X T2 (0,84kg/ha) et H36 X T2 (0,77kg/ha, ainsi que pour H204 X T1 (0,72kg/ha) et H36 X T1 (0,75kg/ha) dans cette étude.

Les résultats obtenus dans cette étude confirment ceux trouvés par Gbaguidi et al., (2015), qui démontrent que les rendements de niébé sont fortement limités et restent faibles, oscillant entre 100 et 400 kg/ha dans les conditions paysannes contre des potentiels allant jusqu'à 1,5 à 2,5 t/ha en conditions contrôlées.

Les résultats obtenus dans cette étude peuvent être justifiés par la composition biochimique des extraits utilisés dans cette étude. *Cannabis sativa* contient des terpènes et flavonoïdes qui créent le dysfonctionnement des mécanismes fonctionnels des insectes par l'effet biocide, répulsif, diminuant ainsi les populations de ravageurs en favorisant une bonne croissance et une bonne production. Tandis que *Ricinus communis* renferme de la ricine et des alcaloïdes à effet également biocide et répulsif, comme l'avaient Sissoko et al., (2021), Gbehounou, et al., (2006),

La génétique variétale joue également un rôle déterminant dans la sensibilité aux attaques des ravageurs, H204 possède une architecture végétative plus adaptée à l'absorption des bio-stimulants, par son déploiement diahéliotrope de ses feuilles, expliquant sa performance. Enfin, les conditions expérimentales, notamment les caractéristiques du sol et les pratiques culturales, ont pu amplifier les effets des extraits sur la floraison et le rendement (Zeya et al., 2024)

Sur le plan agronomique, ils démontrent que l'utilisation de bio-pesticides naturels tels que *Cannabis sativa* et *Ricinus communis* peut améliorer la productivité du niébé tout en réduisant les attaques phytosanitaires.

Sur le plan écologique, cette approche s'inscrit dans une dynamique de durabilité, réduisant la dépendance aux pesticides chimiques. D'un point de vue socio-économique, l'amélioration du rendement du niébé, culture vivrière essentielle, par des moyens accessibles et locaux, constitue un levier important pour la sécurité alimentaire.

Enfin, sur le plan scientifique, ces résultats enrichissent les connaissances sur les interactions entre bio-stimulants et variétés, ouvrant la voie à des recommandations agronomiques ciblées.

Les résultats obtenus dans cette étude confirment l'hypothèse émise selon laquelle, l'extrait des feuilles de chanvre serait efficace dans la lutte contre les ravageurs des variétés de niébé dans la région de Lupatapata, au Kasai Oriental.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude menée sur l'évaluation des effets comparés des extraits aqueux des feuilles de ricin (*Ricinus communis* L.) et de chanvre (*Cannabis sativa* L.) sur la croissance et la productivité des variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) walper) dans la région de Lupatapata, province du Kasai Oriental. Cette étude vise améliorer la production de la culture de niébé par l'utilisation de la lutte biologique contre les ravageurs, par l'identification de meilleur extrait aqueux à effets insecticide, insectifuge ou répulsif sur les ravageurs de la culture de niébé parmi les deux extraits sous étude dans la région de Lupatapata au Kasai Oriental.

Aux termes de cette étude, les résultats des variables végétatives démontrent que le diamètre au collet de toutes les trois variétés n'est pas influencé par les extraits aqueux appliqués comme biopesticide. Tandis que la hauteur de plants, est influencée positivement par la combinaison de les extraits aqueux et les variétés de niébé.

L'extrait aqueux des feuilles de chanvre s'est relevé meilleur en favorisant le nombre élevé des graines par gousse : 15 pour la variété H204, 14 pour la variété H36 et 12,1 pour la variété locale. Même tendance est enregistrée pour la production parcellaire : 79,25kg pour la variété H204, 69,75kg pour H36 et 62,25kg pour la variété locale. Il en est de même pour le rendement : 0,84kg/ha pour la variété H204, 0,77kg/ha et 0,50kg/ha. La variété H204 s'est révélé plus performantes que les autres sous étude.

Cette approche constitue une stratégie agro-écologique efficace, peu coûteuse pour les agriculteurs et adaptée à la région de Lupatapata.

Comme perspectives, que des études similaires soient mené dans tous les cinq territoires de la province du Kasai-Oriental pendant plusieurs saisons pour cerner

l'effet site et l'interaction entre les saisons pour la mise en évidence des stratégies durables de la lutte contre les ravageurs de la culture de niébé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Abdoulaye, 2019. Les contraintes entomologiques de la culture du niébé et leur mode de gestion par les producteurs dans les régions de Maradi et Zinder au Niger. 1286-1299.

[2] Dossou, R., Kpoviessi, B., & Houngbédji, M. (2020). Effets des extraits de plantes insecticides sur la croissance végétative et la productivité du niébé (*Vigna unguiculata* L.). Revue Africaine d'Agronomie, 12(1), 60–68.

[3] Doumma, A., Amadou, L., & Halidou, S. (2015). Effets des extraits végétaux sur les ravageurs du niébé et leur impact sur le rendement. Bulletin de la Recherche Agronomique du Niger, 87, 45-52.

[4] Gbaguidi, Assogba, Dansi, Yedomonhan, et Dansi, 2015. Caractérisation agromorphologique des variétés de niébé cultivées au Bénin. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print), Int. J. Biol. Chem. Sci. 9(2): 1050-1066

[5] Gbaguii Ahodonissou, 2015. Caractérisation agromorphologique des variétés de niébé cultivées au Bénin. International Journal of Biological and Chemical Sciences 9(2):1050 DOI:10.4314/ijbcs.v9i2.40

[6] Gbehounou G., et al. (2006). Effets insecticides des extraits de *Ricinus communis* sur *Callosobruchus maculatus*. Journal Africain d'Agronomie. 16P.

[7] Gougbe Semako, Aboudou. Chatigre, Noukpozoukou et Soumanou, 2021. Optimisation in vitro de l'efficacité des biopesticides dans la lutte contre les principaux ravageurs du niébé par la méthode des surfaces de réponse. International Journal of Biological and Chemical Sciences, Volume 15, Number 1, February 2021, 41-53. 8716-IJBCS

[8] Haouaou Aboubacar Chaweye, 2024. Biopesticides d'origine végétale comme alternative aux pesticides de synthèse. Mémoire de Master; Université Constantine 1 Frères Mentouri; Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 83P

- [9] Ibrahim, M., Ousmane, M., & Gana, A. (2017). Effets des extraits de plantes médicinales sur la floraison du niébé dans la région sahélienne. *Bulletin de Recherche Agronomique du Niger*, 4(1), 15–22.
- [10] Kouadio, L. P., N'Guessan, K. F., & Kouame, D. K. (2021). Efficacité des extraits de *Ricinus communis* dans la lutte contre *Callosobruchus maculatus* et impact sur la conservation des graines de niébé. *Journal Africain de Phyto protection*, 28(2), 99-108.
- [11] Mensah, K., Abubakar, S., & Tchamdja, A. (2021). Potentiel insecticide et antioxydant des extraits de *Cannabis sativa* sur les cultures vivrières. *African Journal of Plant Protection*, 6(2), 103–111.
- [12] Mukendi, T. R., 2011. Evaluation de l'efficacité de biopesticides botaniques contre l'insecte ravageur *Ootheca mutabilis* Sahlb. (Coleoptera : chrysomelidae) de feuilles de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), *lebanese Science Journal*, vol 15 N°1, 51-72.
- [13] Sissoko M., Theriault V., Smale M. 2021. Le Potentiel De Développement Du Niébé, Au-Delà De Ses Grains, Dans Les Marchés Locaux Du Mali. 38p.
- [14] Zakari A.O., Baoua I., Amadou L., Tamò M., Pittendrigh B.R. 2019. Les Contraintes Entomologiques De La Culture Du Niébé Et Leur Mode De Gestion Par Les Producteurs Dans Les Régions De Maradi Et Zinder Au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13 (3) Pp : 1286-1299.
- [15] Zeya Kaboré, Charles Gagré et Gérard Zombré, 2024. Influence des techniques culturales simplifiées superficielles sur la productivité du Niébé (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp) Cultivé Au Burkina Faso. *Journal Of Agriculture And Veterinary Science (Iosr-Javs)* E-Issn: 2319-2380, P-Issn: 2319-2372. Volume 17, Issue 12 Ser. 1 (December. 2024), Pp 39-46