



Journal of
Applied
Biosciences

Journal of Applied Biosciences 220: 24356 – 24366
ISSN 1997-5902

Effet de différents espacements du semis et du tuteurage sur la réduction des mauvaises herbes et le rendement en graines de *Mucuna pruriens* à l'Est de la RD Congo

Ntamwira Jules¹, Miderho Mechack¹, Barhakengera Moïse¹, Chuma Blaise¹, Kazamba Pascal¹ Bembeleza Emmanuel² et Mutuga Bienfait¹

¹Institut supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires, ISEAV-Mushweshwe, Sud Kivu, RD Congo

² Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, INERA-Mulungu, Sud-Kivu, RD Congo

*Auteur correspondant : Tel: +243993703098. ingjules2007@yahoo.fr

Submitted 14/03/2026, Published online on 31/05/2026 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.220.4>

RESUME

Objectif: Cette étude a évalué les effets de l'espacement du semis et du tuteurage sur la suppression des mauvaises herbes et le rendement en graines de *Mucuna pruriens* à l'Est de la République Démocratique du Congo.

Méthodologie et Résultats: Un dispositif en blocs complets randomisés avec six répétitions dont 3 avec tuteurage et 3 autres sans tuteurage de plants a été utilisé. Des espacements du semis des graines de *Mucuna*: 1 m × 0,5 m (T1), 0,5 m × 0,5 m (T2), 0,5 m × 0,25 m (T3) et 1 m × 0,25 m (T4). ont constitué les traitements. Deux mois après le semis, T2 a montré la plus forte efficacité de suppression des mauvaises herbes (47,94 %). À six mois, T2, T3 et T4 ont atteint une suppression complète des mauvaises herbes (100 %), tandis que T1 a atteint 90,4 %. La couverture du sol s'est développée plus rapidement sous T2 et T3 ; toutefois, au quatrième mois, les différences entre les traitements se sont atténuées et une couverture quasi complète du sol a été observée au sixième mois pour toutes les densités. Le rendement en graines n'a pas différé significativement entre les espacements du semis ($p > 0,05$), avec des rendements moyens de 3,3 kg (T2), 3,1 kg (T1), 3,05 kg (T4) et 2,85 kg (T3) par parcelle. Le tuteurage a significativement augmenté le rendement en graines en moyenne de 29,6 % ($p < 0,05$), principalement grâce à une augmentation de 1,4 fois du nombre de gousses par plante et à une réduction significative de l'incidence de la pourriture des gousses (4,7 % plus élevée dans les parcelles non tuteurées). Le nombre de graines par gousse n'a été influencé ni par la densité de semis ni par le tuteurage.

Conclusion et application des résultats: Les résultats indiquent qu'un espacement de 0,5 m × 0,5 m peut être utilisé par les agriculteurs qui ont des terrains envahis par les mauvaises à l'Est de la RD Congo pour une suppression naturelle rapide des mauvaises herbes et un rendement en graines élevé. Les producteurs de semences de *Mucuna* peuvent utiliser les minis tuteurs afin d'améliorer le rendement en graines.

Mots clés: Couverture du sol, écartement, mauvaises herbes, mucuna, et tuteurage.

Effect of Different Sowing Spacings and Staking on Weed Suppression and Seed Yield of *Mucuna pruriens* in Eastern Democratic Republic of the Congo

ABSTRACT

Objective: This study evaluated the effects of sowing spacing and staking on weed suppression and seed yield of *Mucuna pruriens* under agroecological conditions of South Kivu, eastern Democratic Republic of Congo.

Methodology and Results: A randomized complete block design with six replications and four sowing spacings was used: 1 m × 0.5 m (T1), 0.5 m × 0.5 m (T2), 0.5 m × 0.25 m (T3), and 1 m × 0.25 m (T4). Two months after sowing, T2 showed the highest weed suppression efficiency (47.94%). At six months, T2, T3, and T4 achieved complete weed suppression (100%), while T1 reached 90.4%. Soil cover developed faster under T2 and T3; however, by the fourth month, differences among treatments diminished and nearly full ground cover was observed at six months across all densities. Seed yield did not differ significantly among sowing spacings ($p > 0.05$), with mean yields of 3.3 kg (T2), 3.1 kg (T1), 3.05 kg (T4), and 2.85 kg (T3) per plot. Staking significantly increased seed yield by an average of 29.6% ($p < 0.05$), primarily through a 1.4-fold increase in the number of pods per plant and a significant reduction in pod rot incidence (4.7% higher in unstaked plots). The number of seeds per pod was not affected by either sowing spacing or staking.

Conclusion and application of results: The results show that a 0.5 m × 0.5 m spacing can be used by farmers who have fields covered by weeds in eastern DR Congo for a rapid natural suppression of weeds and a high seed yield. Therefore, *Mucuna* seed producers can use propping to enhance seed production.

Keywords: Cover crops, mucuna, planting spacing, propping and weed control

INTRODUCTION

Les mauvaises herbes constituent l'un des principaux facteurs limitant la production des cultures en Afrique (Akoua *et al.*, 2017; Mhlanga *et al.*, 2022). Elle entrent en compétition avec les cultures pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs, entraînant ainsi des pertes de rendement estimées à plus de 15 % selon les conditions agroécologiques et les pratiques culturales (Cordeau *et al.*, 2016 ; Akoua *et al.*, 2017; Zohra, 2020; Mhlanga *et al.*, 2022). Plusieurs stratégies de gestion des adventices sont utilisées, notamment la rotation culturale, le semis à forte densité, le sarclage manuel et l'application d'herbicides chimiques (Kruidhof *et al.*, 2008; Famaye *et al.*, 2020; Page *et al.*, 2021). Toutefois, dans un contexte de transition agroécologique, l'utilisation des plantes de couverture apparaît comme une alternative durable permettant de réduire la pression des adventices tout en améliorant la fertilité des sols et la

séquestration du carbone (Dissanayaka *et al.*, 2024; Udumann, 2025). Parmi ces espèces, *Mucuna pruriens* (L.) est une légumineuse tropicale reconnue pour sa croissance vigoureuse, sa capacité élevée de fixation symbiotique de l'azote atmosphérique et sa production importante de biomasse aérienne (Carsky *et al.*, 2011, Herath et Ratnayake, 2017; Blomme *et al.*, 2022, Opoku *et al.*, 2026). Son développement rapide favorise une couverture précoce du sol, limitant ainsi l'installation des adventices par compétition pour la lumière et les ressources. En outre, elle contribue à la protection du sol contre l'érosion, à l'amélioration de l'infiltration de l'eau et à l'augmentation de la biodiversité édaphique. Ses graines présentent également un intérêt économique pour les petits exploitants agricoles (Hauser & Nolte, 2002 ; Blomme *et al.*, 2022). L'efficacité suppressive du mucuna dépend en grande partie de l'espacement du

semis. L'espacement recommandé varie généralement entre 80 × 80 cm et 100 × 50 cm, avec deux graines. Outre l'espacement de plantation, la conduite culturale, notamment le tuteurage, peut améliorer significativement le rendement en graines de plantes grimpantes (Ogah, 2013). Le tuteurage améliore l'exposition au rayonnement solaire, l'aération de la canopée et réduit le contact des gousses avec le sol, limitant ainsi les infections fongiques et la pourriture des fruits (Sanginga *et al.*, 2003 ; FAO, 2017; Ekenta *et al.*, 2025). Le maintien en position verticale favorise également une meilleure photosynthèse et une

floraison plus efficace, particulièrement chez les espèces grimpantes (Djego *et al.*, 2019). Dans le contexte agroécologique du Sud-Kivu, peu d'études ont évalué l'effet d'espacement de semis sur la suppression des adventices et l'effet combiné d'espacement de semis et du tuteurage sur la production en graines de *Mucuna*. La présente étude avait pour objectifs de: (1) déterminer l'espacement de semis permettant une suppression rapide et efficace des mauvaises herbes ; (2) identifier les espacements optimisant le rendement en graines; (3) évaluer l'effet du tuteurage sur le rendement en graines du mucuna au Sud-Kivu.

MATERIELS ET METHODE

Milieu Expérimental : L'étude a été conduite au domaine expérimental de l'Institut Supérieur d'Études Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV Mushweshwe), situé dans la province du Sud-Kivu, à l'Est de la République Démocratique du Congo. Ce site est situé à 20, 30, et 78° de latitude Sud et 02, 88, 83° de longitude Est à une altitude de 1530 m.

Matériel végétal: L'espèce étudiée était *Mucuna pruriens* (L.), légumineuse annuelle à port grimpant, reconnue pour son potentiel agronomique en tant que plante de couverture et de production de biomasse (Carsky *et al.*, 2011).

Méthode : L'expérimentation a été installée selon un dispositif en blocs complets randomisés (RCBD) comportant six répétitions et quatre traitements correspondant à différentes densités de semis. La superficie totale expérimentale était de 189 m². Les blocs étaient séparés par des allées de 1 m, et chaque parcelle expérimentale mesurait 4 m², avec un espacement inter-parcellaire de 0,50 m. Les traitements étaient définis comme suit : T1 : 1 m × 0,5 m (30 graines par parcelle), T2 : 0,5 m × 0,5 m (50 graines par parcelle), T3 : 0,5 m × 0,25 m (90 graines par parcelle) et T4 : 1 m × 0,25 m (54 graines par parcelle).

Conduite de l'essai: Le terrain a été fauché puis labouré avant l'installation de l'essai. Le semis a été effectué le 27 avril 2025. La levée des plants est intervenue le 5 mai 2025. Un sarclage uniforme de l'ensemble des parcelles a été réalisé deux mois après la levée (5 juillet 2025). Le tuteurage a été mis en place le 19 juillet 2025, soit deux semaines après le sarclage. Pour éviter le coût supplémentaire des tuteurs et éviter de favoriser l'accès à la lumière par les mauvaises sous mucuna, les tiges de manioc sèches de 50cm abandonnées dans les champs des agriculteurs ont été utilisées.

Observations: Les variables étudiées comprenaient : le poids total de la biomasse des mauvaises herbes (avant semis, à 2 mois et à 6 mois après semis); le pourcentage de couverture du sol, mesuré à l'aide de l'application Canopeo ; le rendement en graines par parcelle (kg) ; le nombre de gousses par plante ; le nombre de graines par gousse ; le pourcentage de gousses pourries.

Analyse statistique de données: Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) après vérification des conditions de normalité (test de Shapiro-Wilk) et d'homogénéité des variances (test de Bartlett). La comparaison des moyennes a été réalisée à l'aide du test LSD au seuil de 5 %. Lorsque les

conditions de l'ANOVA n'étaient pas satisfaites, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis, suivi du test post hoc de Dunn

($\alpha = 0,05$), a été appliqué. Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R version 4.5.1 (R Core Team, 2025).

RESULTATS

Effet d'espacement de semis de *Mucuna* sur la réduction des mauvaises herbes : La figure

suivante résume les résultats concernant la réduction des biomasses de mauvaises herbes.

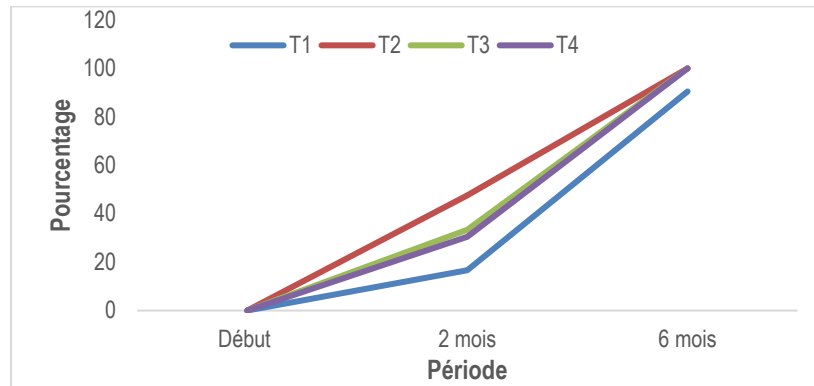


Figure 1. pourcentage de réduction de biomasses des mauvaises herbes

Deux mois après le semis, les espacements de plantation ont influencé la suppression des mauvaises herbes. Le traitement T2 (0,5 m × 0,5 m) a présenté l'efficacité suppressive la plus élevée (48 %), comparativement aux autres espacements (16 ; 33 et 30% pour T1, T3 et T4 respectivement). Les traitements T3 et T4 ont montré des niveaux intermédiaires de réduction, tandis que T1 (1 m × 0,5 m) a enregistré la plus faible performance suppressive au stade précoce. À six mois après

le semis, la suppression des adventices était quasi totale dans les traitements T2, T3 et T4, atteignant 100 % de réduction de biomasse des mauvaises herbes. Le traitement T1 a montré une efficacité légèrement inférieure (90,4 %), bien que la différence ne soit statistiquement marquée à ce stade avancé du cycle ($p=0.7756$).

Effet d'espacement de semis de *Mucuna* sur la couverture du sol : La photo 1 montre *Mucuna pruriens* couvrant le sol dans les traitements sans tuteurs.

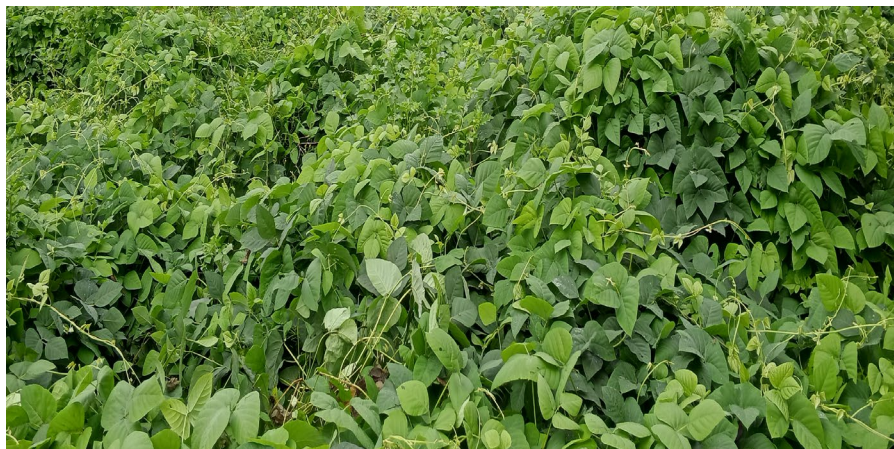


Photo 1 : *Mucuna pruriens* couvrant le sol dans les traitements sans tuteurs

Tableau 1 : Couverture du sol par les Mauvaises herbes avant fauchage et par *Mucuna* à deux mois, 4 mois et 6 après le semis.

Traitements	Avant fauchage	2mois	4mois	6mois
T1	12.36a	65.21a	67.31ab	97.37a
T2	16.5a	62.52ab	80.48a	97.77a
T3	14.07a	68.52a	73.83a	96.57a
T4	12.56a	51.3b	54.71b	94.75a
LSD	6,71	12,73	17,24	4,12
Fpr	0,544	0,057	0,036	0,439

La couverture du sol a légèrement variée les traitements avant le fauchage et à deuxième mois après le semis (Fpr=0,544 et 0,057). Elle a été significativement affectée par les espacements du semis à 4 mois après le semis. ($p < 0,05$). À partir du quatrième mois, les différences entre traitements se sont manifestées ($p < 0,05$). Les traitements T2 (80,5%), T3 (73,8%) ont montré une couverture plus rapide et plus homogène du

sol. La couverture du sol a atteint des niveaux proches de 100 % à six mois pour l'ensemble des densités testées.

Effet d'espacement de semis et tuteurage sur le rendement en graines de mucuna : La photo 2 illustre les parcelles avec tuteurs de 50cm, *Mucuna pruriens* couvrant le sol et les tuteurs jusqu'à 50cm de hauteur dans les traitements.



Photo 2. *Mucuna pruriens* couvrant le sol et les tuteurs jusqu'à 50cm de hauteur dans les traitements.

D'un côté, le rendement en graines par parcelle n'a pas varié significativement entre les différents espacements du semis (Fpr=0.858).. Les rendements moyens observés étaient respectivement de : 3,3 kg pour T2, 3,1 kg pour T1, 3,05 kg pour T4 et 2,85 kg pour T3. Bien que T2 ait présenté la valeur moyenne la plus élevée, les différences observées ne traduisent

pas un effet statistiquement significatif de l'espacement du semis sur le rendement grainier global. De l'autre côté, malgré le rendement moyen plus élevé obtenu dans les parcelles avec tuteurs (3,5 kg pour les parcelles avec et 2,7kg pour les sans tuteurs), le tuteurage n'a pas significativement augmenté le rendement en graines (Fpr=0.415).

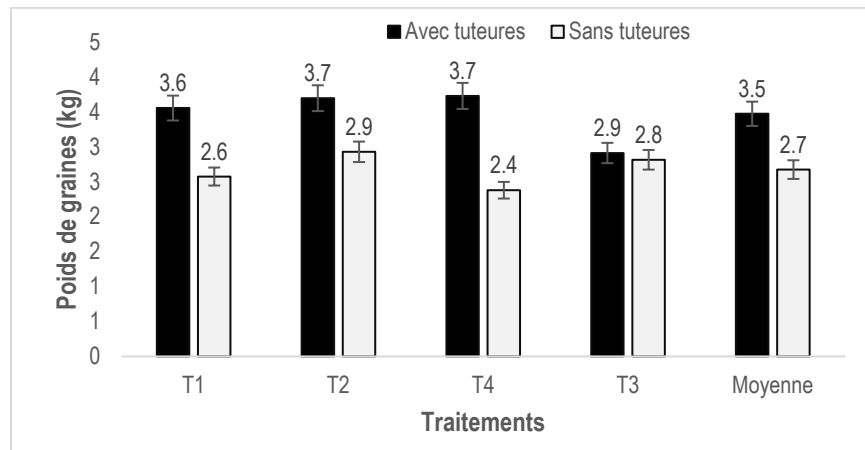


Figure 2. Poids des graines par parcelles

Effet d'espacement de semis et tuteurage sur le nombre de graines par gousse de mucuna: De similairement au rendement en graines, le nombre de graines par gousse n'a pas été significativement influencé par

l'espacement du semis ($F_{pr}=0.07$) et le tuteurage ($F_{pr}=0.945$). Le nombre moyen de graines par gloussée a varié entre 3 et 4 graines entre les différents espacements du semis, il était de 4 dans les parcelles avec et sans tuteurs.

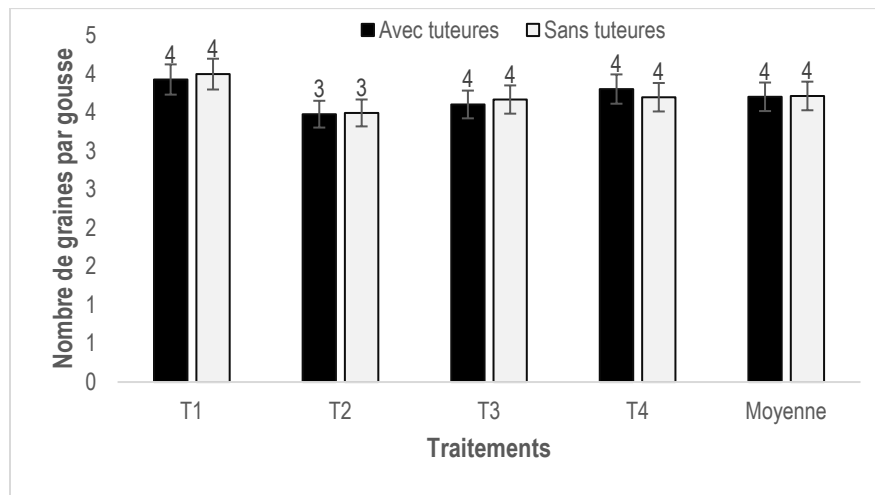


Figure 3. Nombre de graines par gousse

Effet d'espacement de semis et tuteurage sur le nombre moyen de gousses par plant de mucuna : Le nombre moyen de gousses par plant a varié significativement entre les différents espacements du semis (p -value =

0.002493) avec une différence nette entre T1 et T3 (p -value = 0.00104). Le tuteurage a légèrement augmenté le rendement en graines par parcelle (p -value = 0.2987).

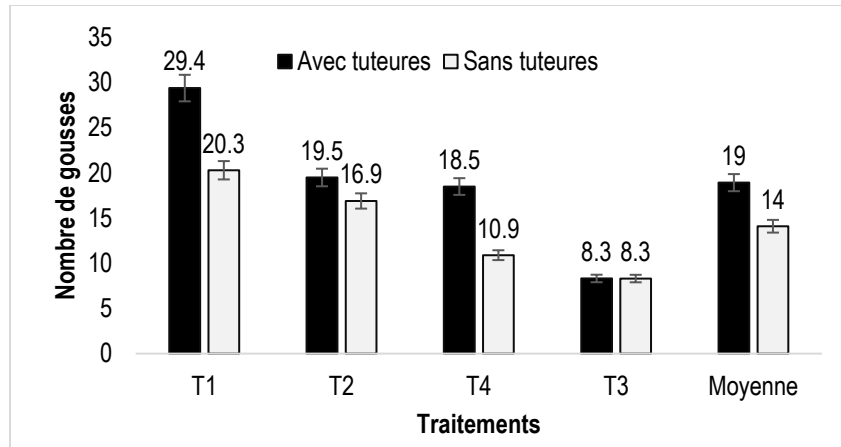


Figure 4. Nombre des gousses par plant

Effet d'espacement de semis et tuteurage sur le pourcentage des gousses pourries de *Mucuna* : Le pourcentage moyen de gousses pourries par parcelle était légèrement supérieur pour le traitement T1 en comparaison avec les autres traitements (p-value = 0.5374). Cependant, le tuteurage de plants a diminué

sensiblement la pourriture de gousses indépendamment de densité de semis (p-value = 0.001) avec un pourcentage plus élevé dans les parcelles sans tuteurs (6.7% contre 2,0% pour les parcelles sans et avec tuteurs respectivement).

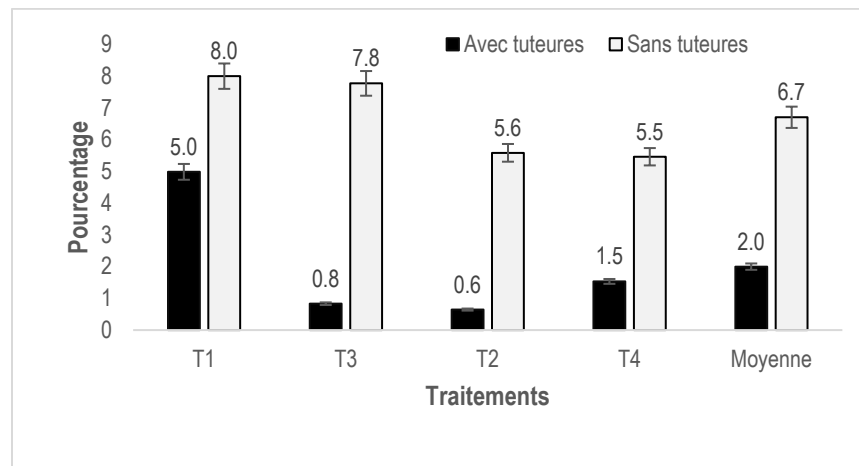


Figure 5. Pourcentage des gousse pourries

DISCUSSION

Effet d'espacement de semis de *Mucuna* sur la réduction des mauvaises herbes : Les résultats démontrent que les espacements faibles (notamment 0,5 m × 0,5 m et 0,5 m × 0,25 m) favorisent une suppression plus rapide des mauvaises herbes durant les premières phases de croissance. Cette performance peut être attribuée à une fermeture plus précoce du couvert végétal, limitant l'accès des adventices

à la lumière, principal facteur régulateur de leur germination et de leur croissance. Ces observations confirment les travaux antérieurs montrant que l'augmentation de la densité de plantation améliore la compétitivité des cultures par effet d'ombrage et d'occupation rapide de l'espace (Kruidhof *et al.*, 2008; Dissanayaka *et al.*, 2024). À six mois, la suppression quasi totale des adventices dans

tous les traitements indique que le mucuna possède un fort potentiel suppressif intrinsèque, indépendamment de la densité initiale, dès lors que la culture atteint son plein développement végétatif. Cependant, l'avantage des densités intermédiaires réside dans la rapidité de la suppression, paramètre déterminant dans les systèmes agricoles à forte pression adventice.

Effet d'espacement de semis de Mucuna sur la couverture du sol: L'évolution de la couverture du sol montre que les différences entre traitements deviennent significatives deux mois après semis. Les traitements T2 (0,5 m × 0,5 m) et T3 (0,5 m × 0,25 m) se sont distingués par une couverture plus rapide et plus complète du sol, ce qui traduit une meilleure occupation de l'espace et une réduction de la lumière disponible pour les adventices (Tableau 1). Ces observations confirment que des espacements de semis plus élevés permettent une fermeture précoce du couvert végétal, limitant ainsi la germination des mauvaises herbes, conformément aux observations de Adden (2008) et de Oerke (2017). À partir du quatrième mois, la couverture du sol devient homogène et atteint presque 100 % à six mois pour tous les traitements. Cela démontre la capacité du *Mucuna pruriens* à couvrir totalement le sol au cours de son cycle végétatif, même avec des espacements de semis modérés. De tels résultats sont cohérents avec ceux de Carsky *et al.* (2001 ; Ntamwira *et al.*, 2023), qui ont montré que le *Mucuna pruriens* assure une couverture optimale du sol entre et 6 mois après semis, réduisant ainsi fortement la repousse des adventices. En plus, ceci peut être expliqué—par la forte capacité d'adaptation écologique de cette légumineuse, caractérisée par la croissance rapide et un développement foliaire rapide de mucuna, comme l'ont également rapporté Haro *et al.*, (2020), Blomme *et al.* (2022) et Coulibaly et Ba (2015).

Effet d'espacement de semis de Mucuna sur le rendement en graines par parcelle et le nombre de graines par gousse et le pourcentage des gousses pourries

Le rendement en graines par parcelle: Le tuteurage de plants a augmenté les rendements en graines de mucuna pour tous les espacements de semis de mucuna avec une augmentation moyenne de 29.6% (Fig. 2). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Carsky *et al.* (2001), Sanginga *et al.* (2003) et Ogah (2013), qui ont affirmé que le tuteurage augmente le rendement en graines en améliorant la captation de la lumière. En plus, selon Edje et Mughogho (1978) et Bugabo *et al.* (2021), le tuteurage de plants peut accroître le rendement en graines (29 à 100 %) et améliorer la qualité de graines grâce à une meilleure exposition foliaire et une réduction des pertes des gousses. Les rendements en graines de mucuna par parcelle n'ont pas varié significativement entre les différents espacements du semis, les rendements moyens étaient de 3.3, 3.1, 3.05 et 2.85 kg des graines pour T2, T1, T4 et T3 respectivement (Fig. 2). Concernant le nombre de graines par gousse, il n'a pas varié entre les densités de semis ($F_{pr}=0.07$), et entre les parcelles avec et sans tuteurs ($F_{pr}=0.945$) (Fig. 3).

Le nombre moyen de gousses par plant: Le nombre moyen de gousses par plant a varié significativement entre T1 et T3 (p -value = 0.00104). Il était de 4 fois plus élevé en T1 qu'en T3. Aucune différence significative a été observée entre les autres traitements eux et avec T1. Le tuteurage a légèrement augmenté le nombre moyen de gousses par plant (1.4 fois) (Fig. 4). Ces observations rejoignent les conclusions de Edge et Mughogho (1978), Carsky *et al.* (2001) et Sanginga *et al.* (2003), qui soulignent que le tuteurage augmente le nombre de gousses, améliore la floraison et la fructification chez les espèces grimpantes.

Le pourcentage des gousses pourries: Le tuteurage protège les gousses contre la pourriture plus que la densité de semis. (Fig. 5).

D'un côté, le tuteurage a réduit significativement la pourriture des gousses (p -value = 0.001) avec un pourcentage de surplus de 4.7 dans les parcelles avec des plants sans tuteurs. De l'autre côté, le pourcentage de gousses pourries n'a pas varié significativement entre les traitements (p -value = 0.5374). Le tuteurage, en réduisant le contact du feuillage et des fruits avec le sol, a

également limité les risques de maladies cryptogamiques et amélioré la qualité des semences récoltées. Ces résultats sont conformes aux conclusions de Carsky *et al.* (2001), de Sanginga *et al.* (2003) et de Ekenta *et al.* (2025), qui affirment que le tuteurage améliore la photosynthèse, réduit les maladies et augmente le rendement en graines.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Cette étude démontre que *Mucuna pruriens* possède un fort potentiel suppressif vis-à-vis des mauvaises herbes dans les conditions agroécologiques du Sud-Kivu. L'espacement de 0,5 m × 0,5 m peut être utilisé par les agriculteurs qui ont des terrains envahis par les

mauvaises à l'Est de la RD Congo pour une suppression naturelle rapide des mauvaises herbes et un rendement en graines élevé. Les producteurs de semences de *Mucuna* peuvent utiliser les minis tuteurs afin d'améliorer le rendement en graines.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les étudiants de l'Institut Supérieur d'Études Agronomiques et Vétérinaires de Mushweshwe qui ont contribué à la collecte de données.

REFERENCES

- Adden F: 2008. *Mucuna pruriens* as a cover crop in tropical agroecosystems. *Tropical Agriculture Journal*, 85 (2), 101–110.
- Akoua CY, Ipou JI, Edson LB, Djédoux MA, Lorougnon JG et Mamidou WK: 2017. Caractérisation physiologique et évaluation du comportement germinatif de semences de *rottboellia cochinchinensis*, *euphorbia heterophylla*, et *porophyllum ruderale*, trois adventices des rizières de côte d'ivoire. *European Scientific Journal January*.13, (3) 1857 – 7881.
- Bahidika ZB, Munene VA, Bahati MB, Habimana GK and Mupenda PL: 2021. The effect of different staking on the growth and yield of the climbing beans (HV/Namulenga) in Bushumba, Kabare-Nord, the South Kivu province, east of the Democratic Republic of Congo. *Journal of Agriculture Research and Life Sciences*, 2 (1), 1-7.
- Blomme G, Ntamwira J, and Ocimati W: 2022. *Mucuna pruriens*, *Crotalaria juncea*, and chickpea (*Cicer arietinum*) have the potential for improving productivity of banana-based systems in Eastern Democratic Republic of Congo. *Legum.* 4, 1–14.
- Carsky RJ, Becker M, and Hauser S: 2001. *Mucuna* cover crop fallow systems: Contributions to maize productivity in the Guinea savanna of West Africa. *Experimental Agriculture*, 37(3), 297–311.
- Cordeau S, Dessaint F, Deneuil C, Bonin L, et Vuillemin F: 2016. La nuisibilité directe des adventices en grandes cultures. *Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Association Française de Protection des Plantes, Dijon, France.* pp.11-22
- Coulibaly O, and Ba, A: 2012. Leguminous cover crops in West African cropping

- systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 32 (3), 625–636.
- Djogo M, Agossou K, and Houssou P: 2019. Plant support and productivity of climbing legumes. *African Journal of Agricultural Research*, 14(6), 345–355.
- Dissanayaka DMNS, Udumann SS, Nuwarapaksha TD, Atapattu AJ: 2024. Harnessing the potential of *Mucuna* cover cropping: a comprehensive review of its agronomic and environmental benefits. *Circular Agricultural Systems* 4:e003.
- Edge OT et Mughogho LK : 1978. Effect of staking on yield and quality of indeterminate beans. *Turkinaiba*, 28 : (1). 51-56.
- Ekenta UL, Ugwuoke UC, Oha SI, Omeje AB, Eze EG, Okwo RC, Ekwueme US: 2025. Effects of Staking and Weeding Frequencies on the Germination, Growth, Yield and Harvest Duration of Black Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) . *Legume Research*. 48 (2025): 188-192.
- Famaye A, Adeosun S, Ayegboyin K, Adejobi K, Akanbi O, and Okunade A: 2020. Evaluation of Weed Incidence and Biomass in Coffee Intercropped with Oil Palm in Avenue and Hollow Square Arrangement in Nigeria. *American Journal of Plant Sciences*, 11, 276-284.
- FAO: 2005. Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement .277pp.
- FAO: 2017. *Guidelines for legume production in tropical regions*. Rome, Italy.
- Giller KE, Witter E, Corbeels M, and Tittonell P: 2015. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa. *Field Crops Research*, 143, 76–84.
- Hauser S and Nolte C: 2002. Economic benefits of legume cover crops. *Tropical Agriculture Journal*, 79 (4), 205–212.
- Haro H, Semde K, Bahadio K, et Sanon KB: 2020. Effet de l'inoculation mycorhizienne avec des souches des champignons mycorhiziens arbusculaires sur la croissance de *Mucuna pruriens* (L.) DC en condition contrôlée. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(3), 1065–1073.
- Herath HMIK and Ratnayake WM: 2017. Potential use of *Mucuna bracteata* as a cover crop for coconut plantations in the low country intermediate zone of Sri Lanka. *Journal of Food and Agriculture* 10 (1–2):26.
- Kruidhof HM, Bastiaans L., and Kropff MJ: 2008. Ecological weed management by cover cropping : effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*, 48 (6), 492-502.
- Mhlanga M, Ercoli L, Thierfelder C, Pellegrino E: 2022. Conservation agriculture practices lead to diverse weed communities and higher maize grain yield in Southern Africa. *Field Crops Research*. 1, 108724.
- Ntamwira J; Ocimati W; Blomme G: 2023. Promotion du « Haricot de velours » ou *Mucuna pruriens* comme culture de couverture dans les systèmes pérennes et les jachères. Infonote. *Biodiversity International*. 2 p.
- Ogah EO: 2013. Evaluating the Effects of Staking and Planting Dates on the Yields of African Yam Bean, *Sphenostylis stenocarpa* in Nigeria. *American Journal of Experimental Agriculture* 3 (4): 731-739, 2013.
- Opoku E, Beloved MD, Opata J, Adam MA and Rasche F: 2026. Restoring productivity of degraded mined soils using legume leaf residues as organic amendments. *Scientific Reports*. Article in Press.
- Pak H: 2011. Weed management in legume-based systems. *Weed Science Journal*, 59 (1), 15–27.

- Page D, Jacques P, and Mvumbi L: 2021. Nouvelles approches de lutte intégrée contre les mauvaises herbes en Afrique subsaharienne. *Revue Agronomique Africaine*, 10 (3), 102–115.
- R version 4.5.1 (R Core Team, 2025): A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Sanginga N, Woomer P L., and Okogun JA: 2003. Biological nitrogen fixation and legume productivity. *Soil Biology and Biochemistry*, 35, 587–601.
- Udumann SS, Dissanayaka NS, Nuwarapaksha TD, Atapattu AJ: 2025. Regenerative Agricultural Practices for Sustainable Soil Health and Food Production. In Babu S, Das A, S S, Singh R, Singh R. (eds.), *Ecological Solutions to Agricultural Land Degradation*, https://doi.org/10.1007/978-981-96-3392-0_5
- Zohra M: 2020. Etude de l'effet des mauvaises herbes sur les caractéristiques morphologiques, agronomiques, et leurs pouvoirs allélopathiques sur blé dur (*Triticum durum* Desf.). Doctoral thesis, Université Mohamed Khider de Biskra. 150P.