

Regard sur la croissance de la plante Moringa (*Moringa oleifera*) sur l'amendement organique : balle de riz, bouse de vache et sciure de bois dans les conditions de Kindu, quartier Kimbuyungu, commune Kasuku

Dido MUKULUMANIA MUNGAZI¹, Jean ABAMANI KITOKO², and Jeacques KYANGA KIKUNI³

¹Ingénieur agronome et assistant, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaire (ISEAV-MANIEMA), Maniema, RD Congo

²Ingénieur agronome et assistant, Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR/KONGOLO), Tanganyika, RD Congo

³Ingénieur agronome et assistant, Université Moyen Lualaba, Kalima, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: En jetant un regard sur la vitesse de croissance, trois engrais organiques incluant un sol non amendé ont été testés sur seize jeunes plantes de *Moringa oléifère* pour évaluer leur croissance. Les trois engrais organiques étaient issus des bouses de vaches, balle de riz et sciures des bois provenant respectivement de l'abattoir, des rizeries du marché ELILA et de procure de Kindu derrière la cathédrale Saint-Esprit.

L'essai a été conduit en pépinière suivant le dispositif expérimental complètement randomisé à 4 répétitions. Une analyse de la variance a été réalisée sur les hauteurs, les diamètres au collet et sur les nombres des feuilles de chaque traitement après tous les sept jours, et cela pendant deux mois. Les résultats obtenus ont relevé que l'application des fumiers organiques avaient une influence des jeunes plantes de Moringa, mais à l'absence de fumier organique il y avait comme résultats :

- La moyenne générale était de 35,75 cm de hauteur ;
- La moyenne générale en diamètre au collet était de 0,97cm ;
- La moyenne générale en nombre des feuilles était de 15.

Avec l'application des fumiers organiques, il y a eu les résultats suivants :

- Bouse des vaches 33,5 cm de hauteur comme moyenne générale ; 0,99 cm de diamètre au collet, et 15,25 feuilles comme moyenne générale ;

- Balles de riz ont donné comme résultat en moyenne générale 21,5 cm de hauteur ; 0,77 cm de diamètre au collet et 14 feuilles ; Par contre avec la sciure de bois ont donné en moyenne générale les résultats qui suivent :

- Hauteur : 20,25 cm ;
- Diamètre au collet : 0,75 cm et
- Nombre des feuilles : 12.

L'application des fumiers organiques étant satisfaisantes, le test de ppds suggère l'application des bouses des vaches comme engrais organique approprié car il y a eu une différence significative entre les traitements.

KEYWORDS: Regard, Vitesse, Croissance, Influence, Amendement, Organique, *Moringa oleifera*.

1 INTRODUCTION

A partir du moment où l'homme a compris qu'il fallait toujours se nourrir des produits de la cueillette et de la chasse, il a commencé à cultiver. C'était là le début de l'agriculture. L'homme a favorisé plus ou moins consciemment la multiplication et le développement des espèces dont il apprit à se nourrir et ensuite propager ses espèces en important ses semences lors de ses migrations.

L'homme à la recherche de la survie, il s'en donne à l'agriculture pour la satisfaction de besoin, qui ne tend pas au rendez-vous, il cherche à atteindre l'idéal en cultivant *Moringa* qui une plante à grande importance alimentaire et tradi-sanitaire.

Moringa oleifera contient en elle seule l'ensemble d'élément nutritionnel que l'on peut trouver dans la plupart de nos aliments de base de maïs, blé, sorgho, manioc, et quelques légume comme épinard, feuille de manioc¹,...

Dans les pays où la mal nutrition se pose comme un problème de santé publique, la meilleure solution serait seule de pratiquer la culture d'importance alimentaire telle que *Moringa oleifera* qui est une plante à croissance rapide, mais elle pose des problèmes quand le sol est pauvre malgré l'adaptation dans les conditions climatiques les plus difficiles en dehors de leurs milieux d'origine.

D'où l'application des fumiers organiques dans chaque trou destiné à recevoir une plante. Quand le taux d'azote disponible augmente dans le sol par rapport à d'autres éléments, la plante fait la synthèse d'une quantité plus importante de protéine, ses feuilles poussent plus largement(BABOY,2013).

L'Object général du présent travail est de faire le regard sur la vitesse de croissance de *Moringa oleifera* sur l'influence des amendements organiques.

Notre travail poursuit comme objectifs spécifiques suivants :

- Identifier le fumier organique qui permettra une bonne croissance dans les conditions edapho-climatique de la ville de Kindu ;
- Déterminer permis les amendements apportés, les quels auraient influencés positivement la croissance de *Moringa* ;

Notre travail met à la disposition du monde scientifique un outil qui en date d'aujourd'hui peut être considéré comme une collection des données sur la *Moringa* en vue de relancer la recherche sur le bienfait de la plante de vie, qui après un temps sera une solution sur la malnutrition, les maladies dites incurables, et orienter ainsi quand tout celui qui sera intéressé par la *Moringa* à planter dans telle ou telle autre condition en vue de lutter contre la crise alimentaire, la pauvreté en augmentant leurs propres économies et celle du pays et de l'humanité(CAPS,2014)

Hormis l'introduction, la conclusion et quelques suggestions, ce travail poursuit deux chapitres à savoir :

- Milieu, Matériel et Méthodes ;
- Présentation, Interprétation et Discussion.

2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU

2.1.1 LOCALISATION

Notre travail a été mené au n°18, Avenue Baruani, bloc kimbuyungu, Q/mission, Commune de Kasuku, Ville de Kindu dans la province du Maniema, RD Congo, pendant une période allant de 02/Mars au 27/Avril 2018 soit deux mois, à part la période d'attente avant la germination.

Notre site expérimental était limité :

- A l'Est par l'avenue 3Z où l'on trouve l'avenue Juhudi ;
- A l'Ouest par l'avenue Mununga où l'on trouve le centre de santé Kasuku ;
- Au nord par la paroisse de Kisolokela de l'église Simon Kimbangu ;
- Au sud par l'avenue de l'évêché où l'on trouve la procure Catholique de Kindu.

¹ www.moringanews.org/document/compofeuille.pdf

2.1.2 LES COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

La ville de Kindu est située en coordonnées géographiques suivantes :

- Altitude :497m ;
- Latitude sud :2°57' ;
- Longitude Est :25°55' et;
- Pluviométrie :1650mmd'eau/an.

Elle est limitée :

- Au nord par la Province orientale ;
- Au sud par la province du Katanga ;
- A l'Est par la province du Nord et Sud kivu ;et
- L'Ouest par la province de Kasai oriental(MPIANA,2009).

2.1.3 LE CLIMAT

La ville de Kindu jouit le climat du type AW1 selon la classification de KÖPPEN, vu climat chaud et humide à température moyenne d'environ 27°C et la précipitation s'élève à 1650mm. Un climat caractérisé par une saison sèche qui va de la mi-Mai au mi-Aout accompagné de brouillard intense durant la matinée et les pluies fines disparates et d'une saison de pluie qui intervient de mi-Aout au mi- Mai. Néanmoins, il existe une petite saison sèche qui s'observe chaque fois au mois de janvier et février ; période pendant laquelle, on prépare le semis de culture des légumineuses(MPIANA,2009).

2.1.4 LE RELIEF

Est celui qui caractérise l'extrémité de la cuvette centrale congolaise et très peu accidenté avec des sols qui varient entre le type argileux-sablonneux. Cette contrée permet de pratiquer presque toutes sortes des cultures. Le sol du Maniema est dans le système Lindien (Précambrien supérieur), il varie assez considérablement dans une zone écologique allant du sable à l'argile compact selon la roche mère(KABENGELE 1991).

2.2 MATERIEL

Pour réaliser notre travail d'expérimentation, nous nous sommes servi d'un matériel biotique, il s'agit des plantules de *Moringa oleifera*, qui présente les caractéristiques suivantes :

- Cycle végétatif ;
- Longueur de la tige ;
- Diamètre au collet ;
- Nombre des feuilles ; Résistance aux maladies ;
- Rendement.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Dans ce travail nous avons utilisé un dispositif en blocs complètement randomisés à quatre répétitions. Les différents traitements étaient constitués par les amendements utilisés entre autre :

- Bouse des vaches ;
- Balle de riz ;
- Les sciures de bois.

2.3.2 LES OBSERVATIONS

Les observations ont porté essentiellement sur le paramètre végétatif des plantes ; parmi lesquelles nous avons :

- Hauteur des plantes ;

- Nombre de feuilles de chaque plante ;
- Diamètre au collet.

Il faudra noter qu'en date du 02/03/2018 au 27/04/2018, soit 7 jours après la levée, nous avons commencé les observations de ces paramètres cités ci-haut.

2.3.3 PRÉPARATION

La préparation avait porté sur :

- L'achat des sachets polyéthylènes le 10/02/2018 ;
- Achat des semences (gainés de *Moringa*) le 12/02/2018 ;
- Remplissage des sachets par le sol de couche A (15/02/2018) ;
- Amendement des sols par trois types des fumiers organiques avoir :

La Bouse de vache ; Balles de riz ;

Sciure de bois, en date du 16/02/2018.

Il faudra indiquer que tout ces engrais qui étaient en état de décomposition très avancées qui justifie la mise en place le 17/02/2018.

- Identification des sachets selon les traitements d'où nous avons :
 - ✓ T0 : Considéré comme témoin c'est-à-dire sol sans amendement organique ;
 - ✓ T1 : Représente l'amendement du sol sans la bouse des vaches ;
 - ✓ T2 : Pour le traitement où il y a eu un amendement au balles de riz ;
 - ✓ T3 : C'est le sol amendé avec sciure des bois.
- Le semis des graines de *Moringa oleifera* a été effectué en date du 17/02/2018, en raison des deux graines par sachet et que nous avons ensuite démarré dix jours après la levée, c'est-à-dire le 27/02/2018 ;
- Arrosage : cette opération a commencé le 17/2/2018 deux fois par jours.

La levée correspond à l'apparition d'une gemmule ou encore le premier développement d qui annonce la première apparition de la plantule.

1° La mise en place et la première apparition des gemmules étaient de sept jours ;

2° La durée de la germination (échelonnement) délai entre la première et la deuxième levée, avons effectué le premier passage dont la première fois le 20/02/2018, il avait 6 gemmules ; la deuxième fois le 22/02/2018 avec 8 gemmules, et la dernière fois, le 24/02/2018 avec deux gemmules après sept jours.

2.3.4 ANALYSE STATIQUE

Les données brutes récoltées au cours de notre étude ont été soumises à l'analyse de la variance pour le traitement statistique. Il s'agit de l'ANOVA uni factoriel (Hauteur de la plante, le nombre de feuilles et le diamètre au collet) pendant deux mois (02/03/2018 au 27/03/2018) ont été observés.

- Si le facteur calculé (FC) à 5% est supérieur à Fth ou facteur théorique, il y a une différence significative ;
- Si le FC à 5% est inférieur à FC c'est-à-dire il n'y a pas une différence significative (MISENGA, 2012).

2.3.5 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les difficultés rencontrées au cours de l'expérimentation sont les suivantes :

1. Obtention d'une bonne semence de *Moringa oleifera* qui nous a pris plus le temps pour en avoir ;
2. Casse des bourgeons apical d'une plantule qui a conduit à sa mort quelques jours après la levée ;
3. Manque de moyens pour mener assez de recherche au niveau des cyber cafés ;
4. Manque des documents qui parlent sur *Moringa* dans les bibliothèques de la ville de Kindu.

3 PRÉSENTATION, INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

3.1 PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats obtenus à l'issue de notre investigation sont présentées sous forme des tableaux synthèses des résultats de paramètres observés.

Néanmoins, nous présentons ci-dessous les différents tableaux de résultats détaillés de chaque observation hebdomadaire. Par contre, les différents tableaux bruts des données recueillies sur terrain seront présentés en annexe suivi de leurs ANOVA.

Par ailleurs, les résultats présentés ci-dessous dans les tableaux sont constituées essentiellement de moyenne, des variations d'observation de nos traitements tel qu'indiquer dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 60 jours (deux mois)

Traitements	Hauteur des plantes après 60 jours(cm)	Diamètre au collet après 60 jours(cm)	Nombre de feuilles après 60 jours
T0	35,75	0,97	15
T1	33,5	0,99	15,25
T2	21,5	0,77	14
T3	20,25	0,75	12
X	27,75	0,87	14,04
CV%	19	14	24
Ppds	12,16	0,26	7,89

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

3.2 PRESENTATION ET INTERPRÉTATION

Tableau 2. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre de feuilles après sept jours

Traitements	Hauteur des plantes après sept jours(cm)	Diamètre au collet après sept jours(cm)	Nombre de feuilles après sept jours
T0	16,2	0,58	3,75
T1	6,5	0,50	2
T2	9,0	0,56	2,5
T3	10	0,54	2,25
X	10,4	0,54	2,62
Conclusion	S	NS	S
CV%	51	15	32
Ppds	12,19	0,15	1,94

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau deux ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 10,4 cm, tandis que la moyenne de hauteur à sept jours la plus élevée a été de 16,2 cm ; observée au traitement T0 ; par contre la moyenne la plus faible était de 6,5 cm sur T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 9,0 cm et 10 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative observée entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,19 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le nombre de feuilles après 14 jours. La valeur de Ppds est de 1,194.

Tableau 3. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 14 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 14 jours (cm)	Diamètre au collet après 14 jours (cm)	Nombre de feuilles après 14 jours
T0	18,8	0,63	4,5
T1	9,37	0,53	3,25
T2	12,55	0,56	3,25
T3	15,1	0,61	3,5
X	13,95	0,58	3,62
Conclusion	S	S	NS
CV%	48	8	39
Ppds	15,42	0,11	3,25

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 3 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 13,95 cm ; tandis que la moyenne de hauteur à 14 jours la plus élevée a été de 18,8 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 9,37 cm sur le T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 12,55 cm et 15,1 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet après 14 jours. La valeur de Ppds est de 0,11cm.

Tableau 4. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 21 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 21 jours (cm)	Diamètre au collet après 21 jours (cm)	Nombre des feuilles après 21 jours
T0	25,25	0,63	6,5
T1	15,47	0,62	4,75
T2	15,3	0,57	5
T3	16,5	0,61	4,75
X	17,38	0,61	5,25
Conclusion	S	NS	S
CV%	32	19	24
Ppds	12,62	0,27	2,89

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 4 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 17,38 cm ; tandis que, la moyenne de hauteur à 21 jours la plus élevée a été de 25,25 cm observé au traitement T0 ; par contre la moyenne la plus faible était de 15,3 cm sur le T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 15,47 cm et 16,5 cm obtenues respectivement aux traitements T1 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les différents traitements et la valeur de Ppds était de 12,62 cm.

Il convient de signaler en ce qui concerne le nombre de feuilles après 21 jours. La valeur de Ppds est de 2,89.

Tableau 5. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 28 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 28 jours (cm)	Diamètre au collet après 28 jours(cm)	Nombre de feuilles après 28 jours
T0	24,37	0,67	7,75
T1	19,22	0,69	7,5
T2	17,25	0,61	7
T3	16,5	0,62	6
X	19,33	0,65	7,06
Conclusion	S	NS	S
CV%	27	16	13
Ppds	12,23	0,24	2,08

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 5 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 19,33 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 28 jours la plus élevée a été de 24,37 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 16,5 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 17,25 cm et 19,22 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,23 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le nombre de feuilles après 28 jours. La valeur de Ppds est de 2,08.

Tableau 6. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 35 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 35 jours(cm)	Diamètre au collet après 35 jours(cm)	Nombre de feuilles après 35 jours(cm)
T0	23,5	0,81	8,25
T1	22,02	0,84	9,75
T2	17,75	0,69	8,5
T3	16,25	0,64	6,75
X	19,88	0,74	8,31
Conclusion	S	S	S
CV%	27	15	19
Ppds	12,3	0,24	3,57

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 6 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 19,88 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 35 jours la plus élevée a été de 23,5 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 16,25 cm sur T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 17,75 cm et 22,02 cm obtenues respectivement aux traitements T1 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,3 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 35 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,24 cm et de 3,57 feuilles.

Tableau 7. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 42 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 42 jours(cm)	Diamètre au collet après 42 jours (cm)	Nombre de feuilles après 42 jours
T0	24,87	0,84	9,75
T1	23,45	0,90	12 ,5
T2	18,37	0,73	10
T3	17	0,67	7,25
X	20,92	0,79	9,87
Conclusion	S	S	S
CV%	27	8	23
Ppds	13,16	0,15	5,24

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 6 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 20,92 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 42 jours la plus élevée a été de 24,87 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 17 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 18,37 cm et 23,45 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 13,16 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 42 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,15 cm et de 5,24 feuilles.

Tableau 8. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 49 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 49 jours(cm)	Diamètre au collet après 49 jours(cm)	Nombre de feuilles après 49 jours
T0	28,12	0,9	11,5
T1	25,55	0,97	13,75
T2	19,12	0,75	11,25
T3	17,64	0,70	9
X	22,61	0,83	11,37
Conclusion	S	S	S
CV%	22	16	22
Ppds	11,69	0,31	5,79

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 8 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 22,61 cm tandis que, la moyenne à 49 jours la plus élevée a été de 28,12 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 17,64 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 19,12 cm et 25,55 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et le test de Ppds était de 11,69 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 49 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,31 cm et de 5,79 feuilles.

Tableau 9. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 56 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 56 jours(cm)	Diamètre au collet après 56 jours(cm)	Nombre de feuilles après 56 jours
T0	31,62	0,93	13
T1	28,67	0,98	14,25
T2	20,12	0,74	12
T3	18,75	0,73	10,75
X	24,79	0,85	12,5
Conclusion	S	S	NS
CV%	21	17	24
Ppds	12,21	0,33	6,78

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 9 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 24,79 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 56 jours la plus élevée a été de 31,62 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 18,75 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 20,12 cm et 28,67 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,21 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 56 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,33 cm et de 6,78 feuilles.

Tableau 10. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 63 jours

Traitements	Hauteur des plantes après 63 jours(cm)	Diamètre au collet après 63 jours(cm)	Nombre des feuilles après 63 jours
T0	35,75	0,97	15
T1	33,5	0,99	15,25
T2	21,5	0,77	14
T3	20,25	0,75	12
X	27,75	0,87	14,04
CV%	19	14	24
Conclusion	S	S	NS
Ppds	12,16	0,26	7,89

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 10 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 27,75 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 63 jours la plus élevée a été de 35,75 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 20,25 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 21,5 cm et 33,5 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,16 cm.

Il convient de signaler aussi l'influence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 63 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,26 cm et de 7,89 feuilles.

3.3 DISCUSSION

La domestication de la plupart des plantes alimentaires comme Moringa (*Moringa oleifera*) nécessite une identification de meilleurs fumiers organiques et des conditions optimales de croissance. La présente étude a dû explorer et identifier le meilleur fumier organique en terme de croissance des jeunes plantes de Moringa et l'Effet de chaque stimulateur de croissance sur les jeunes plantes.

L'utilisation du fumier organique comme accélérateur de croissance a un effet significatif sur les jeunes plantes de Moringa. L'utilisation des engrais organiques a donné des meilleurs résultats tant sur la hauteur moyenne générale qu'au diamètre au collet de jeunes plantes de Moringa.

Toutefois, le T0, a montré un meilleur résultat en hauteur, cela peut être dû à la présence de l'Azote disponible dans le sol. L'effet de la carence en azote des sols tropicaux sur les arbres en milieu naturel est plus perceptible que celle d'autres nutriments comme phosphore (Ellio et al.,2012). D'autre part, GNANGLE et al. en 2010 ont étudié :Effet de traitement sur la morphologie et la croissance des plantes de Néré en pépinière .et ont prouvé que les accélérateurs de croissance ont un effet significatif sur les jeunes plantes de Néré (*Pakia boglobosa*,Jack,R.Br).L'utilisation de l'engrais comme stimulateur de croissance a donné des meilleurs résultats tant sur le diamètre au collet et le nombre de feuilles. En général, l'utilisation des extraits aqueux de *Moringa oleifera* n'a pas donné des résultats meilleurs au T0.

Ceci explique que parmi les traitements à base de fumier organique, celle l'application de la bouse des vaches ,permettait d'enregistrer une croissance plus significative des jeunes plantes de *Moringa oleifera* que d'autres traitements. La réponse de jeunes plantes de Moringa à l'application d'engrais organique n'est donc pas la même selon la provenance comme l'avait noté Dianda et Chalifour (20002) sur les plantes de *Faidherbia albida*.

4 CONCLUSION ET SUGGESTION

La présente étude avait comme objectif d'identifier le fumier qui pouvait permettre l'accélération de *Moringa oleifera* en pépinière. Pour y parvenir, nous avons utilisé une méthode expérimentale avec un dispositif en bloc complètement randomisé avec quatre répétitions et quatre traitements.

Par ailleurs, l'utilisation d'engrais organiques en sylviculture, bien que c'est récente, donne des résultats escomptés. Cette étude, a révélée qu'une utilisation correcte et rationnelle de ce fertilisants stimulent significativement la croissance de jeunes plantes de Moringa.

Toutefois, les résultats de l'étude ont indiqué que, le sol non enrichi et généralement riche en azote peut être utilisé en absence de la bouse de vache.

Pour ce faire, nous suggérons ce qui suit :

- Aux scientifiques de continuer à faire des recherches afin de compléter le présent résultat avec d'autres paramètres ;
- Tout celui qui sera intéressé par la plante de Moringa de bien vouloir utiliser l'engrais organique ou planter Moringa dans un sol riche en azote ;
- Aux chercheurs, de bien soutenir cette œuvre montrant notre modeste contribution à l'étude de Moringa qui est une plante d'avenir dans le monde scientifique.

REFERENCES

- [1] ANONYME 2006 : Les bienfaits de Moringa, Mémoire online, p.6 Dr.RALENZO Madagascar 2006.
- [2] BABOY LONGANZA L.2013 Notes de cours de la biologie du sol 1^{er} grade phyto, Université de Kindu, Faculté des sciences agronomiques, cours inédit 2013.
- [3] CAPS,2013, Association pour la médecine naturelle (Emission de la RTC-MALI).
- [4] DIANDA M. CHALIFOUR FP,2002 : Effet du minéral et du génotype de la plante sur la croissance et la nodulation de *Faidherbia albida* ean.J. Bot, 80(3)p.241 et p.254,2002.
- [5] ELLIOTT.KJ, et al. 1994.Effet of light nitrogen and phosphorus on red pine sendling growth and nutrient use effectency. Forester, science p.40-47-58.
- [6] GNANGLE P.C et al.2010 Inst J.Biol Chim.Sc.4(6) ;p.1939-1952,2010.
- [7] KABENGELE, 1991.Notes de cours de géologie, Faculté sciences agronomiques à l'Université de Lubumbashi, cours Inédit 1991.
- [8] MISENGA, 2012.Note de cours de statistique, G₃FSA/UNIKI, Cours Inédit 2012.
- [9] MOBAMBO K N P.2010 : Note de cours de la pyrotechnie spéciale 1^{er} grade pyrotechnie/UNIKI-FSA, Cours inédit 2010.
- [10] MONDE, 2013.Note de cours de la physiologie végétale, G₂ FSA/UNIKI, cours inédit 2013.
- [11] MPYANA,2009 Note de cours de climatologie G₁ FSA/UNIKI, cours inédit 2009.
- [12] MUMBA,2014 : Note de cours d'améliorations générales et biotechnologie des plantes,2^{em} grade phyto, FSA/UNIKI, cours inédit 2014.
- [13] www.huile.com/huile-Moringa-vierge
- [14] www.biomoringa.com
- [15] www.inter-réseaux.org
- [16] www.moringanews.org
- [17] www.prota4.org/protav8.asp
- [18] www.eta.net
- [19] www.treeforlife.org/projet/Moringa
- [20] www.tropicultura.com
- [21] www.youtube.com