

Congo Sciences

Journal en Ligne de l'ACASTI et du CEDESURK

ACASTI and CEDESURK Online Journal

ISSN: 2410-4299, an International Journal

Effets du billonnage et du tuteurage sur le rendement en tubercules chez le haricot igname d'Afrique (*Sphenostylis stenocarpa*) : cas de deux écotypes de la R. D. du Congo.

Bungu M.¹ *, Katanga K.², Mungele O.³, Kimema Y.⁴

Abstract

Paper History

Received:
March 26, 2016

Revised:
May 5, 2016

Accepted:
July 10, 2016

Published online :
September 27, 2016

Keywords:

billons, staking, tubers,
yield ponds,

Effects of billons and staking on the tubers yield of African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa*): Case of 2 ecological types of D.R. Congo.

As part of various studies consisting on the development of African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa Hochst*) and in order to promote its farming, an essay was carried out at the Plateau des Batékés on the effect of billons (mounds) and staking on the Yam tubers' yields. The results obtained indicated that billons (mounds) and staking did not statistically increase the yield of tubers in comparison with the culture dish and not staking. Indeed, it is not very necessary to resort to mounds and to staking for the production of tubers, especially that these two techniques require additional work and financial costs.

¹Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa

²Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa

³Ingénieur agronome

⁴Agronome et Animateur du développement rural

* To whom correspondence should be addressed: mabedi.ntumba@gmail.com; Tel : (+243) 997861630, (+243) 844776406

INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest aussi bien qu'en R.D. Congo, le haricot igname d'Afrique est traditionnellement cultivé en association avec le manioc et quelquefois avec le maïs ou les millets [DUKES, 1981 ; AMOATEY *et al.*, 2000 ; BAUDOIN et MERGEAI, 2001]. Comme c'est une légumineuse volubile, les tiges de ces autres plantes lui servent ainsi de tuteur [KLU *et al.*, 2001]. Cela avait inspiré Okpara et Omaliko [1995] qui avaient mené une étude pour voir l'influence du tuteurage sur le rendement en graines. De cette étude, les résultats ont montré que le nombre de gousses par plante et le rendement en graines étaient

significativement plus élevés sur les plantes tuteurées que sur les non tuteurées.

Nous avons eu l'idée d'observer s'il y a également un effet de tuteurage sur le rendement en tubercules, surtout que les écotypes de la RDC paraissent selon Potter et Doyle [1992] et même selon nos observations à ce stade d'études, plus à tubercules qu'à graines. Outre le tuteurage, nous avons examiné aussi les effets des billons du fait premièrement qu'en Afrique les plantes à tubercules sont généralement cultivées sur billons [JANSSENS et ROLOT, 2001] et deuxièmement que c'est ainsi sur billons que le haricot igname se trouve associé au manioc à Feshi dans le Kwango, à Ngindinga dans le Kongo Central et dans l'hinterland de Lubumbashi au Katanga.

MATERIEL ET METHODES

Comme matériel végétal, nous avons utilisé les graines en provenance de Feshi dans la province de Kwango et de Ngindinga dans la province du Kongo Central.

Nous avons installé l'essai au Plateau des Batékés à Mutshio (180 km de Kinshasa, la capitale) selon le dispositif de blocs complets randomisés. Les traitements culture sur billons et la culture à plat ainsi que le tuteurage et le non tuteurage étaient répétés 8 fois. Nous avons semé sur des parcelles de 10 m sur 7 m aux écartements de 1 m x 1 m à raison de 2 graines par poquet. C'était le 4 décembre 2013 que le semis a eu lieu et la récolte est intervenue le 12 août 2014 soit 9 mois après semis (MAP).

C'était sur un terrain d'ouverture portant une savane dominée par *Ctenium newtonii* et *Eragrostis gangetica*. Le sol du Plateau des Batéké est de texture sablo-argileuse avec une forte proportion du sable qui s'élève à 67,13%. Ce sont donc des sols filtrants, acides, où le lessivage est important. Le pH varie entre 4.02 à 5.26 [NDEMBO, 2000]. Ces sols sont, selon Ndembbo [2000], pauvres en P, Ca, Mg, K et en Na échangeables.

Comme paramètres, nous nous sommes principalement focalisé sur le nombre moyen de tubercules par plant: obtenu de la moyenne de tubercules comptés sur 25 plants et sur le rendement à l'hectare : en nous inspirant d'Adewale et Dumet [2011] qui recommandent, de l'estimer à partir de 10 plants. Nous avons, pour notre part adopté la récolte de 25 poquets par répétition et nous avons estimé le rendement à l'hectare en extrapolant le poids des tubercules de 25 poquets sur 10.000 poquets.

RESULTATS

Effet du tuteurage sur le nombre de tubercules par plante

La production du haricot igname sur les 25 plants est consignée dans le *Tableau 1*.

Les résultats du *Tableau 1* montrent que sur l'écotype Feshi, il n'y a pas de différence significative quant au nombre de tubercules sur les plantes tuteurées et celles non tuteurées.

Tableau 1. Nombre moyen de tubercules par plante (écotype Feshi)

Plants	Avec tuteurs	Sans tuteurs
1	17	8
2	12	7
3	15	11
4	15	13
5	4	10
6	6	15
7	10	13
8	10	12
9	13	14
10	8	10
11	6	15
12	13	4
13	9	9
14	9	11
15	10	13
16	4	12
17	7	9
18	9	14
19	6	11
20	11	11
21	16	6
22	16	5
23	8	5
24	6	7
25	14	7
Moyenne	10,16^a±3,9	10,1^a±3,3

Le *Tableau 2* présente le nombre moyen de tubercules par plant, écotype Ngindinga.

Les résultats du *Tableau 2* montrent que sur l'écotype Ngindinga également, il n'y a pas de différence significative quant au nombre de tubercules sur les plantes tuteurées et celles non tuteurées.

De l'observation des résultats des Tableau I et II, obtenus des deux écotypes différents, il ressort que le tuteurage n'a pas du tout favorisé le nombre moyen de tubercules par plant. Okpara et Omaliko [1995] ont eux, dans leur étude sur la production des graines, observé que le tuteurage avait statistiquement amélioré le nombre de goussettes, un paramètre déterminant dans le rendement en graines.

Tableau 2. Nombre moyen de tubercules par plante (écotype Ngindinga).

Plants	Avec tuteurs	Sans tuteurs
1	5	5
2	4	5
3	15	7
4	7	6
5	3	7
6	3	6
7	5	5
8	3	6
9	3	7
10	4	7
11	5	3
12	3	3
13	4	3
14	2	7
15	5	4
16	6	7
17	6	10
18	8	3
19	6	4
20	7	6
21	5	3
22	6	6
23	3	6
24	4	6
25	4	3
Moyenne	4,6^a±1,5	5,4^a±1,8^a

Effet des billons sur le nombre de tubercules par plante

Les résultats sur les effets des billons sur le nombre de tubercules pour l'écotype Feshi sont consignés dans le *Tableau 3*.

Tableau 3. Nombre moyen de tubercules par plante sur billon (écotype Feshi).

Plants	Sur Billons	A Plat
1	11	14
2	13	10
3	18	9
4	14	15
5	13	6
6	14	13
7	7	9
8	14	7
9	12	12
10	12	6
11	7	10
12	5	12
13	13	12
14	11	7
15	11	10
16	8	10
17	7	10
18	8	15
19	7	11
20	12	11
21	11	12
22	14	7
23	5	4
24	6	4
25	12	5
Moyenne	10,6^a±3,4	9,6^a±3,2

Des résultats du *Tableau 3* obtenus de l'écotype Feshi, il n'apparaît pas de différence significative quant au nombre de tubercules tant pour les plantes sur billons que celles à plat.

Le *Tableau 4* renseigne sur le nombre moyen de tubercules par plante pour l'écotype Ngindinga

Tableau 3. Nombre moyen de tubercules par plant (écotype Ngindinga).

Plants	Sur Billons	A Plat
1	4	6
2	4	5
3	4	8
4	6	8
5	4	5
6	5	4
7	5	4
8	3	3
9	3	4
10	6	5
11	4	6
12	3	6
13	2	5
14	7	4
15	4	6
16	8	5
17	5	6
18	7	3
19	8	3
20	7	5
21	3	7
22	7	6
23	5	3
24	3	7
25	3	7
Moyenne	4,8^a±1,8	5,2^a±1,5

Des résultats du *Tableau 4* obtenus sur l'écotype Ngindinga, il n'apparaît pas non plus de différence significative quant au nombre de tubercules sur plants sur billons et sur plants à plat.

Des résultats des *Tableau 3* et *Tableau 4* obtenus des 2 écotypes différents, il ressort clairement que les billons n'ont pas favorisé le nombre de tubercules par plant qui est une des principales composantes du rendement en tubercules.

Résultats de l'effet du tuteurage sur le rendement de tubercules

Les effets du tuteurage sur le rendement en tubercules en hectare chez l'écotype Feshi sont présentés dans le *Tableau 5*.

Tableau 5. Effet du tuteurage sur le rendement en tubercules chez (écotype Feshi)

Répétitions	Avec Tuteurs		Sans tuteurs	
	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)
1	39,7	15862,8	39,5	15809,2
2	47,7	19087,6	45,7	18266
3	42	16819,6	47,5	18994
4	43,5	17289,8	34,3	13728
5	38,5	15390,4	39,5	15782,8
6	48,6	19457,2	51,7	20672
7	31	12375,2	47,5	19010,8
8	36,3	14508,4	49,3	19699,2
Moyenne	40,9^a±5,9	16348,9^a±2348,2	44,4^a±6	17745,3^a±2377,1

Il ressort du *Tableau 5* que le tuteurage n'a pas eu, sur l'écotype Feshi, d'influence sur la production et le rendement de tubercules. Statistiquement, le rendement des plantes tuteurées (16,349 T) est équivalent à celui des plantes non tuteurées (17,745 T).

Les résultats consignés dans le *Tableau 6* renseignent sur les effets du tuteurage sur le rendement en tubercules chez l'écotype Ngindinga.

Tableau 6. Effet du tuteurage sur le rendement en tubercules (écotype Ngindinga)

Répétitions	Avec Tuteurs		Sans tuteurs	
	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)
1	21	8380,4	25,2	10092,8
2	22,2	8885,6	23,2	9294,8
3	26,3	10512	24,4	9748
4	17,5	7008,8	22,5	9009,6
5	26,2	10489,2	25,4	10154
6	24,4	9760	26,4	10552,8
7	26,6	10650	28,3	11312
8	24,4	9747,2	24,5	9810
Moyenne	23,6^a±3,2	9429,2^a±1267,8	25^a±1,8	9996,8^a±720,8

Les résultats du *Tableau 6* signalent que chez l'écotype Ngindinga le tuteurage n'a pas statistiquement amélioré le rendement en tubercules. En effet, le rendement des parcelles tuteurées est statistiquement équivalent à celui des parcelles non tuteurées, soit respectivement 9,429 T et 9,996 T.

Des *Tableau 5* et *Tableau 6*, il ressort que sur les deux écotypes, le tuteurage n'a eu aucun effet sur la production et le rendement de tubercules. Nous n'avons

donc pas pu obtenir l'effet positif du tuteurage que Okpara et Omaliko [1995] ont observé sur le rendement de graines.

Effet des billons sur le rendement en tubercules

Nous présentons dans le *Tableau 7* les effets des billons sur le rendement en tubercules, écotype Feshi.

Tableau 7. Effet des billons sur le rendement en tubercules (écotype Feshi)

Répétitions	Sur Billons		A Plat	
	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)
1	39,7	15862,8	38,5	15390,4
2	47,8	19087,6	48,6	19457,2
3	42	16819,6	30,9	12375,2
4	43,5	17389,2	36,3	14508,4
5	39,5	15809,2	39,5	15782,8
6	45,7	18266	51,7	20672
7	47,5	18994	47,5	19010,8
8	34,3	13728	49,2	19699,2
Moyenne	42,5^a±4,6	16994,6±1833,7^a	42,8^a±7,5	17112,0^a±2986,2

Les résultats du *Tableau 7* renseignent que les billons n'ont pas eu d'effet significatif sur la production et le rendement en tubercules chez l'écotype Feshi. Les rendements obtenus sur billons et à plat sont

statistiquement équivalents, soit respectivement 16,995 T et 17,112 T.

Les effets des billons sur le rendement en tubercule, écotype Ngindinga, sont consignés dans le *Tableau 8*.

Tableau 8. Effet des billons sur le rendement en tubercules (écotype Ngindinga)

Répétitions	Sur Billons		A Plat	
	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)	Poids tubercules pour 25 poquets (Kg)	Rendement (Kg/Ha)
1	21	8380,4	26,2	10489,2
2	22,2	8885,6	24,4	9760
3	26,3	10512	26,6	10650
4	17,5	7008,8	24,4	9747,2
5	25,2	10092,8	25,4	10154
6	23,2	9294,8	26,4	10552,8
7	24,4	9748	28,3	11312
8	22,5	9009,6	24,5	9810
Moyenne	22,8^b±2,7	9130^b±1094,2	25,8^a±1,4	10309,4^a±548,3

Les résultats du *Tableau 8* montrent qu'il y a des différences significatives entre les billons et le plat sur le rendement en tubercules chez l'écotype Ngindinga. En effet, le rendement obtenu sur la culture à plat a même statistiquement été supérieur à celui obtenu sur les billons, respectivement 10,309 T et 9,130 T.

DISCUSSION

Les résultats sur la production et le rendement en tubercules ne montrent pas que la culture sur billon favorise la production et le rendement chez le haricot igname d'Afrique comme on pouvait s'attendre d'une plante à tubercules. Cela est évident sur les 2 écotypes exploités dans l'essai expérimental. En effet, dans

l'ensemble, le rendement à l'hectare sur culture à plat apparaît même numériquement supérieur à celui sur billons, soit 10,3 T contre 9,1 T. A ce stade où il n'y a pas encore eu beaucoup de recherches et en particulier de sélection sur le haricot igname, la plante semble ne pas répondre au billonnage tel que les effets d'augmentation de rendement ont été observés par Janssens et Rolot [2001], sur les plantes à tubercules courantes (manioc, ignames, patate douce, pomme de terre, taros).

Egalement, le tuteurage n'a pas particulièrement favorisé le rendement en tubercules comme Opkara et Omaliko [1995] l'avaient observé sur la production des graines de la même plante. Alors que ces auteurs

avaient obtenu une augmentation du nombre de gousses sur les plantes tuteurées, paramètre déterminant dans le rendement en graines, les tuteurs n'ont pas, dans notre étude, entraîné une augmentation ni du nombre de tubercules par plante, composante du rendement en tubercules, ni en définitive du rendement en tubercules. Numériquement, le rendement dans les parcelles sans tuteurs a été de 17,7 T contre 16,3 T dans les parcelles avec tuteurs pour l'écotype Feshi et de 9,9 T contre 9,4 T pour l'écotype Ngindinga. Pour l'augmentation du nombre de gousses et le rendement élevé obtenu suite aux tuteurs, Okpara et Omaliko trouvent l'explication dans la bonne exposition du feuillage des plantes tuteurées à la lumière et ainsi une utilisation plus efficiente des rayons lumineux. Par contre sur les plantes non tuteurées, les feuilles se superposent empêchant l'exposition directe de certaines à la lumière en même temps que les gousses formées sont facilement en contact avec le sol, occasionnant le non développement d'un nombre de gousses du fait des attaques.

Il apparaît donc clairement que le haricot igname ne nécessite pas des billons pour sa culture et que pour la production des tubercules, on peut se passer des tuteurs. Ce qui permet des économies en termes d'efforts et en termes d'argent.

En effet, pour les tuteurs par exemple et en cas de culture pure, leur acquisition et leur installation occasionnent un coût qui a été dans le cas de notre essai relativement élevé. A Mutshio, les tuteurs trouvés uniquement dans les galeries forestières des bas-fonds ont coûté au minimum 430\$ US à l'hectare car une botte de 100 tuteurs était payée à 3,25 \$, l'installation à 0,75 \$ de main d'œuvre par botte et le transport à 30\$. Ce coût est de loin supérieur à l'ensemble des coûts engagés par Ha en labour (90\$), hersage (80\$), semis (50 \$) et sarclage (100 \$). En plus, il y a eu autour de la coupe des tuteurs des palabres et des malentendus avec les chefs coutumiers qui y voyaient une destruction de l'environnement. De même, les billons occasionnent un coût en argent et en temps car dans la contrée du Plateau des Batéké où l'essai a été conduit, le labour mécanisé est le plus répandu et se fait à plat. Les billons sont préparés après, soit mécaniquement au même coût du labour (90\$) soit manuellement au moment du semis et cela coûte en temps.

En considérant que Okpara et Omaliko [1995] ont observé un effet significatif du tuteurage sur le nombre de gousses et la production de graines, nous pensons que cet aspect doit encore être approfondi, dans des essais ultérieurs, sur les écotypes de la RDC dont nous

avons observé autant à Menkao qu'à Mutshio une faible nouaison. Les résultats pourront orienter la stratégie de production de semences, la plante étant installée principalement par voie de graines bien qu'elle peut se faire aussi par voie de tubercules. A propos de ces deux voies, nous pensons aussi qu'une étude comparative entre la voie générative et la voie végétative est indispensable pour avoir une idée sur les quantités de semences à utiliser et le rendement ainsi que la qualité qu'on peut obtenir de chaque voie.

Enfin les rendements obtenus dans notre essai confirment la différence du potentiel des deux écotypes (celui en provenance de Feshi étant supérieur à celui de Ngindinga) et laissent ainsi présager les possibilités d'une diversité variétale au sein du haricot igname qu'on trouve en RDC. A ce propos, une large collecte dans les provinces du Kwango, du Kwilu, du Kongo Central, du Lualaba ainsi que du Haut Katanga et la mise en essai de rendement de tous les matériels collectés permettront de développer des variétés à rendement stable et élevé.

CONCLUSION

A l'issue de notre étude Il apparaît donc clairement que le haricot igname ne nécessite pas des billons pour sa culture et que pour la production des tubercules on peut se passer des tuteurs. Ce qui permet d'éviter des efforts supplémentaires et des dépenses qui ne sont pas récompensées par un gain de rendement.

Des essais doivent être entrepris pour maîtriser la production des graines et ainsi vérifier les effets de tuteurage sur cette production et pour comparer les avantages entre la culture de la plante par voie des graines et celle par voie des tubercules. La différence entre les deux écotypes utilisés mérite d'être étudiée en mettant en comparaison un grand nombre d'écotypes collectés à travers plusieurs provinces afin d'établir la diversité génétique et jeter les bases d'un programme d'amélioration et de vulgarisation de la plante.

RESUME

Dans le cadre de diverses études sur la valorisation du haricot igname d'Afrique (*Sphenostylis stenocarpa*) et en vue de promouvoir l'intensification de sa culture, un essai avec billons et tuteurs a été installé à Mutshio au plateau des Batékés.

Les résultats obtenus montrent que les billons et les tuteurs n'ont pas permis d'avoir des rendements en tubercules plus élevés qu'en culture à plat ou sans tuteurs. Il apparaît ainsi peu nécessaire de recourir au billonnage et au tuteurage pour la production de

tubercles, d'autant que ces deux techniques exigent des efforts et des coûts financiers supplémentaires.

Mots clés : *billons, tuteurs, tubercules, rendement.*

REFERENCES ET NOTES

- ADEWALE B.D. and DUMET D.J., 2011. Descriptors for African yam bean. International Institute of Tropical Agriculture, IITA series (accessible on www.iita.org)
- AMOATEY H.M., KLU G.Y.P., BANSA D., KUMAGA F.K., ABOAGYE S.O., BENNETT-LARTEY AND GAMEDOAGBOA D.K. [2000]. The African Yam bean (*Sphenostylis stenocarpa*): a neglected crop in Ghana. *West African Journal of Applied Ecology*. 1 : 53 – 60
- BAUDOIN J.P. et MERGEAI G. [2001]. Haricot igname africain *Sphenostylis stenocarpa* (Hochst.Ex A. Rich)
- HARMS. In Agriculture en Afrique Tropicale, Ed.Raemaekers R. H., DGCI/Bruxelles, 362 –364.
- DUKE J.A. [1981]. Handbook of legumes of world economic importance. Plenum Press, New York, USA, 220 – 222.
- JANSSENS M. et ROLOT J.-L. [2001]. Plantes racines et plantes à tubercules. In Agriculture en Afrique tropicale, Editeur Raemaekers R.H., DGCI, Bxl, 177 – 267.
- KLU G.Y.P., AMOATEY H.M., BANSA D. and KUMAGA F.K. [2001]. Cultivation and use of African yam bean (*Sphenostylis stenocarpa*) in the Volta Region of Ghana. *The Journal of Food Technology in Africa*, 6(3) : 74 – 77
- NDEMBO LONGO J. [2000]. Conditions agro – écologiques et socio – économiques de Menkao, plateau de Batéké, Inédit
- OKPARA D.A. and OMALIKO C.P.E [1995]. Effects of staking, nitrogen and phosphorus fertilizers on yield and yield components of African yam bean (*Sphenostylis stenocarpa*). *Ghana Journal Agric. Sci.* 28 – 29, 23 – 28
- POTTER D. and DOYLE J.J. [1992]. Origins of the African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa*, Leguminosae): Evidence from Morphology, Isozymes, Chloroplast DNA, and Linguistics. *Economy Botany* 46(3) : 276 – 292.



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>