

Evaluation de l'impact de la mosaïque africaine sur le rendement en racines fraîches du manioc à l'Est de la République Démocratique du Congo

[Evaluation of the impact of cassava mosaic disease on the yield of fresh cassava roots in the East of Democratic Republic of Congo]

Ugentho Ukany Henry¹, Munganga Wa Muhwandju Romain¹, Musungayi Mpongolo Eric¹, Casinga Clerisse², and Bashizi Kalinga Benoît²

¹Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, BP 2037 Kinshasa 1, Centre de Recherche de Mulungu, RD Congo

²Institut International d'Agriculture Tropicale, Station de Kalambo, Bukavu, RD Congo

Copyright © 2021 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: Cassava is the main food crop grown in all provinces of the Democratic Republic of Congo. Increasing its productivity therefore comes up against multiple constraints, including diseases, in particular the endemic form of the mosaic, which occupies a prominent place. Small farmers who are the main producers remain much attached to local varieties although research regularly develops and disseminates improved varieties resistant to the African cassava mosaic. The objective of the study we conducted was, on the one hand, to assess the real yields of the resistant varieties disseminated and of the most widely cultivated local variety and, on the other hand, to determine the rate of loss of production of the variety. Local compared to varieties improved in distribution. The trial, set up with the active participation of the peasantry, included 4 repetitions in 4 different sites, near the peasants' fields. Four treatments consist of 4 varieties including 3 improved and 1 local. Cuttings taken from plants without disease symptoms are planted at 1mx1m spacing's and harvesting took place 12 months after planting. The recovery was observed 1 month after planting, while data on diseases and pests are taken from the third month of planting until harvest at 3-month intervals. The results obtained show that the severity and incidence of the mosaic were higher on the local variety than on the improved varieties, one of which was shown to be somewhat susceptible to the disease. The loss of production of the local variety is estimated at plus or minus 50% compared to the average yield of the improved varieties.

KEYWORDS: Impact, mosaic, yield, fresh roots.

RESUME: Le manioc est la principale culture vivrière cultivée dans toutes les provinces de la République Démocratique du Congo.

L'augmentation de sa productivité se heurte dès lors à des multiples contraintes parmi lesquelles, les maladies notamment la forme endémique de la mosaïque qui occupe une place de choix.

Les petits paysans qui sont les principaux producteurs restent très attachés aux variétés locales bien que la recherche mette au point et diffuse régulièrement les variétés améliorées résistantes à la mosaïque africaine du manioc.

L'étude que nous avons conduite avait pour objectif d'une part, d'évaluer les rendements réels des variétés résistantes diffusées et de la variété locale la plus cultivée et d'autre part, de déterminer le taux de perte de production de la variété locale par rapport aux variétés améliorées en diffusion.

L'essai installé avec la participation active paysanne, comportait 4 répétitions réparties dans 4 sites différents, à proximité des champs des paysans. Quatre traitements sont constitués par 4 variétés dont 3 améliorées et 1 locale.

Les boutures prélevées sur les plants sans symptôme des maladies sont plantées aux écartements de 1m x 1m et la récolte est intervenue 12 mois après plantation.

La reprise a été observée à 1 mois après plantation, alors que les données sur les maladies et ravageurs sont prise à partir du troisième mois de la plantation jusqu'à la récolte à 3 mois d'intervalle.

Il ressort des résultats obtenus que, la sévérité et l'incidence de la mosaïque fussent les plus élevées sur la variété locale que sur les variétés améliorées dont l'une s'est montrée un peu sensible à la maladie.

La perte de production de la variété locale est évaluée à plus ou moins 50 % par rapport à la moyenne de rendement des variétés améliorées.

MOTS-CLEFS: Impact, mosaïque, rendement, racines fraîches.

1 INTRODUCTION

Le manioc (*Manihot esculent Crantz*) constitue une excellente source de calories peu coûteuse pour la plupart de population de nombreux pays dans le monde [2]. Il contribue à l'amélioration de revenu et de la sécurité alimentaire de plus de 800 millions d'habitants sous les tropiques [1].

Le manioc est la principale culture vivrière en République Démocratique du Congo.

Il occupait jadis la troisième place au monde après le Brésil et le Nigeria [3].

Actuellement, notre pays occupe la cinquième place au monde et la deuxième en Afrique après le Nigeria [5].

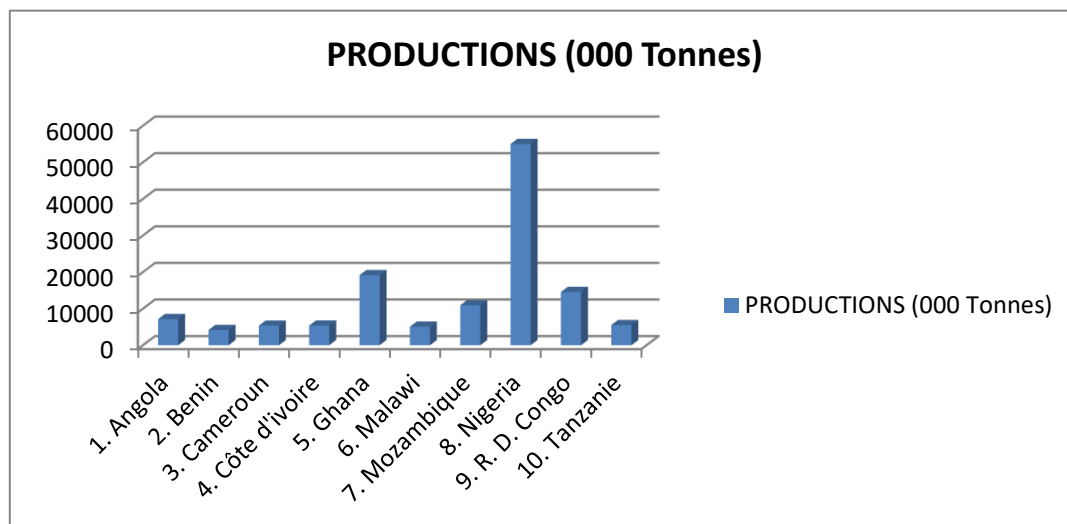


Fig. 1. Top des 10 pays producteurs de manioc en Afrique en 2017

La consommation humaine du manioc en République Démocratique du Congo est la plus élevée au monde: en effet, un congolais consomme en moyenne 453 kg de racines fraîches par an. Un ménage de 7 à 8 personnes consomme près de 4 kg de feuilles de manioc par semaine [17].

Depuis plusieurs décennies, la culture du manioc connaît une baisse sensible de production [4].

Le faible rendement de la culture dépassant difficilement 10 tonnes à l'hectare rend la culture moins attractive aux producteurs commerciaux alors qu'elle contribue à l'objectif stratégique de la lutte contre la pauvreté [9].

L'augmentation de la productivité du manioc se heurte à des multiples contraintes notamment les pratiques culturelles rudimentaires, la baisse du niveau de fertilité du sol ainsi que de nombreuses maladies principalement la mosaïque dont la forme épidémiologique sévère envahit les anciennes variétés cultivées par les producteurs [10], [8].

La persistance de la maladie est alors accentuée par l'usage des boutures issues des plants infectés [15].

Ainsi, la République Démocratique du Congo connaîtra une réduction sensible de la production au cours des années 1990, suite aux dégâts causés par une forme épidémique de la mosaïque africaine du manioc notamment les variantes de l'Afrique de l'Est et de l'Ouganda [6].

En Afrique de l'Est, la perte de production due aux dégâts causés par la maladie est estimée entre 20 et 95 % et dépend de la variété et du moment de l'infection [16]. Au Kenya, la perte de production est évaluée entre 25 et 75 % [12].

En République Démocratique du Congo, la perte de production variant de 10 à 63 % dépend de la variété et du moment de l'infection [11].

De 1999 à 2001, 434 clones mis au point par l'IITA sont introduits dans notre pays à travers les Centres de Recherches de l'INERA- M'vuazi et Mulungu.

Ainsi, plusieurs variétés de manioc seront sélectionnées et diffusées par l'Antenne du Programme National Manioc de Mulungu en Province du Sud-Kivu, notamment SAWASAWA, MAYOMBE, SUKISA, LIYAYI, liste non exhaustive [14].

Le développement et la diffusion des variétés résistantes de manioc est l'une des meilleures solutions à l'accroissement du rendement de la culture [7].

Malheureusement, aucune étude au sujet de l'impact réel de la maladie sur la productivité du manioc n'avait déjà fait l'objet d'une recherche participative à l'est de la République.

A cet effet, nous avons pensé qu'il était alors opportun d'évaluer l'impact de la mosaïque sur le rendement des variétés améliorées en diffusion et la variété locale la plus cultivée par les producteurs de la zone.

Spécifiquement, le présent travail vise d'une part à évaluer les rendements des variétés tolérantes et de la variété locale la plus cultivée; et d'autre part, à déterminer le taux de perte qu'accuse la variété locale par rapport aux variétés améliorées diffusées par la recherche à travers les services spécialisés de la vulgarisation agricole.

2 MATERIELS ET METHODES

L'essai a été installé en milieu réel, dans les champs des agriculteurs structurés en Champs Ecoles Paysans en s'appuyant sur le postulat d'interdépendance entre la recherche et les producteurs ayant la culture de manioc comme activité principale dans la région.

Le choix des sites, la mise en place et les entretiens de l'essai jusqu'à la récolte sont effectués par les membres des 4 Champs Ecoles paysans composés chacun de 30 membres.

L'essai est constitué par 4 répétitions complètes randomisées réparties dans 4 villages en raison d'une répétition par champ école paysan.

Quatre traitements sont constitués par 4 variétés dont 3 améliorées sélectionnées puis diffusées par le Centre de Recherche de l'INERA-Mulungu et la variété locale la plus cultivée choisie par les partenaires paysans eux-mêmes. Il s'agit notamment de la variété Liyayi, la variété Mayombe, la variété Sawasawa et la locale Nambiyo plantées aux écartements de 1m x 1m sur des parcelles élémentaires continues de 6m x 8m chacune.

Les boutures de toutes les variétés sont prélevées sur les plants ne présentant aucun symptôme clinique de la mosaïque et la randomisation s'est effectuée par simple tirage au sort.

Les parcelles d'essai sont installées à proximité des champs de multiplication des Champs Ecoles Paysans dont les terrains répondaient aux critères d'accessibilité, de fertilité moyenne représentative de la région.

Tableau 1. Situation géographique des sites et partenaires

Rép	Site	Coordonnées géographiques			CEP
		Lat. Sud	Long. Est	Alt. (m)	
1	Bwimika	-2, 30394	28, 81067	1693	AAUDEBU
2	Bukanga	-2, 27622	28, 82300	1679	AAUDEBU
3	Buhinda	-2, 27999	28, 80632	1730	PGD
4	Kamakombe	-2, 29715	28, 79216	1789	APSK

Rép. = répétition; Lat. = latitude; Long. = longitude; Alt. = altitude.

AAUDEBU = Association des Agriculteurs Unis pour le Développement de Bugorhe.

APSK = Association des Producteurs de Semences de Kavumu.

CEP = Champ Ecole Paysan.

PGD = Programme Général de Développement.

Le taux de reprise est observé à 1 mois après la plantation.

Les données des observations sur la taille des plants, l'incidence et la sévérité de la maladie progressivement à 3, 6, 9,12 mois après plantation.

La prise des données sur le nombre, le poids des racines tubérisées fraîches est intervenue à la récolte, 12 mois après la plantation.

Toutes ces observations sont faites en collaboration avec les membres des champs écoles paysans.

La sévérité de la maladie a été évaluée en utilisant l'échelle de cotation variant de 1 à 5.

1 = Aucun symptôme sur les feuilles.

2 = Début de symptôme marqué par une légère chlorose sur la feuille, sans réduction de la surface foliaire.

3 = Présence remarquable de symptôme de chlorose sur 1/3 des folioles avec un début de rétrécissement et déformation.

4 = Forte chlorose, déformation de 2/3 des folioles avec réduction sensible de la surface foliaire.

5 = Symptôme couvrant toutes les folioles avec des feuilles complètement tordues.

L'incidence de la mosaïque est exprimée en pourcentage des plants atteints par rapport au nombre total de plants observés [13].

Les données des observations sont collectées et traitées par le tableur Excel avant d'être soumises à l'analyse de la variance à l'aide du logiciel R.

Les moyennes des traitements sont séparées en utilisant la différence la moins significative à un seuil de 5 % ($P \leq 0,05$).

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 RÉSULTAT

Tableau 2. Performance des variétés par rapport à la sévérité et à l'incidence de la mosaïque

Variété	Sévérité de la mosaïque (1-5)				Incidence de la mosaïque (%)			
	Bwimika	Bukanga	Buhinda	Kamakombe	Bwimika	Bukanga	Buhinda	Kamakombe
Liyayi	1	2,3	2,1	2,5	0	18,2	16,7	9,1
Mayombe	1	1	1	1	0	0	0	0
Sawasawa	1	1	1	1	0	0	0	0
Nambiyo	3,5	3,6	4,8	3,7	8,5	58,3	50	60
Moyenne	3,5	2,95	3,45	3,1	2,12	19,12	16,67	17,27
C. V. (%)	63,5	63,2	91,1	66,4	30,8	199,2	170,8	208,7

Tableau 3. Performance des variétés dans les sites par rapport au rendement moyen en tonnes par hectare

Variété	Rendement moyen en t/ha			
	Bwimika	Bukanga	Buhinda	Kamakombe
Liyayi	41.7	49.1	37	43.4
Mayombe	43	48.3	31.1	39.3
Sawasawa	37.9	38.1	36	38.6
Nambiyo	28.9	19.3	9.2	22.3
Moyenne	37.875	38.7	28.32	35.9
C. V. (%)	18.06	39	36.93	26.45

c. v.: Coefficient de variation

3.2 DISCUSSION

L'analyse de la variance de la sévérité de la mosaïque indique une différence hautement significative ($P \leq 0,000$) entre les variétés. La variété locale Nambiyo a été sévèrement plus attaquée que la variété Liyayi dont la sévérité moyenne de la maladie est très faible alors que Mayombe et Sawasawa n'ont manifesté aucun symptôme de la maladie.

La différence entre les moyennes de l'incidence de la maladie sur les variétés est très significative ($P \leq 0,001$).

L'incidence de la maladie sur les deux variétés améliorées, à savoir Mayombe et Sawasawa est nulle, alors que quelques plants de Liyayi (11%) ont manifesté les symptômes de la maladie; et 44% des plants de la variété Nambiyo sont attaqués.

La variété Liyayi est la plus productive bien que sensible à la mosaïque. Elle est tolérante car elle exprime sa potentialité productive malgré la présence des symptômes de la maladie.

Les variétés Mayombe et Sawasawa produisant respectivement 40,5 t/ha et 37,7 t/h; se sont montrés plus résistantes à la maladie.

Le rendement moyen de la variété locale Nambiyo a pu atteindre 19,925 t/ha.

La différence entre les moyennes de rendement des variétés est hautement significative ($P \leq 0,0006$), elles varient de 19,925 à 42,8 t/ha.

Le rendement moyen en racines fraîches dépassant difficilement 10 tonnes à l'hectare, l'amélioration du rendement de la variété locale du simple au double se justifie par le respect des techniques culturales durant la conduite de l'essai.

En nous référant aux données du présent travail, le rendement moyen des deux variétés résistantes est de 39,1 tonnes de racines fraîches par hectare. La perte de rendement équivaut alors à 49,04 % par rapport à la variété locale utilisée dans l'essai.

Par rapport à la moyenne nationale de 2017 en République Démocratique du Congo, cette perte de rendement en racines fraîches est énorme car elle se chiffre à 74,44 %.

4 CONCLUSION

La culture de manioc est confrontée à plusieurs contraintes dont les maladies et ravageurs, les pratiques culturales rudimentaires et la baisse du niveau de fertilité qui ne cessent de réduire sa productivité.

Des résultats obtenus, la variété locale la plus cultivée et utilisée dans l'essai a été moins productive que toutes les variétés améliorées à cause de sa sensibilité à la mosaïque. Son rendement a doublé par rapport au rendement habituel de la culture dans la région. Cette augmentation est sans doute due au respect des techniques culturales dans l'essai.

La variété Liyayi tolérante à la mosaïque africaine est la plus productive, suivie par Mayombe et de Sawasawa avec un écart variant de 2 à 3 t/ha; alors que entre la troisième variété et la locale, l'écart s'est accru jusqu'à plus de 17 t/ha.

Eu égard à ce qui précède, l'ampleur des dégâts causés par la maladie sur la variété locale et son rendement est très importante, la perte de production en racines tubéreuses fraîches due à la mosaïque africaine du manioc varie de 50 à 74 %.

Les acteurs qui œuvrent pour la promotion de la culture de manioc doivent se souder les coudes pour anéantir l'impact très négatif de la mosaïque africaine sur la productivité du manioc en militant pour l'usage des meilleures techniques de gestion de la maladie.

REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement les coauteurs de notre article et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la mise en place et au suivi de l'essai, notamment les membres des Champs Ecoles Paysans.

REFERENCES

- [1] Bokanga, M. and Otoo, E., 1994. Cassava based foods: how safe are they. In: Tropical Root Crop in Developing Economy. Ofon, F. and Hahn, S. K., pp. 225-234. Proceedings of the 9th symposium of the International Society for Tropical Root Crop, 20-26 October 1991, Accra, Ghana.
- [2] Donald, L.P., Philipps, P.T. et Kagbo, B.R. 1998. Stratégie mondiale de production du manioc. Transformation d'une plante à racine tropicale traditionnelle. Lancer le développement industriel rural et augmenter les revenus des agriculteurs plus pauvres.
- [3] FAO, 2004. Statistiques de la production mondiale de manioc, Rome, Italie.
- [4] FAOSTAT, 2007. Year Book for 2006, Rome, Italy.
- [5] FAO, 2017. Production de manioc, L'Afrique et le monde: Le Nigeria et l'Afrique, champions mondiaux du manioc, Rome, Italie.
- [6] Jennings, D. L., 1994. Breeding for resistance to Africa Cassava mosaic geminivirus in East Africa Tropical Sci, 34: 110-122.
- [7] Legg, J.P., 1999. Emergency, spread and strategies for controlling the pandemic of mosaic virus disease in East and Central Africa. Crop protection, 18: 627-637.
- [8] Mahungu, N.M., Tata Hangy, K.W., Bidiaka, S.M., Frangoie, A., 2014. Multiplication de matériel de plantation et gestion des maladies et ravageurs. Manuel de formation destiné aux agents de terrain, Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Kinshasa, R.D. Congo. 44 pp.
- [9] Ministère National de l'Agriculture, 2018. Sécurité alimentaire, niveau de production agricole et animale. Evaluation de la campagne Agricole 2017-2018 et bilan alimentaire du pays. Rapport annuel du Ministère National de l'Agriculture, Kinshasa, R.D. Congo.
- [10] Phénéas NTAWIRUNGA, 2007. Agronomie du manioc. Séminaire de formation du 30/01 au 01/02/2007, Centre Nautique, Bujumbura, Burundi. 66pp.
- [11] Programme National Manioc (PRONAM), 1985. Rapport annuel d'activités 1984-1985, Kinshasa, Zaïre. 15pp.
- [12] Seif, A. A., 1992. Effects of cassava mosaic Virus on yield of cassava. Plant Disease 66,.
- [13] Sseruwangi, P., Sserubombwe, W. S., Legg, J. P., Ndunguru, J. And Thresh, J. M., 2004. Methode of surveying the Incidence and Severity of cassava mosaic disease and white fly vector populations on cassava in Africa: a review Virus Research 100, 129-142.
- [14] TATA HANGY, K. Pratiques culturelles du manioc, INERA-Mulungu, R. D. Congo, inédit, 17 pp.
- [15] Theberge, R. L., 1985. Les principaux ravageurs et maladies d'Afrique. Manioc, Igbame, Patate douce, Aracées, 108pp.
- [16] Thresh, J. M., Fargette, D. and Ottim Nape, G. W. 1994. Effects of Africa cassava mosaic geminivirus on the yield of cassava. Tropical Science 34, 26-40.
- [17] YANDJU, D. L. Marie Claire. Situation de la filière Manioc en République Démocratique du Congo: Analyse et Perspectives. Laboratoire de microbiologie (Biologie moléculaire), Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo.