



## Essai comparatif de multiplication rapide des rejets de trois variétés de taro par macropropagation en Ville de Butembo

Jean De Dieu Katembo Muhiwa<sup>1</sup>, Cléophas Katembo Mahindule<sup>2</sup>, Gilbert Paluku Mutiviti<sup>3</sup>

### Résumé

*L'objectif poursuivi dans ce travail est la comparaison de la production des rejets de trois cultivars de taro choisis dans la nature pour leur performance dans une conduite en macro-propagation. Il s'agit de Xanthosoma sagittifolium (Macabo), de Colocasia esculenta (Vinyangona), et de Colocasia esculenta (Mahole ya baba) en Ville de Butembo. L'analyse de la variance à un critère de classification au seuil habituel de 95 % de probabilité (distribution matérialisée par le coefficient F de Fisher-Snedecor). En vue d'une bonne analyse, les résultats de l'ANOVA ont été témoignés par le test de la plus petite différence significative PPDS dans le cadre de confirmer ou de nier nos hypothèses de départ.*

*La variété de taro du type Xanthosoma sagittifolium « Macabo » a présenté une supériorité numérique en ce qui concerne le nombre moyen de plantules par corme, soit (17,0), suivie de la variété du type Colocasia esculenta « Binyagona » (15,0) et enfin, la variété du type Colocasia esculenta « Mahole ya baba » avec (9,3). Le diamètre au collet des plantules sevrées du type Colocasia esculenta « Binyagona » a présenté un diamètre supérieur (2,4 cm) à celles des autres variétés mises en essai dont le Xanthosoma sagittifolium « Macabo » (1,9 cm) et pour « Mahole ya baba » (1,8 cm). Quant à la vigueur, le type Xanthosoma sagittifolium s'est qualifié en hauteur de (20,9 cm) comparativement au type Colocasia esculenta (Binyangona et Mahole ya baba) qui ont présenté presque la hauteur respectivement de (15 cm) et (19,8 cm).*

*La technique de macropropagation de taro a présenté un autre avantage de produire hors sol tout en valorisant la sciure de bois, des multitudes de rejets (plantules) dans un petit espace contrôlé et réduire le temps de production des rejets en plein champ. 98 jours ont suffi largement pour produire 124 rejets jusqu'à la dernière date de collecte des données, alors qu'il fallait 240 à 300 jours pour avoir les rejets au champ après la récolte des tubercules de taro.*

*Mots-clés : Macropropagation, taro, Xanthosoma sagittifolium, Colocasia esculenta multiplication rapide.*

<sup>1</sup> Chef de Travaux en Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Catholique du Graben (Nord-Kivu/RDC) : [muhiwadenis@gmail.com](mailto:muhiwadenis@gmail.com)

<sup>2</sup> Assistant au centre Interdisciplinaire d'Éducation Permanente à Goma (Nord-Kivu/RDC).

<sup>3</sup> Professeur Ordinaire en Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Catholique du Graben (Nord-Kivu/RDC).

## Abstract

*The objective pursued in this scientific work is the comparison of the production of rejects of three cultivars of cocoyam chosen in the nature for their performance and multiplied rapidly by macro propagation it is about: *Xanthosoma sagittifolium* (Macabo), *Colocasia esculenta* (Vinyangona) , *Colocasia esculenta* (Maholeya baba) in Butembo town. To achieve this, an experimental device in a single randomized block was installed under a local greenhouse, with three repetitions of 5 corms each. Fifteen corms per variety were placed in a propagator, for a total of 45 corms.*

*The analysis of variance has a criterion of classification with the usual thresholds of 95 % of probability (distribution materialized by the coefficient F of Fisher-Snedecor). For a good analysis, the results of the ANOVA were attested by the test of the smallest significant difference PPDS within the framework of confirmation or invalidation of our initial hypotheses (Dagnelie, 2012). The *Xanthosoma sagittifolium* cocoyam variety "macabo" was superior in number to the average number of seedlings per corm (17.0), followed by the variety *Colocasia esculenta* "Binyangona" (15.0) and in the end the variety of the type *Colocasia esculenta* "Maholeya baba" with (9.3). The neck diameter of the severe seedlings of the type *Colocasia esculenta* "Binyangona" was (2.4 cm) larger than those of the other varieties tested, including for (1.9 cm) *Xanthosoma sagittifolium* and (1.8 cm) for "Maholeya baba". As for the vigor the *Xanthosoma* type still had a high height of (20.9 cm), compared to the type *Colocasia* (Binyangona and Maholeya baba) which presented almost the height respectively of (15 cm) and (19.8 cm).*

*Macro spreading technology has another advantage of producing above ground while valuing sawdust, multitudes of suckers (seedlings) in a small controlled space and reduce the production time of field rejects, 98 days were sufficient to produce 124 discards until the last date of data collection, whereas it took 240 to 300 days to release to the field after the harvest of the taro tubers.*

*Key words: Macropropagation, cocoyam, *Xanthosoma sagittifolium*, *Colocasia esculenta* multiplied rapidly*

## 1. Introduction

Les faibles rendements des plantes à racines entraînent un désintéressement de fournir plus des grands efforts dans la recherche, la vulgarisation et l'enseignement. Dans les régions humides et semi-humides de l'Afrique, les plantes à racines entrent dans l'alimentation humaine et animale (VANDENPUT, 1981). Leur adaptation à de divers sols et partout où les précipitations sont insuffisantes, leur confèrent une facilité de croissance (OKEKE, 1982). Les taros exigent peu d'entretien général et d'amendements et donc d'économie de main d'œuvre. De plus, l'entreposage est facile sans traitements post récolte comme les céréales surtout dans les conditions d'humidité (TERRY *et al.*, 1980). Enfin, elles sont attaquées par moins de ravageurs, mauvaises herbes et de maladies que

les céréales et les légumineuses. Les taros ont l'avantage d'être gardés en terre jusqu'à leur utilisation et croissent généralement bien à de différents milieux humides et de culture paysanne est d'application (ANONYME, 2002).

Ainsi, les petits cultivateurs des régions humides continuent à cultiver les plantes à racines grâce à leur production même dans les milieux humides. Il faut maintenant résoudre le problème de la forte teneur en humidité des tubercules et racines (60 à 84 %) qui les rend volumineux et difficilement manipulable sur le marché qu'en entrepôt. Grâce au conditionnement, leur usage augmentera. (GOBBLEY & STEEL, 1976). En Afrique, les taros sont les moins étudiés de toutes les plantes à racines cultivées. La recherche sur les taros a commencé vers les années 1930 mais, elle a été insuffisante et ne se poursuit pas d'une manière accélérée. (TERRY *et al.*, 1980).

Les taros se multiplient davantage par voie végétative. Cette multiplication a l'avantage de conserver les caractères génétiques aussi longtemps que possible comparativement aux cultures qui se multiplient par voie générative avec la possibilité de modifier les caractères par la pollinisation croisée. Les variétés choisies en sélection massale, préférées pour la grosseur des tubercules, seront multipliées rapidement par voie végétative dans le but de garder ces caractères (DHED'A *et al.*, 2011).

Dans la plupart des villages africains, le taro est pratiqué comme une culture sous ombrage du bananier (VANDENPUT, 1981). Il est également visible autant qu'il y a des champs des bananiers cultivés par les petits producteurs familiaux. Actuellement, le bananier est attaqué par le wilt bactérien (NDUNGO *et al.*, 2004), sitôt décimé par la maladie, la banane pourrait être substituée par d'autres diverses cultures vivrières dans l'alimentation quotidienne (BLOMME *et al.*, 2014), mais hélas, le taro est cultivé par certains producteurs et n'attire que quelques consommateurs en République Démocratique du Congo pour suppléer au bananier (TERRY *et al.*, 1980). La population ignore la valeur nutritive de cette denrée alimentaire. Les colocases ont plus de dix noms dénigrants lorsqu'ils sont consommés comme tubercules, mais transformés en farine, le taro devient un produit de qualité appréciée par une multitude de personnes.

Vu ces multiples usages et les valeurs nutritionnelles ignorées, les taros ne sont plus utilisés non seulement comme aliments des maçons, des enfants de la rue et aliments des porcs, mais plutôt que les tubercules et les feuilles des taros constituent un repas précieux. Ils doivent être consommés

au même titre que les autres plantes à racines et tubercules entre autre le manioc, la patate douce, l'igname, et la pomme de terre (VANDENPUT, 1981).

Lorsqu'il s'agit d'une grande multiplication, il se pose toujours un problème de matériel de propagation, il y a un mélange variétal imposé dans les champs en milieu rural suite à l'impossibilité de trouver une même variété ; cela s'explique par la présence des tas des rejets mélangés en vente le long de la rue en Ville de Butembo, d'une part. D'autre part, les taros deviennent de plus en plus rares au marché de Butembo suite aussi à la rareté du matériel de plantation. Et enfin, il s'observe un désintéressement à la culture des taros en Ville de Butembo et ses environs.

C'est pourquoi nous avons recouru à la macro-propagation des taros pour augmenter et améliorer rapidement la production des rejets à diffuser et à vulgariser auprès des producteurs intéressés à la culture. La technologie de macro-propagation des taros est facile et peut être appliquée par les divers petits producteurs, la vulgarisation de cette technique nécessite la mise en œuvre de tous les acteurs étatiques et non étatiques.

## **2. Méthodologie**

### **2.1. Milieu d'étude**

Les essais ont été réalisés dans la station de l'Institut Technique Agricole et Vétérinaire en Ville de Butembo. La Ville de Butembo est située à 18 km de l'équateur à Musienene dans l'hémisphère nord et à plus ou moins 15 km de Butungera, chef-lieu de la Chefferie des Bashu, à l'est, avec les coordonnées géographiques suivantes : 29°17'longitude est, 0°8'latitude nord (SAHANI, 2011).

La superficie planimétrique de la Ville de Butembo calculée sur base de la démarche du projet SIG est de 152 km<sup>2</sup>. Par rapport au relief, la surface topographique de la Ville de Butembo obtenue sur base d'une analyse statistique dans 3D *Analyst* s'élève à 158,95 km<sup>2</sup>. La Ville de Butembo est subdivisée en 4 communes, à savoir Bulengera, Kimemi, Mususa et Vulamba (SAHANI, 2011). Il met en évidence aussi les périmètres de chaque commune. Ces superficies sont calculées dans cet environnement SIG de Arc Gis 9.3 en se basant sur le même principe. Le périmètre de la Ville de Butembo est de 71,91 km.

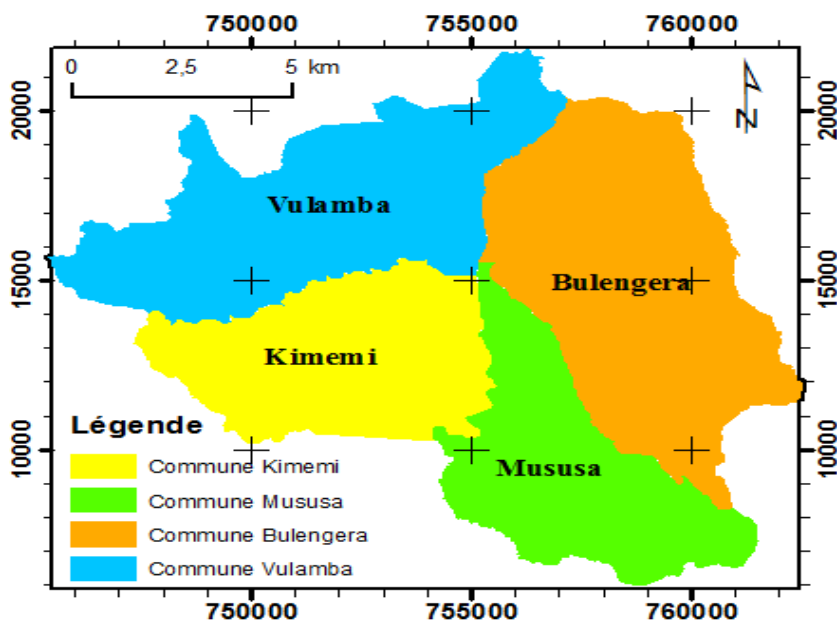


Figure 1. Carte de la Ville de Butembo et ses quatre communes (SAHANI, 2011)

Au cours de l'expérimentation, les matériels biologiques et les non biologiques ont été d'usage.

## 2.2. Les matériels végétales

Les cormus de 325 grammes chacun issus de trois différents cultivars *Xanthosoma sagittifolium* (*macabo*) et *Colocasia esculenta* (*Mahole ya baba et Binyangona*) ont été prélevé comme matériel végétal.

## 2.3. Les matériels non végétales

Différents matériels non végétal ont permis la réalisation du travail et la collecte des données, à savoir une houe, une bêche, un mètre ruban de 30 m de longueur, un latte, un couteau, un pied à coulisse, un arrosoir d'une capacité de 15 litres, des planches, des chevrons et des clous pour fabriquer le propogateur et enfin, les sacs d'emballage pour transporter la sciure.

## 2.4. Conduite de l'essai

### 2.4.1. Fabrication du propogateur (germoir)

Constitué de caisses en bois, les germoirs sont construits en hauteur avec diverses dimensions en selon des objectifs de production. C'est qui importe est de faciliter les manipulations des plantules à l'intérieur de la chambre humide. Nous avons donc utilisé comme matériaux de

construction des planches. Le propagateur a été fabriqué avec quatre planches de bois de trois mètres de longueur et la cinquième est divisée en deux parties qui constituent les largeurs de 0,5 m de notre propagateur avec une profondeur est de 0,5m.

Cette profondeur du bac est remplie de la sciure de bois qui va servir de substrat copieusement arrosé pour fournir des éléments nutritifs aux plantules produites. Nous avons ajouté à la base du germoir du sable fin, du gravier sur une épaisseur de 10 cm. On peut aussi utiliser du caoutchouc plastique perforé pour permettre le drainage de l'eau d'arrosage. La sciure de bois couvre le germoir à une hauteur de 50 cm environ. La sciure a été collectée auprès des ateliers de menuiserie des planches de rive, des cages qui utilisent plus du bois blanc *Cordia abyssinca (mulingati)* ; ce qui explique que notre substrat était constitué de la sciure de la même espèce.

#### 2.4.2. La serre

Elle couvre le germoir sur une charpente de 80 cm à 120 cm de hauteur. La charpente est constituée par une seule pente pour permettre l'écoulement des eaux pendant la saison pluvieuse. Le germoir a été couvert d'un plastique résistant et transparent d'une manière étanche.



**Figure 2. Le propagateur ensemencé et la serre en caoutchouc**

#### 2.4.3. Choix des rejets

Le choix des rejets est capital pour la réussite de la macropopagation. Les rejets ont été sélectionnés dans les champs de taro situés à proximité de la réserve forestière de Mususa. Ce choix était orienté de manière à prélever les tiges de mêmes dimensions afin d'avoir approximativement le même poids des cormes à expérimenter. Après avoir transplanté les tiges taros sélectionnées, nous avons procédé directement au parage des

tubercules sur le champ, puis au décortiquage pour réduire le poids lors du transport.

#### 2.4.4. Parage

Le parage est une opération qui consiste au nettoyage du cormus en utilisant un couteau ou d'une machette bien aiguisé. Toutes les racines sont enlevées afin que le cormus soit indemne de maladie (pas de galeries de nématodes et des pourritures).



Figure 3. Choix et parage d'un bulbe de xanthosoma

#### 2.4.5. Le décortiquage

Cette opération consiste à enlever les gaines foliaires l'une après l'autre. Une ceinture plus ou moins claire est visible selon les variétés qui attache chaque gaine foliaire au bulbe ; c'est le nœud. Le nombre de gaines foliaires correspond à celui de nœuds. Il sert pour visualiser les germes ou les bourgeons. Le décortiquage est pratiqué à 2 mm au-dessus du nœud et le détachement des gaines graduellement jusqu'à ôter 3 à 5 gaines foliaires. La pseudo-tige est écourtée à 1 ou 2 cm au-dessus du dernier nœud perceptible de la tige. Une entaille croisée en angle droit a également été opérée sur le bourgeon apical pour inhiber le méristème apical et lever la dormance des bourgeons latéraux.



Figure 4. Décortiquage du bulbe après parage.



**Figure 5. Visibilité du germe ou bourgeon et scarification du bourgeon terminal.**

Le décorticage permet la visibilité des germes cachés par les gaines foliaires qui les recouvraient. Ces germes produiront des plantules qui sont saines et exemptes de traces de maladies, car les méristèmes apicaux sont donc rarement infestés par des microorganismes pathogènes que les autres tissus de la plante sans doute grâce alors à l'absence de connexions vasculaires directes empêchant le déplacement rapide des microorganismes internes.

#### **2.4.6. Traitements phytosanitaires préalables**

Cette opération s'effectue avant l'ensemencement ; elle consiste à tremper les cormes dans une solution fongicide-insecticide. Nous avons mélangé donc 15 ml d'agrolaxil et 15 ml de cyperméthrine dans 10 litres d'eau dans lesquels sont plongées les cormes.



**Figure 6. Désinfection des cormes dans une solution de fongicide-insecticide**

#### **2.4.7. Ensemencement ou mise en place au propagateur**

Cette action se résume à mettre les cormus dans le germoir. Les cormes à semer sont pesées au préalable, le poids moyen était de 325 grammes, puis rajeunie avec un couteau bien aiguisé la surface du cormus en écourtant graduellement la hauteur restante de la pseudo-tige à 2-3 mm. Laisser reposer 30 à 60 minutes. Dans le germoir, les explants sont écartés de 10 cm, la partie entaillée de la pseudo-tige disposée vers le haut. La

sciure fine de bois recouvre les cornus sur une épaisseur de 2 à 3 cm. Il faut arroser abondamment après plantation, puis deux fois la semaine qui suit et une fois la troisième semaine. A la quatrième semaine, les différents rejets apparaissent. La température maximum à l'intérieur du propagateur était de 42°C de la deuxième à la quatrième semaine.

#### **2.4.8. Réactivation**

La réactivation n'est pas indispensable chez le taro. Tout dépend davantage du but de production. Elle est déconseillée aux apprentis. Elle exige une expérience incontestable et permet de produire une quantité plus importante de plantules par explant.



**Figure 7. Réactivation du bourgeon apical du Taro**

#### **2.4.9. Le sevrage**

Il intervient 30 à 40 jours après plantation. Les jeunes plants ayant 1 à 3 feuilles sont enlevés avec prudence à l'aide d'un couteau bien aiguisé. En fonction des variétés, on peut obtenir entre 10 et 50 plants par explant après une période de 3 mois.



**Figure 8. Production et sevrage des plantules à repiquer**

#### **2.4.10. Repiquage et acclimatation**

La plantule est replantée avec toutes ses racines ; une pépinière conçue pour cette fin est aménagée pour l'adaptation et l'acclimatation des plantules issues du propagateur. L'ombrière peut être constituée de

matériaux locaux disponibles (feuilles de bananier, palmier, paille, natte des roseaux, de papyrus etc.). La hauteur est de 1,5 à 2 mètres environ. L'ombrière permet de baisser de 50 % l'incidence des rayons du soleil sur les plants. La mise en sachet n'est pas obligatoire, car l'enracinement est vite provoqué. La terre est compressée légèrement sans compacter. Seul, le bulbe doit être enterré. La plantule trop enfoncée dans le sol prend du temps pour redémarrer.

#### **2.4.11. L'entretien des plants**

Il faut entretenir habituellement la pépinière. Les jeunes plants ne résistent pas à la concurrence avec les mauvaises herbes. En plus, des traitements curatifs des explants avec insecticides pourront être exécutés immédiatement dans les bacs pour combattre les parasites. Dans certains cas, on pratique une fertilisation foliaire entre 6 à 10 semaines après sevrage.

#### **2.4.12. Dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental fut le propagateur subdivisé à 3 blocs sur lequel les trois cultivars ont été testés tout en tenant compte de trois répétitions de cinq cormes pour chaque cultivar. En vue de la récolte des informations utiles à notre recherche, 15 cormes ont donc été plantés par variété ; ce qui donne un total de 45 cormes.

Ces cormes étaient plantées dans la sciure contenue dans le bac à une profondeur de 20 cm et espacées de 10 cm dans la ligne et 20 cm entre variétés, les parcelles étant distantes entre elles de 20 cm et de 10 cm de bordure pour permettre un bon développement de rejets. Il sied de signaler que l'essai a été installé le 18 mars 2018 et le sevrage des plantules a été effectué après 42 jours dès la mise en place des cormes dans le propagateur.

### **2.5. Paramètres observés**

Au cours de cette expérimentation, les paramètres mesurés ayant permis la collecte de données sont le nombre de plantules produites par variétés qui est alors le paramètre le plus important, le diamètre au collet des rejets et la hauteur des plantules sevrées à partir du 28 avril 2018 au 23 juin 2018. Le prélèvement des données étaient réalisées à l'intervalle de 14 jours en vue de favoriser le développement des plantules et nous nous sommes limités

aux cinq prélèvements des données qui ont été effectués respectivement en date du 28 avril, 12 mai, 26 mai, 09 juin et du 23 juin 2018.

Toutefois, la production des plantules est continue jusqu'à l'épuisement définitif des cormes en réserve. Le poids des cormes (325 grammes) et le nombre de germes par variété (20) ont été prélevés avant la mise des cormes dans le propagateur ; ces facteurs ont été pris en considération dans les mêmes conditions.

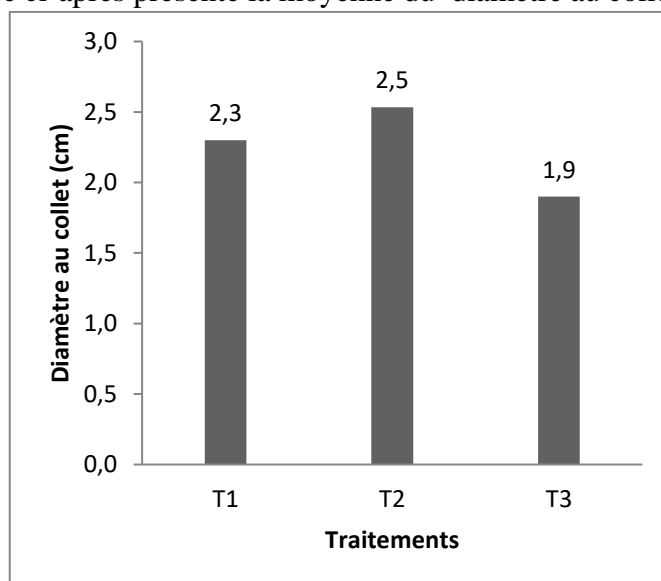
## 2.6. Analyse statistique des données

Les calculs effectués étaient la moyenne arithmétique, l'écart-type, le coefficient de variation et l'analyse de la variance à un critère de classification au seuil habituel de 95 % de probabilité (distribution matérialisée par le coefficient F de Fisher-Snedecor réalisée grâce à l'outil Excel pour avoir une valeur tabulaire en vue d'une décision sur la valeur F observé). En vue d'une bonne analyse, les résultats de l'ANOVA ont été témoignés par le test de la plus petite différence significative PPDS (DAGNELIE, 2012).

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Diamètre au collet

La figure ci-après présente la moyenne du diamètre au collet des rejets.



### Figure 9. Moyenne de diamètre au collet

L'analyse de la variance ( $F_{ob} = 0,61$  et  $F_{th} = 6,94$ ) montre que les plantules de toutes les variétés ne sont pas significativement différentes par rapport au diamètre au collet.

### 3.2. Hauteur de la tige

La moyenne des hauteurs des traitements est présentée dans la figure ci-après :

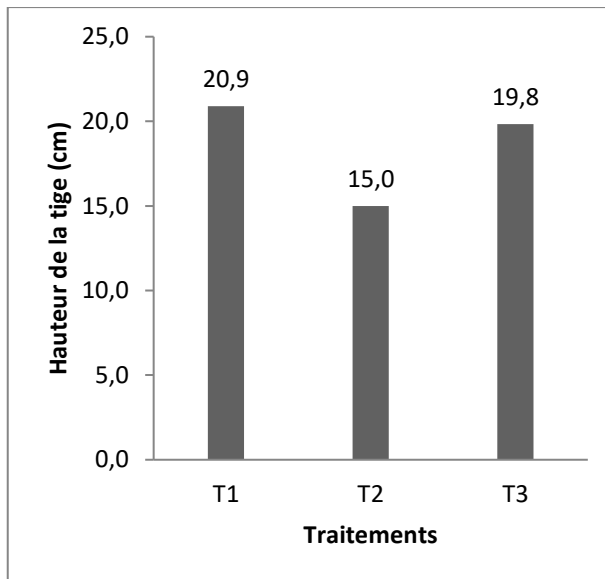
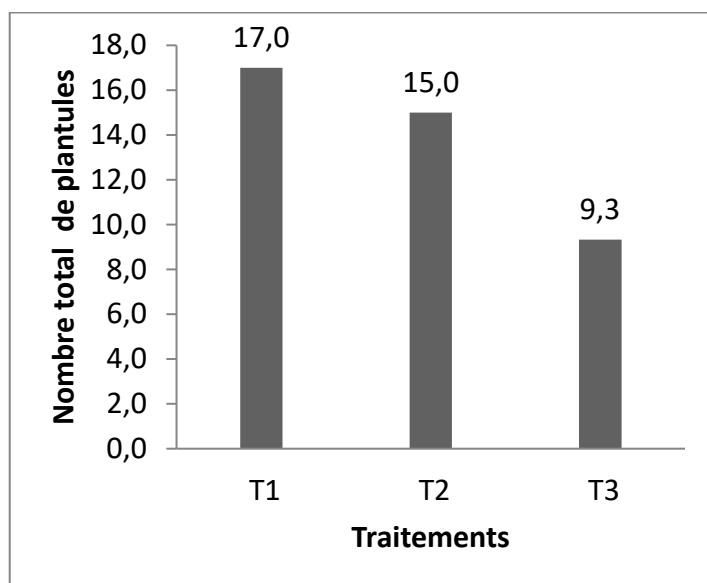


Figure 10. Moyenne de la hauteur

L'analyse de la variance ( $F_{ob} = 0,06$  et  $F_{th} = 6,94$ ) montre que plantules de toutes les variétés ne sont pas significativement différentes par rapport à la hauteur.

### 3.3. Nombre total de plantules produites

Après le sevrage, le nombre total de plantules produites par variété sont présentées dans le graphique ci-dessous :



**Figure 11. Moyenne des plantules produites par variété**

L'analyse de la variance ( $F_{ob} = 2,54$  et  $F_{th} = 6,94$ ) montre que les plantules de toutes les variétés ne sont pas significativement différentes par rapport au nombre de rejets produits.

### 3.4. Discussion des résultats

Après analyse de toutes les données, les résultats montrent qu'il n'existe pas des différences significatives entre les variétés pour tous divers paramètres étudiés. La variété « *Binyangona* » présente une moyenne de diamètre au collet de 2,5 cm suivi de la variété « *Macabo* » (2,3 cm) et enfin, la variété « *Mahole ya baba* » (1,9 cm). Quant à la hauteur, le « *Macabo* » a présenté une hauteur de 20,9 cm suivi « *Mahole ya baba* » (19,8 cm) et enfin, « *Binyangona* » (15 cm). Pour le nombre moyen de diverses plantules produites par corme, l'expérimentation prouve que le « *Macabo* » s'est qualifié en produisant plus de plantules (17) suivi de la variété « *Binyangona* » (15) et enfin, le « *Mahole ya baba* » (9,3).

La vigueur de la croissance en hauteur observée chez la variété « *Macabo* » est due au caractère génétique propre à cette variété. BAIYERI (2005) a trouvé qu'il existe des différences de hauteur de rejet pour la culture de bananier par macropropagation après destruction de la dominance apicale. La variété « *Macabo* » a produit plus de rejets suite aux germes saillants suivi de la variété « *Binyangona* » ayant des germes

visibles comparativement à la variété « *Mahole ya baba* » avec les germes presque invisibles.

TEKRONG (1991) confirme que la qualité du matériel de plantation peut affecter nombreux aspects de la performance et de la croissance des rejets. Les recherches de SAGOE (2018) au Ghana réalisées sur 2 substrats, le sable et la sciure de bois ont été en accord avec nos résultats. Il a trouvé un accroissement de 6 à 10 par corme et le nombre de pousses a été plus élevé sur sable (1237) que la sciure de bois (1170). Enfin, le comportement de la croissance des cultures en multiplication végétatives varie avec l'âge, le phénotype et l'état physiologique de la plante-mère (PAL, 1980 cités par KATHIRAVAN *et al.* (2009)).

Les méthodes conventionnelles d'utilisation du bulbe ou des rejets pour la propagation sont couteuses et nécessitent une plus longue période et de superficie pour produire. De plus, bien que la micropagation assure une production plus rapide ou multiplication de plantes saines, vigoureuses et le matériel de plantation indemne de maladies, il nécessite des procédés sophistiqués, habilité et des soins à manipuler souvent. La macropagation permet la multiplication végétative de rejets au niveau de la ferme (BUAH & TACHIE-MEN, 2014; FATUROTI *et al.*, 2002).

## **Conclusion et recommandations**

Ce présent travail scientifique avait comme objectif principal la comparaison de trois divers cultivars de taro du type *Xanthosoma (Macabo)* et de deux types de taro de *Colocasia (Binyangona et Mahole ya baba)* sous les exigences écologiques de la Ville de Butembo.

De ces résultats obtenus, il ressort que les différentes trois variétés ne diffèrent pas significativement entre elles. La macropropagation de taro présente des avantages de produire hors sol des multitudes de rejets (plantules) dans un petit espace contrôlé, permet de réduire le coût et le temps par rapport aux rejets produits au champ. 98 jours suffisent largement pour produire 124 rejets et la production continue jusqu'à l'épuisement en réserve des cormes, alors qu'il faut 240-300 jours au champ. Eu égard à ce qui précède, nous suggérons respectivement aux producteurs familiaux, aux divers acteurs de la chaîne de valeur et en fin de compte, aux chercheurs de recourir à la macropropagation pour la production en grande échelle.

## Références bibliographiques

- ANONYME. (2002). La culture du taro. In *Memento de l'agronome* (Nouvelle édition, p. 1698).
- BAIYERI, K. P. (2005). Response of Musa species to macro-propagation. II: The effects of genotype, initiation and weaning media on sucker growth and quality in the nursery. *African Journal of Biotechnology*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.4314/ajb.v4i3.15084>
- BLOMME, G., JACOBSEN, K., OCIMATI, W., BEED, F., NTAMWIRA, J., SIVIRIHAUMA, C., SSEKIWOKO, F., NAKATO, V., KUBIRIBA, J., TRIPATHI, L., TINZAARA, W., MBOLELA, F., LUTETE, L., & KARAMURA, E. (2014). Fine-tuning banana Xanthomonas wilt control options over the past decade in East and Central Africa. *European Journal of Plant Pathology*, 139(2), 271-287. <https://doi.org/10.1007/s10658-014-0402-0>
- BUAH, J. N., & TACHIE-MEN, J. W. (2014). Suitability of Bud Manipulation Technique as an Alternative to Tissue Culture in the Production of Suckers for Plantains and Bananas. *Biotechnology(Faisalabad)*, 14(1), 41-46. <https://doi.org/10.3923/biotech.2015.41.46>
- DAGNELIE, P. (2012). *Analyse statistique à plusieurs variables*. Presses agronomiques de Gembloux.
- DHED'A, D. B., MOANGO, A. M., & SWENNEN, R. (2011). *La culture du bananier et bananier plantain en République démocratique du Congo, support pédagogique* (Saint Paul).
- FATUROTI, B., TENKOUANO, A., LEMCHI, J., & NNAJI, N. (2002). Rapid Multiplication of Plantain and Banana - Macropropagation Techniques: A Pictorial Guide. *IITA*. <http://www.iita.org/iitadocument/rapid-multiplication-plantain-banana-macropropagation-techniques-pictorial-guide/>
- GOBBLEY, & STEEL. (1976). *Comment faire progresser la recherche sur le taro* [Cours]. Université de Ghana, Le gon, Ghana.
- KATHIRAVAN, M., PONNUSWAMY, A. S., & VANITHA, C. (2009). Determination of suitable cutting size for vegetative propagation and comparison of propagules to evaluate the seed quality attributes in Jatropha. *Natural Product Radiance*, 8(28), 162-166.
- NDUNGO, V., BAKELANA BA-KUFIMFUTU, A., EDEN-GREEN, S. J., & BLOMME, G. (2004). Un foyer de flétrissement causé par

- Xanthomonas (*Xanthomonas campestris* pv. *Musacearum*) en République démocratique du Congo. *InfoMusa*, 13(2), 43-44.
- OKEKE, G. C. (1982). *Pourridié des racines et pourriture pendant la conservation du taro, au Nigéria* (Institut National de Recherche pour les plantes-racines, p. 244). CRDI, Ottawa, ON, CA. <https://hdl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/20367>
- SAGOE, R., DZOMEKU, B., OSMAN, A. S., AGYEMAN, K., OMENYO, E. L., & LAMPTEY, J. N. L. (2018). Developing Low Input Technology for Rapid Multiplication of Taro (*Colocasia esculenta*) Planting Material. *Agricultural and Food Science Journal of Ghana*, 11, 968-976. <https://doi.org/10.4314/afsjg.v11i1>
- SAHANI, M. (2011). *Contexte urbain et climatique des risques hydrologique de la ville de Butembo, Nord-Kivu/ R.D. C* [Thèse de doctorat]. Université de Liège.
- TEKRONY, D. M., & EGLI, D. B. (1991). Relationship of Seed Vigor to Crop Yield: A Review. *Crop Science*, 31(3), 816-822. <https://doi.org/10.2135/cropsci1991.0011183X003100030054x>
- TERRY, ODURO, & CAVANESS. (1980). *Plantes-racines tropicales ; stratégies de recherches pour les années 1980, compte rendu du premier symposium de la société internationale* (Direction Afrique Ibadan).
- VANDENPUT, R. (1981). *Les principales cultures en Afrique centrale*. Administration Générale de la Coopération au développement.