## ARTICLES ORIGINAUX ORIGINAL ARTICLES

# OORSPRONKELIJKE ARTIKELS ARTICULOS ORIGINALES

## Etude de l'influence du type de bouture et de la récolte des feuilles sur la qualité des tubercules de manioc (Manihot esculenta Crantz c.v. "F46")

K.A. Mwangalalo\*, M. Naku\*\*, M. Ruhigwa\*\*

### Résumé

Le manioc du cultivar "F46" a le défaut de donner des tubercules très fibreux à maturité. Une étude a été menée à Yangambi au Zaïre en vue de tenter d'améliorer la qualité de ces tubercules. L'expérience a porté sur l'observation des racines des plantes provenant des boutures apicales, médianes ou basales qui, soit n'ont pas subi de récolte des feuilles, soit en ont été l'objet tous les deux mois ou chaque mois.

Les résultats obtenus ont montré que lorsqu'on récolte les feuilles, le type de boutures n'a pas d'influence sur la lignification des tubercules et que quand on ne cueille pas les feuilles, la teneur des racines en fibres augmente avec l'âge des boutures. Cela étant, la récolte des feuilles augmente avec l'âge des boutures. Cela étant, la récolte des feuilles diminue le taux de fibres dans les tubercules. L'intensité de la cueillette des feuilles n'affecte pas significativement la lignification des tubercules. Enfin, il a été établi une interaction significative entre le niveau de prélèvement des boutures et la fréquence de récolte des feuilles.

### Summary

The deficiency of the "F46" cassava cultivar is that it yields fibrous tubercles at its maturity. A study has been made at Yangambi (in Zaire) to try to improve the quality of those tubercles. The experience has consisted of observing roots of plants from apical, median and basal cuttings from which leaves have not been picked, every two months or one.

The result obtained revealed that the picking of leaves and the type of cutting have no influence on lignification of tubercles and that when we do not pick the leaves, the degree of fibres in tuber roots increases with the age of cutting. Thus, the picking of cassava leaves reduces fiber ratio in tubercles. The intensity of leaves picking has no significative effect on the lignification of tubercles.

At the end, a significative interaction has been found out between the level of cutting's drawing and the frequency of leaves picking.

### 1. Introduction

Au Zaïre, le manioc est la culture vivrière la plus importante. En 1978, sa production était évaluée à 11.778.900 t, ce qui le place en première position parmi les produits vivriers du pays, suivi de loin par le plantain avec 1.405.000 t (1). De la superficie totale emblavée du pays, 1,6 millions d'hectares de terre, soit 45 % sont consacrés au manioc (10).

Le manioc est un aliment essentiellement énergétique. Il fournit 60 % des calories consommées quotidiennement par le zaïrois moyen (8). Les feuilles de manioc constituent le principal légume avec une production de 327.900 t en 1978 (1).

Pour accroître la production de manioc, des progrès considérables sont réalisés notamment par la mise au point de nombreux cultivars hautement productifs. Mais, malheureusement, ces types de cultivars sont parfois de qualité organoleptique médiocre. C'est le cas du cultivar "F46". Ce dernier a été créé au Programme National Manioc (PRONAM) et introduit à Yangambi, mais n'a pas été apprécié par les consommateurs à cause de ses tubercules très fibreux à maturité.

La présente étude est un extrait d'un travail de fin d'études réalisé à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, au Zaïre, en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, année

<sup>\*</sup> Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques "I.F.S.E.A" de Bengamisa, Zaïre

Institut Facultaire des Sciences Agronomiques "I.F.A" de Yangambi. Zaïre

académique 1984-1985, sous le même titre. Elle est une tentative d'amélioration de la qualité des tubercules par la réduction de leur teneur en fibres. A cet effet, deux facteurs ont été étudiés: le niveau de prélèvement des boutures sur la tige en rapport avec la relation qui existe entre l'intensité de la lignification des plantes et leur âge (3) et la récolte des feuilles en vertu de l'opinion populaire selon laquelle la récolte des feuilles diminuerait la teneur des tubercules en fibres.

#### 2. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée à Yangambi (24°31' de longitude E et 0°46' de latitude N), du 19 novembre 1983 au 8 octobre 1984, sous un climat continental du type Af de la classification de Köppen (4).

Pendant la période de l'essai, les précipitations moyennes enregistrées étaient de 124 mm et les températures moyennes variaient entre 24 et 25° C. Le terrain occupé était une jachère de dix ans, dominée par le parasolier (*Musanga cecrospioides*). Le sol du site expérimental est un ferralsol de texture sablo-argileuse (20 à 30 % d'argile) et de pH acide (4,5 à 4,7). Ce type de sol appartient à la série Y2 (Yakonde) de la classification de l'INEAC (13).

Les caractéristiques agronomiques du manioc du cultivar "F46" déterminées par la Division des Plantes vivrières de l'INERA à Yangambi sont:

- la précocité (8 mois de cycle végétatif, une récolte retardée entraîne une forte lignification et la pourriture des carottes fraîches);
- le port érigé et le feuillage abondant;
- la fructification peu abondante:
- le bois sensible à la verse mais résistant à la sécheresse:
- la tige à noeuds bien développés;
- les racines relativement longues, volumineuses, pédonculées, douces et peu denses;
- le rendement en sol forestier est estimé à 25 t de carottes fraîches à l'hectare.

La composition chimique des racines déterminée par Kitunga (1984) se résume comme suit: l'humidité des tubercules frais (75,79 %), l'acide cyanhydrique (5,58 mg/100 g de la M.S.), l'amidon (77,78 %), les fibres brutes (6,39 % de la M.S.) et les protéines (2,18 %).

Le dispositif expérimental adopté était celui des parcelles divisées "split-plot design" dans lequel les niveaux de prélèvement des boutures constituent les traitements principaux et les fréquences de récolte des feuilles les sous-traitements, répétés trois fois. Les observations ont donc porté sur les plantes issues de boutures apicales, médianes et basales qui ont été l'objet d'une récolte mensuelle ou bimensuelle des feuilles, ou qui n'ont pas subi de récolte.

La plantation a été faite à raison d'une bouture par emplacement et à l'écartement de 1 x 1 m. Les boutures utilisées mesuraient 20 à 25 cm de lonqueur. Elles ont été plantées horizontalement à une profondeur d'environ 20 cm. La superficie unitaire des parcelles principales était de 63 m² (9 x 7 m) tandis que celle des sous-parcelles était de 18 m² (9 x 2 m). Chaque sous-parcelle comptait 20 pieds dont 4 étaient conservés. Le regarnissage de vides a été fait deux semaines après la plantation et le démariage, un mois et demi après la plantation. Ce dernier consistait à ne garder qu'une seule tige par emplacement parmi toutes celles qui sont émises par les boutures (11). Le premier sarclage a été associé au buttage. Il a été effectué à la houe, le même jour que le démariage. Le second sarclage a eu lieu deux semaines après le premier.

La récolte des feuilles a débuté deux mois après la plantation. Elle a ensuite été conduite selon les fréquences retenues, c'est-à-dire après un ou deux mois. La récolte des racines a été faite à douze mois, soit quatre mois après la maturité normale. Ce qui a permis de mieux dégager l'influence des traitements sur la lignification des racines. Pour chaque traitement, la production par pied a été déterminée puis il a été réalisé un dosage de l'acide cyanhydrique et un dosage des fibres brutes des tubercules. Le taux des tubercules en HCN a été déterminé par la méthode de l'A.O.A.C. (2), le jour même de la récolte des racines. Quant au dosage des fibres brutes, il a été fait suivant la méthode de Kurschner et Hanak (7) à partir de la farine de manioc rouis, séché au soleil puis moulu au moyen d'un moulinet électrique muni d'un tamis de 0,7 mm.

## 3. Résultats et discussion

## 3.1. Production par pied

Le tableau nº 1 présente la production en tubercules par pied, exprimée en kilogramme. Les résultats obtenus confirment le fait bien connu selon lequel la récolte des feuilles de manioc diminue la production en tubercules (8,5 et 12). Le test de la plus petite différence significative (P.P.D.S. 0.05) montre qu'une récolte mensuelle des feuilles réduit significativement la production alors qu'une récolte bimensuelle ne l'affecte pas beaucoup par rapport à la non-cueillette. C'est pour cette raison qu'on recommande de ne cueillir les feuilles que tous les 2 ou 3 mois pour avoir une bonne production tant en feuilles qu'en racines (5). Les données sur la production indiquent que le niveau de prélèvement de boutures sur la tige n'affecte pas la production en tubercules de manioc.

### 3.2. Teneur des tubercules en fibres

Les résultats obtenus (exprimés en % de la M.S.) sont consignés dans le tableau n° 1. Il ressort de ces résultats (tableau n° 2) que la récolte des feuilles réduit très significativement la teneur des

tubercules en fibres. Il est à noter par ailleurs que le taux de tubercules en fibres augmente légèrement, mais de façon non significative, avec l'âge des boutures. Cela s'observe mieux surtout pour les plantes qui n'ont pas subi de récolte des feuilles. De plus, l'analyse statistique établit une interaction significative entre le niveau de prélèvement des boutures et la fréquence de récolte.

Le test de la plus petite différence significative (P.P.D.S. 0,05) montre que l'intensité de la récolte des feuilles n'affecte pas significativement la lignification des tubercules.

## 3.3. Teneur des tubercules en acide cyanhydrique

La teneur des tubercules en acide cyanhydrique exprimée en mg/100 g de la M.S. est reprise dans le tableau nº 1. Les résultats montrent que la récolte des feuilles diminue la teneur des tubercules en HCN. Ils indiquent, en outre, que le taux d'acide dans les tubercules augmente avec l'âge des boutures. Cependant, l'analyse statistique a révélé que les différences observées ne sont pas significatives, même après l'élimination de l'effet des blocs.

(Teneur des tubercules en fibres).

| Source de variation                                 | F observé | Plus petite différence significative (0,05) |
|---|-----------|---|
| Répétition  | 0,08      |   |
| Type de bouture                                     | 0,76      |   |
| Fréquence de récolte                                | 9,59**    | 0.93  |
| Type de bouture x Fréquence de                      |           |   |
| récolte   | 3,38*     |   |
| Interaction au même niveau de type                  |           |   |
| de bouture  |           | 1,61  |
| Interaction à différents niveaux de type de bouture |           | 1,78  |

**TABLEAU 2** 

Résumé de l'analyse de la variance

TABLEAU 1 L'influence du type de bouture et de la récolte des feuilles de manioc sur la production des tubercules en fibres et en acide cyanhydrique.

| Type<br>de bouture   | •                                | Fréquence de récolte<br>des feuilles |                      | moyenne<br>par type  |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
|  | Zéro                             | 2 mois                               | 1 mois               | de bouture           |
| Production des   |                                  |                                      |                      |                      |
| tubercules (en Kg/pied)  |                                  |                                      |                      |                      |
| Bouture apicale  | 3,20                             | 2,52                                 | 1,75                 | 2,48                 |
| Bouture médiane  | 3,63                             | 1,82                                 | 1,15                 | 2,20                 |
| Bouture basale   | 3,25                             | 2,58                                 | 1,23                 | 2,35                 |
| Moyenne par fréquence  |                                  |                                      |                      |                      |
| de récolte   | 3,36                             | 2,31                                 | 1,37                 |                      |
| Teneur des tubercules<br>en fibres (en % de la M.S.)<br>Bouture apicale<br>Bouture médiane<br>Bouture basale | 5,22<br>6,00<br>8,00             | 4,89<br>5,22<br>4,55                 | 4,78<br>4,89<br>4,44 | 4,96<br>5,37<br>5,66 |
| Moyenne par fréquence de récolte   | 6.41                             | 4.89                                 | 4.70                 |                      |
| Teneur des tubercules<br>en HCN (en mg/100 g de<br>Bouture apicale<br>Bouture médiane<br>Bouture basale      | la M.S.)<br>3,40<br>3,05<br>4,26 | 2,43<br>3,75<br>3,14                 | 2,08<br>3,30<br>3,04 | 2.64<br>3,37<br>3,48 |
| woyenne par requerice  |                                  |                                      |                      |                      |

#### 4. Conclusion

Les résultats obtenus ont montré que le type de bouture apicale, médiane ou basale n'affecte pas la production et n'a pas d'influence sur la teneur des tubercules en fibres et en acide cyanhydrique. Cependant, il a été remarqué que quand on ne récolte pas les feuilles, la teneur des tubercules en fibres augmente avec l'âge des boutures.

Par contre, la récolte des feuilles permet de diminuer, comme le disent les paysans, le degré de lignification des tubercules, bien qu'elle réduit aussi la production en racines. On a néanmoins constaté qu'une cueillette mensuelle des feuilles réduit sensiblement la production alors qu'une récolte bimensuelle ne l'affecte pas beaucoup par rapport à la non-cueillette. L'intensité de la récolte de feuilles n'a pas d'influence significative sur le taux des tubercules en fibres. En ce qui concerne la toxicité des racines, la cueillette des feuilles diminue la teneur des tubercules en acide cyanhydrique mais, de façon non significative. Les résultats obtenus révèlent enfin une interaction significative entre le niveau de prélèvement des boutures et la fréquence de récoltes des feuilles sur la lignification des tubercules. Toutefois, un autre essai mériterait d'être réalisé pour déterminer la teneur des tubercules en fibres à maturité normale.

## Références bibliographiques

- Anonyme, 1980, Annuaire des statistiques agricoles 1977-1978. Département de l'Agriculture, Rép. du Zaïre: 13-16
- A.O.A.C., 1970, Official methods of analysis, p 438, William Horwits (Editor), Washington.
- Capot J., De Meulemeeste D., Brynaert J. et Raec G., 1953, Recherches sur une plante à fibre Abrosoma augusta L.F. Publication de l'INEAC, Série Technique, n° 42, p. 35, Bruxelles.
- Grabbe M. et Totiwe T., 1974, paramètres moyens et extrêmes principaux du climat des stations du réseau INERA, 306 p., Rapport inédit, Yangambi (Zaïre).
- Dahniya M.T., 1980, Effets de l'effeuillage et de l'écimage sur les rendements en feuilles et en racines de manioc et de la patate douce. In Plantes racines tropicales. Stratégies de recherche pour les années 1980, I.D.R.C. - 163 f: 145-150.
- Kitunga B., 1984, Influence de différents traitements et de quelques modes de conservation sur la valeur nutritive du manioc frais, 28 p. Mémoire inédit, I.F.A./Yangambi (Zaïre).

- Kurschner K. et Hanak A., 1930, Zur Bestimmung des sog. Rohfaser. Z. Untersuch 59; 484-494, Lebensmittel.
- Lutaladio N.B. et Ezumah, 1980, la récolte des feuilles de manioc au Zaïre. In plantes racines tropicales. Stratégies de recherches pour les années 1980, I.D.R.C. - 163 f: 142-144.
- Lutaladio N.B., 1983, Evaluation of cassava clones for leaf production in Zaire. In Tropical root crops. Production and uses in Africa, I.D.R.C. - 221 e: 41-44.
- Mafikiri T.N., 1983, Etude économique de l'utilisation de la fumure minérale dans la production du manioc (*Manihot* esculenta Crantz var. F46) à Yangambi, 66 p, Mémoire inédit, I.F.A./Yangambi.
- PRONAM, 1979, Rapport annuel. SODIAZ/Kisantu (Zaïre), 19-24.
- 12. PRONAM, 1982, Rapport annuel, s.1., 169 p.
- Sys, C.A. Van Wambeke, R. Frankart, P. Gilson, P. Jongen, A. Pecrot, J.M. Berge et M. Jamagne, 1961, La cartographie des sols du Congo, ses principes et ses méthodes. Publication de l'INEAC, série Technique, nº 66, 149 p., Bruxelles.

## **VOLUMES 1, 2, 3, 4 & 5**

Previous issues (vol. 1, n. 1-2-3-4, vol. 2, n. 1-2-3-4, vol. 3, n. 1-2-3-4, n. 1-2-3-4 and vol. 5, n. 1-2-3-4) are still available to the same price as vol. 5. issued presently.

Les numéros précédents (vol. 1, n. 1-2-3-4, vol. 2, n. 1-2-3-4, vol. 3, n. 1-2-3-4, vol. 4, n. 1-2-3-4 et vol. 5, n. 1-2-3-4) sont encore disponibles, aux mêmes conditions que le volume 5 actuellement en cours de publication.

K. A. Mwangalalo, Zaïrois, Ingénieur Agronome, Assistant à l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques "I.S.E.A." de Bengamisa, Zaïre. M. Naku, Zaïrois, Professeur à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques "I.F.A." de Yangambi, Zaire.

M. Ruhigwa, Zairois, Ingénieur Agronome, Assistant à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques "I.F.A." de Yangambi, Zaïre