

Evaluation de pratiques culturales relatives à la production de semenceaux et tubercules d'igname (*Dioscorea rotundata*) au Bénin.

D.K. Kossou*

Keywords: *Dioscorea rotundata* — Miniset — Medium — Cultural practice — Seed yam.

Résumé

L'influence de huit milieux de culture et de trois zones de prélèvement de microfragments sur la performance en pépinière des microfragments de l'igname blanche *Dioscorea rotundata* variété locale Ignidoun a été étudiée, de même que les effets du labour à plat et du billon sur la production de semenceaux de ladite variété. Enfin, l'influence de la taille des semenceaux et de leur position lors de la plantation sur l'expression de la variété d'igname TDr 179 pour la production de tubercule a été examinée.

L'analyse des résultats montre que les milieux de culture constitués de 100% de bouse de vache, du mélange 50% de bouse de vache et 50% terre de surface ou du mélange 50% terreau et 50% terre de surface se prêtent mieux à la prégermination des microfragments. Sur sol ferrallitique et sableux, les billons favorisent la production de semenceaux et améliorent leur rendement en tubercules lorsque les gros semenceaux sont plantés obliquement.

Summary

Effects of eight media and three zones of cutting from mother seed yam into minisets were investigated for their performance in basket nursery using a local white yam *Dioscorea rotundata*, variety Ignidoun. Methods of land preparation (flat and ridge) for seed yam production were combined with above treatments. Influence of seed yam weight associated with two planting patterns (vertical and oblique) on ware yam production were studied using a variety TDr 179.

Analysis of data showed that medium made of cow dung only or with 50% top soil or mixture of equal quantity of compost and top soil favoured miniset sprouting. Oblique pattern of planting seed yam in sandy soil improved ware yam and tuber yields.

Introduction

Les racines et tubercules alimentaires constituent à côté des céréales la base de l'alimentation dans de nombreux pays tropicaux et plus particulièrement dans ceux de l'Afrique de l'Ouest (8). En effet, l'igname, le manioc, la patate douce et le taro apportent globalement 25 à 30% de la masse énergétique alimentaire et environ 13% des protéines consommées dans la sous-région de l'Ouest Africain. Les tubercules sont de plus considérés comme support de fortes densités de population et générateurs de civilisations évoluées (3). Parmi toutes les cultures vivrières, l'igname représente pour certains paysans plus qu'une source alimentaire, car elle est parfois intimement liée à ses rites et croyances. Malgré tous ces facteurs d'importance, ajoutés au fait que l'Afrique fournit 70% de la production mondiale d'igname, les rendements moyens demeurent voisins des 62% des rendements potentiels. Cette situation dérive de l'interaction de plusieurs facteurs dont l'inadéquation des techniques culturales et la disponibilité en matériel de plantation d'une part et des techniques de conservation et transformation d'autre part constituent les plus brûlants. Les tubercules entiers ou non constituent les organes de multiplication les plus communément utilisés. Mais d'une campagne à l'autre, le paysan ne dispose très souvent que de peu de stock de tubercules pouvant lui servir à la fois pour la consommation et comme semence. La quantité de matériel de plantation par hectare est de l'ordre de 3t; ce qui représente en moyenne les 25% de la production annuelle tout au moins pour les variétés de saison sèche, et dans d'autres cas, correspond au tiers des

frais de production (2, 4). C'est là un obstacle important à l'accroissement voire la promotion de cette culture.

Le présent travail examine l'aptitude de divers milieux pour le bourgeonnement des microfragments, l'obtention sous deux pratiques de travail du sol des semenceaux dérivant de ces microfragments et enfin la production d'ignames comestibles axée sur cette technique de multiplication rapide dans les conditions écologiques d'Abomey-Calavi (Province de l'Atlantique) dans le Sud Bénin.

Matériel et méthodes

Trois essais ont été réalisés dans le cadre de l'étude.

a. L'aptitude de divers milieux sur le bourgeonnement des microfragments d'igname.

La variété locale d'igname à chair blanche Ignidoun a servi à constituer des microfragments dont le poids variait de 30 à 40 g et avec une surface de peau de 18 cm². Ces échantillons ont été prélevés à trois niveaux de chaque tubercule: apex, partie médiane et base. Les milieux de culture sont composés soit uniquement de bouse de vache, de sciure de bois, de terreau ou de terre de surface, soit du mélange de chacun de ces produits avec de la terre de surface dans la proportion de 50% en volume, et enfin d'un mélange de feuilles fraîches de *Leuceana leucocephala* et de terre de surface dans le rapport volumique de 50%. (Voir détails en annexe).

* Faculté des Sciences Agronomiques Université Nationale du Bénin, B.P. 526 Cotonou (République Populaire du Bénin)

Reçu le 07 11 88 et accepté pour publication le 17 08 89.

Annexe. Désignation et composition des milieux de culture.

Désignation	Composition des Mélanges
A	100% Sciure de bois
B	50% Sciure de bois + 50% terre de surface
C	100% Terreau
D	50% Terreau + 50% terre de surface
E	100% Bouse de vache
F	50% Bouse de vache + 50% Terre de surface
G	50% Feuille de <i>Leucaena</i> + 50% Terre de surface
H	100% Terre de surface

La mise en conditions de microfragments a été réalisée dans des paniers artisanaux tressés, de 20 cm de diamètre sur 25 cm de profondeur à raison de 10 fragments répartis en deux couches par panier. Les microfragments ont subi au préalable un bain insecticide-fongicide au Tribecar à la dose de 5 g/l d'eau. Les paniers soumis aux conditions du milieu ambiant (température de 21° à 37°C et humidité relative de 78 à 100%), sont arrosés chaque jour si nécessaire de manière à maintenir le milieu de culture proche de sa capacité au champ. Chaque traitement est répété deux fois et les 48 unités expérimentales ainsi obtenues sont arrangées dans un dispositif de blocs complètement aléatoire.

Les données collectées au 29e jour après ensemencement concernent le nombre de microfragments viables, le nombre de bourgeons et/ou de racines par microfragment viable et la longueur de la plus longue racine.

b. Influence du type de microfragments et du mode de travail du sol sur la production de semenceaux.

Conduit au cours du premier cycle cultural de la campagne 1986, cet essai a été mené sur un sol ferrallitique à texture sableuse, mais à structure polyédrique grossière reposant sur un sédiment argilo-sableux du continental terminal légèrement acide, le maïs étant le précédent cultural.

Les microfragments prégermés sont issus de l'essai (a) et dérivent de trois zones de prélèvement des tubercules. Le sol travaillé à la charrue à disques à environ 20 cm de profondeur est ensuite arrangé à plat ou en billons (à la houe) de 50 à 60 cm de hauteur et à un écartement de 100 cm. Les fragments sont enterrés à environ 10 cm de profondeur à 1 m x 1 m et à raison de trois lignes de semi par traitement secondaire. La zone plantée est ensuite couverte de pailles d'herbes sèches. Un arrangement en split-plot est adopté avec les deux modes de travail du sol comme traitements principaux et les fragments des trois zones de prélèvement comme traitements secondaires.

Des tuteurs morts d'espèces non identifiées de 1,60m ont été mis à environ 20 cm des plants d'igname dès que leur hauteur avoisine les 40 cm. Deux sarclages manuels ont été opérés aux 30e et 60e jours après plantation (JAP).

Les mesures ont concerné le nombre de jours, de plants à la levée, le diamètre au collet et la longueur des tiges prin-

cipales au 60e JAP. A la récolte, quatre mois après plantation, le poids frais et le nombre de semenceaux par plant ont été enregistrés.

c. Catégories de semenceaux et méthodes de plantation sur la production de tubercules.

Les conditions climatiques et la nature du sol de cet essai sont similaires à celles de l'essai (b). Il a été mené à Agonkanmey sur le site expérimental de l'IITA, Station du Bénin. Le matériel végétal est constitué de semenceaux entiers de *Dioscorea rotundata* TDr 179 obtenus à partir de la technique de multiplication rapide et entreposés sous ombrage dans un milieu aéré, la plupart exhibant des signes de levée de dormance. Ils ont été choisis dans trois catégories de poids (40-80 g; 100-150 g et 200-300 g) en fonction des objectifs de l'essai.

Le terrain devant recevoir l'essai a été débroussaillé à l'aide d'un girobroyeur, débarassé des arbustes et herbes et labouré à 20 cm à la charrue à disques. Des billons de 50 à 60 cm de hauteur et distants de 1 m ont été confectionnés pour recevoir les semenceaux selon divers traitements. Deux méthodes de plantation traduites par les positions oblique et verticale des semenceaux constituent les traitements principaux alors que les trois catégories de poids du matériel végétal sont affectées aux parcelles secondaires. Cet arrangement en split-plot est associé à un dispositif de blocs randomisés à quatre répétitions. Les semenceaux sont plantés à 1mx1m et à raison de quatre lignes de semi par parcelle secondaire dont seules les deux centrales ont été observées.

Trois semaines après plantation, des tuteurs individuels faits de tiges de *Leucaena leucocephala* de 1,60 m ont été fixés à 20 cm environ des plants d'igname. Le contrôle des adventices a eu lieu le 30e JAP de façon manuelle et le 60e JAP dans un traitement chimique constitué de Cotoran multi 500 g et de Gramoxene 200 ml en deux préparations. Les diverses observations faites en cours de végétation concernant le nombre de jours à la levée, de plants établis, de tige principale par plant, le diamètre au collet et la longueur à la première branche par plant de la tige principale. A la récolte, le nombre de tubercules, le poids frais des tubercules, le nombre de tubercules commercialisables ont été déterminés par plant.

Résultats**a. Aptitude de divers milieux sur le bourgeonnement des microfragments.**

Les milieux de culture ont eu des effets significatifs sur la viabilité des microfragments ($P = 0,01$). La terre de surface utilisée à 100% ou additionnée à 50% de terreau ou à 50% de sciure du bois semble maintenir la viabilité chez les microfragments (Tableau 1). Cette performance est observée aussi avec le milieu constitué uniquement de sciure de bois. Cependant, lorsque la terre de surface est mélangée à des feuilles vertes de *Leucaena leucocephala* le milieu engendre la pourriture des microfragments. Quant à la bouse de vache appliquée seule ou mélangée à la terre de surface, elle a contribué à accroître le nombre moyen de microfragments pourris (environ le tiers du total), mais moins que le milieu à feuilles de *L. leucocephala* (moitié du total). Les effets

TABLEAU 1
Effet des milieux de culture sur le nombre moyen de microfragments viables, de bourgeons, de racines et de la longueur moyenne de la racine principale par microfragment viable.

Paramètres (Moyenne)	Milieux de culture							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Microfragments viables	8,5 ^{de}	8,8 ^e	7,0 ^{bcd}	8,2 ^{cde}	6,2 ^b	6,8 ^{bc}	4,5 ^a	9,5 ^e
Bourgeons	6,8 ^a	10,2 ^a	10,3 ^a	11,8 ^a	13,8 ^a	12,5 ^a	10,8 ^a	10,3 ^a
Racines	3,0 ^a	4,8 ^b	5,2 ^{bc}	6,8 ^{cd}	7,5 ^d	5,5 ^{bc}	4,7 ^b	4,7 ^b
Longueur (mm)	6,7 ^a	11,8 ^{ab}	18,0 ^{bc}	27,7 ^d	25,8 ^{cd}	31,8 ^d	16,7 ^{bc}	15,7 ^{ab}

Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables par ligne.

des milieux de culture sur le bourgeonnement ne sont pas très apparents ($P = 0,05$). Il importe néanmoins de souligner que la bouse de vache, seule ou additionnée à de la terre de surface a favorisé le bourgeonnement. En effet, 13 et 14 bourgeons ont été observés en moyenne par microfragment issu respectivement de ces milieux, alors que sur les tranches semées dans le milieu à 100% sciure de bois, la moyenne est de 7 bourgeons environ. Plus de racines sont dénombrées sur les microfragments issus de la partie médiane des tubercules et ensemencés dans la bouse de vache (7,5) ou dans le terreau additionné à la terre de surface (6,8) que dans la sciure de bois (3,0). L'élongation des racines chez les microfragments semble avoir été activée par des milieux constitués de la terre de surface mélangée à la bouse de vache (31,8mm) ou à du terreau (27,7mm). La sciure de bois a un effet dépressif lorsqu'elle est utilisée seule (6,7mm) ou mélangée à la terre de surface (11,8mm). La bouse de vache seule a été favorable à l'élongation des racines.

Les microfragments qui dérivent des zones de l'apex et de la partie médiane des tubercules paraissent plus viables que ceux issus de leur base (Tableau 2). Le nombre moyen de bourgeons recensés par microfragments dépend aussi de la zone de prélèvement. Les morceaux issus des zones de l'apex et de la partie médiane ont mieux bourgeonné. Environ 12 bourgeons par microfragment provenant de l'apex et de la partie médiane contre 9 observés chez la tranche de la base des tubercules sont dénombrés indépendamment des milieux de culture. Mais les microfragments issus de la tranche de la partie médiane ont fourni plus de racines que les autres. La longueur moyenne de la racine principale c'est-à-dire la plus longue par microfragment a été plus en faveur des zones de l'apex (22,6mm) et de la partie médiane (19,9mm); néanmoins les 15,3mm enregistrés au niveau des microfragments issus des portions de la base ne sont pas différents des valeurs de la partie médiane ($P = 0,05$).

TABLEAU 2
Effet des zones de prélèvement sur le nombre moyen de microfragments viables, de bourgeons, de racines et de la longueur moyenne de la racine principale par microfragment viable.

Paramètres (Moyenne)	Zones Prélèvement Microfragments		
	Apex	Partie Médiane	Base
Microfragments viables	8,4 ^b	7,8 ^b	6,2 ^a
Bourgeons	12,1 ^b	11,5 ^b	8,9 ^a
Racines	4,8 ^a	6,3 ^b	4,1 ^a
Longueur (mm)	22,6 ^b	19,9 ^{ab}	15,3 ^a

Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables par paramètre.

b. Types de microfragments et modes de travail du sol sur la production des semenceaux.

Les valeurs moyennes du nombre de jours à 50% de reprise se situent entre 30 et 35 jours après plantation indépendamment des modes de travail du sol et des origines des microfragments. Bien qu'aucune différence notable imputable aux effets des traitements n'ait été observée ($P = 0,05$), on note cependant une émergence un peu plus précoce (31 jours) sur les parcelles billonnées contre 34,2 jours chez celles ayant subi la préparation à plat. Le nombre moyen de plants reste de même similaire sur l'ensemble des parcelles. Quant au diamètre moyen au collet des tiges principales mesuré 60 JAP, il croît chez les tiges issues des fragments de base (16,8mm) progressivement vers celles qui dérivent des fragments de l'apex (20,7mm) (Tableau 3). Ce qui explique davantage la vigueur des plants qui croissent de la base vers le sommet (apex) du tubercule. De même, les plants issus des fragments extraits des zones apicale et médiane ont donné des lianes plus longues que celles des plants issus des fragments de base. Sur les parcelles billonnées, les lianes sont généralement plus longues (45,7cm) avec des collets plus gros (18,6mm) que leurs homologues des parcelles labourées à plat (35,1cm et 18,0mm respectivement). Ces résultats seraient surtout dus à la meilleure rétention de l'humidité des billons et à la diminution des fortes températures à travers les paillis, ce qui a pu favoriser le développement rapide des microfragments.

TABLEAU 3
Effet des zones de prélèvement des microfragments sur la vigueur de la tige principale.

Paramètre* (Moyenne)	Zones Prélèvement Microfragments		
	Apex	Partie Médiane	Base
Diamètre/Collet (mm)	20,7 ^b	17,5 ^a	16,8 ^a
Longueur (cm)	47,3 ^b	42,9 ^b	25,0 ^a

* Mesure au 60e jour après plantation.

Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables par paramètre.

TABLEAU 4
Effet des zones de prélèvement et des techniques culturales sur le poids moyen* des semenceaux.

Type de Labour	Zones Prélèvement Microfragments			Moyenne
	Apex	Partie Médiane	Base	
Plat	204,2	194,2	173,3	190,6 A
Billon	205,0	246,7	168,3	206,7 A
Moyenne	204,6 a	220,4 a	170,8 a	

* Moyenne de poids frais (g) par plant.

Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables soit par zones de prélèvement soit par type de labour.

Lors de la récolte quatre mois après plantation, en moyenne un semenceau est enregistré par plant, avec les semenceaux les plus pesants provenant des parcelles billonnées (206,7g) contre 190,6g au niveau du labour à plat (Tableau 4). Selon les origines de prélèvement, les microfragments du milieu ont fourni les semenceaux les plus pesants (220,4g). Néanmoins ces résultats ne présentent pas de différences significatives ($P = 0,05$).

c. Catégories de semenceaux et méthodes de plantation sur la production des tubercules.

Ni les catégories de semenceaux, ni les positions de mise en place des semenceaux n'ont eu d'effets significatifs ni sur le nombre moyen de jours à 50% émergence (26-32 jours) ni le nombre moyen de plants définitivement établis ($P = 0,05$). Par contre, plus d'une tige principale a été observée en moyenne après émergence des semenceaux des catégories de poids 100-150g et 200-300g, mais aucune variation due aux méthodes de plantation (oblique et verticale) n'est apparue. Les diamètres moyens au collet par plant de la tige principale en relation avec les poids des semenceaux se classent dans l'ordre 200 - 300 g > 100 - 150 g > 40 - 80 g ($P = 0,05$). En d'autres termes, plus le poids du semenceau est élevé, plus épais est le diamètre au collet du plant qui en résulte (Tableau 5). Quant à la hauteur moyenne de la première branche au sol, elle était respectivement pour les semenceaux de 40-80g, 100-150g et 200-300g de 9,6cm, 16,3cm et 14,4cm.

TABLEAU 5

Effet des poids de semenceaux sur le diamètre au collet et la hauteur de la première branche au sol des plants.*

Paramètre (moyenne)	Catégories de Semenceaux		
	40-80 g	100-150 g	200-300 g
Diamètre (mm)	19,5 a	22,1 ab	24,8 b
Hauteur (cm)	9,6 a	16,3 b	14,4 b

* Mesure au 60^e jour après plantation (10 plants/unité expérimentale). Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables par paramètre.

Seuls les semenceaux de 200-300g plantés obliquement ont donné plus d'un tubercule et les plus gros sont principalement issus de la position oblique (801,5g en moyenne) par rapport à ceux issus de la position verticale (657,7 g en moyenne). Dans l'ordre décroissant des catégories étudiées, les poids moyens des tubercules produits sont de 992,8; 782,5 et 413,5g respectivement (Tableau 6). Le nombre moyen de tubercules commercialisables c'est-à-dire ceux ayant la forme cylindrique, un poids compris entre 500 et 900g et ne présentant aucune défectuosité varie de façon significative selon les positions des semenceaux lors de la plantation ou selon les catégories de poids auxquelles ils appartenaient ($P = 0,05$). Il correspond à 40% des tubercules récoltés, générés par la catégorie de 100-150g de même que celle de 200-300 g contre 29% dénombrés avec les semenceaux de 40-80g. Les positions oblique et verticale ont contribué sur l'ensemble de leur récolte respective à la production de 27% et 47% de tubercules commercialisables.

TABLEAU 6

Effet des positions de semis et des poids des semenceaux sur le poids moyen* (g) des tubercules.

Position des semenceaux	Catégories de Semenceaux			Moyenne
	40-80 g	100-250 g	200-300 g	
Oblique	257,0	821,9	1125,6	801,5 B
Verticale	370,0	743,1	860,0	657,7 A
Moyenne	413,5 a	782,5 b	992,8 c	

* Récolte 5 mois après plantation.

Comparaisons issues du test de Duncan au seuil de 5% et valables soit par catégories de semenceaux soit par position des semenceaux.

Discussion

Les effets des divers milieux de culture expérimentés sur la viabilité des microfragments indiquent une gamme de possibilités exploitables selon les disponibilités en matériels de l'environnement. Cependant, les feuilles vertes comme c'est le cas de *L. leucocephala* peuvent réduire la viabilité des microfragments. Ce résultat serait probablement dû à la décomposition des feuilles qui aurait engendré des conditions défavorables à la germination des fragments.

Le nombre de bourgeons d'un microfragment est en rapport avec le nombre de loci de germination qu'il porte dans la couche de cellules méristématiques. D'après Passam (7), cette couche se situerait juste sous la peau des tubercules. Il s'ensuit donc que tout processus de germination ou de bourgeonnement serait compromis par une éventuelle lésion, blessure ou affection de ladite couche. Ceci pourrait expliquer en partie les cas de défaillance constatés.

Les variations du nombre des racines émises sont probablement dues aux propriétés physico-chimiques des milieux de culture, car selon le même auteur (7) un lien étroit existe entre la faculté du milieu à conserver l'humidité et la pousse des racines. D'autres travaux indiquent que la faculté d'émission des racines peut être influencée par les facteurs physiologiques se rapportant au développement du matériel végétal (1).

De l'ensemble des effets observés dans les divers milieux en comparaison, il apparaît que la terre de surface, bien qu'ayant assuré la viabilité des microfragments, n'a pas favorisé de façon significative l'émission des bourgeons racinaires et leur élévation de la même manière que les milieux constitués de bouse de vache ou du mélange bouse de vache et de terre de surface. L'apport de bouse de vache dans la composition des milieux de culture a favorisé les microfragments. L'essai a révélé aussi l'existence d'un gradient dans la faculté de propagation végétative qui croît de la base au sommet (apex) des tubercules d'igname; il s'en est résulté un gradient de précocité de germination le long des tubercules. La mise en évidence d'un gradient de disponibilité en réserves nutritives et de viabilité le long du tubercule et qui décroissent de la zone apicale vers la base semble se vérifier (5, 6).

Les résultats au niveau de la production des semenceaux traduisent l'aptitude des microfragments dérivant des zones apicale et médiane des tubercules à produire des plants plus vigoureux et de gros semenceaux. Les billons semblent favoriser la performance des mini-semenceaux.

Les observations relatives aux effets des catégories de semenceaux sur la production des tubercules sont en accord avec celles de Onwueme (6) selon lesquelles les plus gros semenceaux seraient capable de contribuer au développement de nouveaux tubercules par le transfert direct de réserves en éléments nutritifs à ces tubercules en développement. La plantation oblique des semenceaux a conduit à un plus grand nombre de tubercules à la récolte, mais la position verticale semble favoriser une prédominance des formes cylindriques.

L'étude montre que diverses formules s'offrent en matière

d'acquisition du matériel de plantation pour la production d'igname. Ces technologies peuvent être intégrées suivant le milieu selon les systèmes de culture pour une meilleure adaptation.

Remerciements

L'auteur remercie le Dr. T.L. Lawson, ancien Directeur de la sous-station IITA — Bénin pour avoir autorisé le déroulement d'une partie de cet essai sur le site de la station et fourni des appuis techniques et matériels.

Références bibliographiques

1. Akoroda M.O., Okonmah L.U., 1972. Sett production and germplasm maintenance through vine cuttings in yams. *Trop. Agr. Trinidad* **59**: 311-314.
2. Dumont R., 1975. Intégration de l'igname dans un système permanent de la culture au Dahomey. *Notes techniques, Dy* **62**: 5-6.
3. Ogunsola J.I., 1975. Rôle de l'igname dans la civilisation agraire des peuples Yoruba. *Maîtrise de Mémoire, Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Politiques, Université Nationale du Bénin*, 55 p.
4. Okoli O.O., Nwokoye J.U., Udugwu C.C., 1983. Economic indices for clonal selection and breeding of yams. In Terry, E.R., Doku, E.V., Arene, O.B. and Mahungu, M.M., ed., *Tropical Root Crops: Production and uses in Africa. Proceedings of the Second Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops — Africa Branch 14-19 August 1983, Douala, Cameroon*, 125-128.
5. Onwueme I.C., 1974. Influence of storage time on earliness of sprouting and tuberling in *Dioscorea rotundata* yams. *Journal of Agricultural Science* **84**: 503-505.
6. Onwueme I.C., 1975. Tuber formation in yam (*Dioscorea* spp.): Effect of moisture stress, contribution of the parent sett. *Journal of Agricultural Science* **85**: 267-269.
7. Passam H.G., 1977. Sprouting and apical dominance of yam tubers. *Tropical Science* **19**: 29-39.
8. Terry E.R., Oduro K.A., Caveness F., 1980. Plantes - Racines Tropicales: Stratégies de recherches pour les années 1980. Premier Symposium Triennial sur les plantes - racines de la Société Internationale pour les plantes - racines tropicales - Direction Afrique, 8 au 12 Septembre 1980, Ibadan (Nigeria), 231 p.

D.K. Kossou, Béninois Ingénieur agronome Ph D., Professeur d'Agronomie et de Stockage/Conservation Post-Récolte des Grains, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Nationale du Bénin

The opinions expressed are the sole responsibility of the author(s) concerned.
 Les opinions émises sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs.
 De geformuleerde stellingen zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s).
 Las opinionones presentadas son de la única responsabilidad de los autores concernidos.