

Amélioration de la technique de production des semenceaux d'igname (*Dioscorea rotundata* Poir.)

M. Segnou

L'igname, plante annuelle de la famille des Dioscoreacées, est cultivée pour ses tubercules riches en hydrates de carbone qui ont une grande capacité à stocker les réserves nutritives dans les couches profondes du sol. En Afrique, particulièrement dans la « ceinture africaine de l'igname » qui s'étend du Cameroun à la Côte d'Ivoire, cette plante joue un rôle important dans l'alimentation, la culture traditionnelle, les rites, les religions ancestrales et le commerce local ; l'igname blanche (*Dioscorea rotundata* Poir.) y occupe une place centrale.

Les paysans utilisent des semenceaux (petits tubercules entiers ou fractions de tubercules) pesant de 100 à 1 500 g selon la taille des tubercules qu'ils souhaitent récolter. Traditionnellement, les gros tubercules (de 3 à 5 kg et plus) sont préférés, ce qui requiert l'utilisation des semenceaux les plus lourds. La principale contrainte réside dans le fait que de 25 à 33 % de la production totale d'igname, soit de 38 à 45 % du coût total de production, sont annuellement réservés pour la préparation des semenceaux de la campagne suivante. La technique des minifragments (*minisets*) a été mise au point pour réduire ce coût de production [1, 2]. À cet égard, l'utilisation du paillis à l'aide d'un film en polyéthylène a pour avantages :

- la régulation de la température et de l'humidité du sol ;
- la réduction de l'enherbement ;
- la suppression du tuteurage.

M. Segnou : Institut de la recherche agricole pour le développement, Station de Njombe, BP 13, Njombe, Cameroun.

Tirés à part : M. Segnou

Méthode

Notre travail a porté sur la recherche de différents substrats naturels pouvant être substitués à la sciure de bois pour la germination des minifragments d'igname ainsi que sur l'étude des effets de différents types de paillage, du tuteurage et des densités de population sur les rendements en tubercules-semences. Il a été réalisé à la station de recherche agricole pour le développement de Njombe, au Cameroun (80 m d'altitude, sol volcanique, température annuelle moyenne de 28 °C). Des tubercules mères sains, sélectionnés à partir du cultivar Malende et arrivés au terme de leur période de dormance (de 1 à 2 mois après la récolte) ont été choisis comme matériel de base. De poids moyen (variant de 200 à 1 000 g), ils ont été coupés transversalement à l'aide d'un couteau bien affûté pour produire des pièces cylindriques de 4 ou 5 cm de long ; chaque pièce a ensuite été coupée longitudinalement de façon à produire des minifragments pesant entre 20 et 30 g et comportant une fraction d'écorce (ou couche péridermique) d'où naîtra le germe. Le matériel de plantation ainsi préparé a été utilisé lors des différentes phases de l'expérimentation.

En pépinière, les minifragments fraîchement coupés ont été trempés dans une préparation contenant 4 poignées de cendre + 10 grammes de fongicide (Benlate) dilué dans 5 litres d'eau. Ils ont été laissés à l'ombre pendant 1, 2 ou 3 jours pour que les blessures cicatrisent. Conformément à la pratique usuelle en milieu paysan, les minifragments témoins ont été traités avec une préparation de cendre puis laissés à l'ombre pendant 1 jour. Les mini-

fragments ainsi traités ont été disposés sur des planches recouvertes par les types de substrats de germination suivants :

- sciure de bois (témoin) ;
- terre superficielle ;
- sable ;
- parche de café (sous-produit du décortiquage des cerises séchées) ;
- gravier.

En raison de leur grande porosité, les trois derniers substrats ont été recouverts de paille pour accroître leur capacité de rétention d'eau. Les cinq substrats associés aux quatre traitements des minifragments forment vingt combinaisons. Cent minifragments ont été utilisés pour chaque combinaison, dans un dispositif en blocs randomisés en 6 répétitions. Les planches ont été arrosées 1 fois par jour pendant les 2 premières semaines puis 1 fois tous les 2 jours pendant les 2 dernières de façon à ce que les substrats soient imbibés d'eau en permanence et que la germination soit favorisée. Au terme de cette période (1 mois), les minifragments ont été retirés des substrats et on a déterminé les pourcentages de germination et de pourriture.

Au champ, les minifragments ont été trempés dans une préparation de cendre + Benlate, séchés à l'ombre pendant 1 jour, puis mis à germer dans de la sciure de bois pendant 1 mois. Six traitements ont été utilisés :

- A : film en polyéthylène, face blanche au soleil ;
- B : A + plants d'igname tuteurés ;
- C : film en polyéthylène, face noire au soleil ;
- D : paillage à l'herbe sèche, plants d'igname non tuteurés ;
- E : plants d'igname tuteurés sans paillage ;
- F : ni paillage, ni tuteurage.

Les minifragments ont été transplantés tous les 25 cm sur des billons écartés de 1 m les uns des autres (soit une densité de 40 000 plants/ha). Les parcelles (10 x 10 m) étaient disposées suivant un dispositif en blocs randomisés en quatre répétitions, la paille sèche recouvrant entièrement le billon. Le tuteurage a eu lieu 6 semaines après transplantation en utilisant un treillis fait de piquets (5 m d'écartement) entre lesquels des fils où viennent s'appuyer les tiges sont tendus. Au moment de la récolte, ont été enregistrés le nombre et le poids moyen des tubercules par parcelle ainsi que le rendement en tubercules-semences.

Pour déterminer les effets des densités de population et du paillage sur les rendements en tubercules-semences, deux cultivars d'igname – Malende (basse altitude) et Bonakanda (moyenne altitude) – ont été utilisés pour préparer les minifragments. Les billons étaient recouverts de film en polyéthylène, face blanche au soleil pour certains traitements ; pour d'autres, les billons n'avaient reçu aucun paillage. Des minifragments prégermés ont été mis en place, sur des billons distants de 1 m, à 50, 25 et 15 cm d'écart (soit des densités de 20 000, 40 000 et 60 000 plants/ha). Avec des écartements sur billons de 25 et 20 cm et en mettant deux lignes de minifragments sur le même billon, on obtient des densités de 80 000 et 100 000 plants/ha.

Les traitements ont été mis en place suivant un dispositif factoriel en parcelles subdivisées (*split split plot*) avec trois répétitions : paillage et non-paillage correspondaient aux parcelles principales, les deux cultivars d'igname étant les sous-parcelles et les cinq densités de population étant les sous-sous parcelles. À la récolte, les données suivantes ont été enregistrées : le nombre de tubercules par parcelle, le poids moyen des tubercules, le rendement à l'hectare et le pourcentage des tubercules pesant au moins 200 g (tubercules commercialisables).

Résultats et discussion

Les résultats du *tableau 1* indiquent que la sciure de bois est globalement le substrat par excellence pour la germination. Combinée au traitement des minifragments par une préparation de cendre et de Benlate, elle donne les meilleurs résultats après 1 jour de cicatrisation (88,7 %) suivie par

la terre superficielle (75,3 %), le sable (65,3 %), la parche de café (62,5 %) et le gravier (59,7 %). Plus le temps de cicatrisation des blessures des minifragments s'allonge, plus le taux de pourriture s'élève avec une déshydratation croissante des minifragments (*tableau 2*). Les substrats poreux (sable, parche de café et gravier) ont les taux de pourriture les plus élevés au bout de 3 jours de cicatrisation (respectivement 61,4, 64,3 et 75,3 %). Il est donc recommandé de limiter à 1 jour le temps de cicatrisation des blessures, de pailler suf-

fisamment pour limiter la vitesse d'évaporation/d'infiltration d'eau et de renforcer les arrosages pour que les substrats restent imbibés d'eau pendant toute la durée de germination [3, 4]. Dans ces conditions, le traitement des minifragments avec une préparation de cendre de bois donne des résultats équivalents à ceux du mélange de cendre + solution Benlate [5-7].

Le nombre de tubercules n'est pas significativement différent entre traitements (*tableau 3*). Il est plus élevé lorsque l'on combine l'utilisation du film en polyéthylène

Tableau 1

Effet des substrats et des traitements sur le pourcentage de germination des minifragments d'igname 4 semaines après plantation

Substrats	Traitements et durée de cicatrisation avant plantation				Moyenne substrat	ppds* 5 %
	Cendre + Benlate			Cendre		
	1 jour	2 jours	3 jours	1 jour		
Sciure de bois	88,7	80,7	50	74,7	73,5	-
Terre superficielle	75,3	58	40,7	68,7	60,6	-
Sable	65,3	55	38,4	59,2	54,4	16,8
Parche de café	62,5	41,6	35,7	58,8	49,6	-
Gravier volcanique	50,7	40,8	24,7	45,3	40,3	-
Moyenne	68,5	55,2	37,9	61,3	55,6	-
ppds 5 %		18,9	-	-	-	-

* Plus petite différence significative.

Effect of sprouting media and treatments on percentage sprouting of yam minisets, 4 weeks after planting

Tableau 2

Effet des substrats et des traitements sur le pourcentage de pourriture des minifragments d'igname, 4 semaines après plantation

Substrats	Traitements et durée de cicatrisation avant plantation				Moyenne substrat	ppds* 5 %
	Cendre + Benlate			Cendre		
	1 jour	2 jours	3 jours	1 jour		
Sciure de bois	11,3	19,3	50	25,3	26,4	-
Terre superficielle	24,7	42	59,3	31,3	39,3	12,1
Sable	34,7	45	61,6	40,8	45,5	-
Parche de café	37,5	58,4	64,3	41,2	50,3	-
Gravier volcanique	49,3	59,2	75,3	54,7	59,6	-
Moyenne	31,5	44,7	62,1	38,6	-	-
ppds 5 %		8,2	-	-	-	-

* Plus petite différence significative.

Effect of sprouting media and treatments on percentage rotting of yam minisets, 4 weeks after planting

Tableau 3

Effet des différents types de paillage et du tuteurage sur les rendements en tubercules-semences

Type de paillage	Nombre de tubercules par hectare	Poids moyen des tubercules (g)	Rendement (t/ha)
FP*, face blanche au soleil	36 050	658,80	23,75
FP, face blanche au soleil, plants tuteurés	37 330	817,03	30,50
FP, face noire au soleil	34 300	524,78	18,00
Herbe sèche, plants non tuteurés	33 790	458,71	15,50
Aucun paillage, plants tuteurés	37 160	612,21	22,75
Aucun paillage, plants non tuteurés	34 150	402,04	13,73
Moyenne	35 464	578,92	21,35
CV (%)	24,78	18,57	26,94
ppds 5 %	12,79	0,70	8,20

* FP : film de polyéthylène.
 CV : coefficient de variation.
 ppds : plus petite différence significative.

Effect of different mulching materials and staking on yam minisett yields

lène, face blanche au soleil, avec le tuteurage des plants. Lorsque la face noire du film est au soleil, le nombre de tubercules par parcelle est réduit, de même que le

poids moyen du tubercule (524,78 g), à cause de la forte accumulation de chaleur dans les billons qui crée un microclimat marginal pour l'igname. Avec tuteurage

sur billons nus, les rendements en tubercules-semences atteignent 22,75 t/ha. En l'absence de tuteurage (traitements D et F), le poids moyen des tubercules est le plus faible (458,71 et 402,04 g), de même que le rendement (15,5 et 13,73 t/ha). Paillage et tuteurage concourent à l'accroissement des rendements en tubercules-semences [8].

Le rendement des minifragments d'igname cultivés avec paillis est largement supérieur à celui obtenu sans aucun paillis (tableau 4). Le poids des tubercules dans les parcelles avec film en polyéthylène est au moins supérieur de 50 % à celui obtenu sans paillage. À 80 000 plants/ha, le rendement du cultivar Malende (28,90 t/ha) atteint le double du rendement de ce même clone sans paillage (15,60 t/ha). Le nombre de tubercules commercialisables (poids d'au moins 200 g) est aussi plus élevé dans les parcelles avec film en polyéthylène. Le meilleur rendement se retrouve chez le cultivar Malende (94,52 %) cultivé avec film en polyéthylène et le plus faible chez le cultivar Bonakanda (48,32 %) cultivé sans paillage.

Par ailleurs, le poids moyen du tubercule diminue avec l'augmentation des densités de plantation. Pour le cultivar Malende,

Tableau 4

Effets du paillage et des densités de population sur le rendement en tubercules-semences de deux cultivars d'igname

Densité (x 1 000/ha)	Paillage avec film de polyéthylène				Sans paillage			
	Tubercules/ha	Poids tubercules (g)	Rendement (t/ha)	% tubercules > 200 g	Tubercules/ha	Poids tubercules (g)	Rendement (t/ha)	% tubercules > 200 g
Cultivar Malende								
20	18 500	940,54	17,40	94,52	17 800	652,80	11,62	90,27
40	38 100	538,05	20,50	86,20	37 400	392,51	14,68	81,68
60	57 500	428,34	24,63	74,84	56 200	275,08	15,46	64,54
80	74 200	389,48	28,90	68,46	64 300	242,61	15,60	60,50
100	97 600	311,47	30,40	54,62	93 200	197,96	18,45	51,43
Cultivar Bonakanda								
20	19 100	818,32	15,63	92,42	16 300	533,74	8,70	79,50
40	38 700	440,82	17,06	82,34	34 200	353,80	12,10	71,74
60	58 800	385,20	22,65	69,70	54 400	267,27	14,54	60,40
80	70 200	328,20	23,04	65,57	60 300	254,39	15,34	54,80
100	90 300	275,08	24,84	51,16	89 600	182,14	16,32	48,32
ppds 5 % (a)	7,68	94,34	6,68	16,82				
ppds 5 % (b)	10,26	146,64	8,74	28,64				

ppds : plus petite différence significative.
 (a) Pour comparer les traitements de paillage à une densité de population donnée.
 (b) Pour comparer la densité de population pour chaque cultivar donné.

Effects of polyethylene film mulch and plant density on minisett yields of two yam cultivars

il varie de 940,54 g (20 000 plants/ha) à 311,47 g (100 000 plants/ha). Pour le cultivar Bonakanda, en revanche, il est le plus faible sans utilisation du film en polyéthylène (533,74 g pour une densité de 20 000 plants/ha). À grande densité (100 000 plants/ha), le poids moyen du tubercule est le plus faible quel que soit le traitement (182,14 g), tout comme le rendement (16,32 t/ha).

Pour produire les meilleurs semenceaux, il faudrait :

- que le cultivar choisi soit adapté aux conditions écologiques de la zone de culture (altitude) ;
- que la culture ait lieu avec utilisation du film en polyéthylène et/ou du tuteurage (tableaux 3 et 4) ;
- que l'on privilégie les hautes densités de population (de 80 000 à 100 000 plants/ha) pour accroître les rendements (de 28,9 à 30,4 t/ha respectivement).

Conclusion

En milieu paysan, la sciure de bois, substrat de germination des minifragments d'igname le plus largement répandu, n'est pas toujours disponible et peut être remplacée par de la

terre superficielle (qui existe partout), la parche de café, le sable ou le gravier, qui sont des substrats disponibles et bon marché dans les zones de culture de l'igname.

Le traitement des minifragments frais doit se faire avec une préparation de cendre de bois à laquelle on ajoute ou non du Benlate. Le taux de pourriture à la germination augmente au fur et à mesure que le temps de cicatrisation des blessures s'allonge.

L'utilisation du film en polyéthylène (face blanche au soleil) donne les rendements en tubercules-semences les plus élevés (30,5 t/ha avec tuteurage et 23,75 t/ha sans). Le tuteurage sans film en polyéthylène fournit 22,75 t/ha de tubercules-semences tandis que, en l'absence de paillage et de tuteurage, on obtient seulement 13,73 t/ha.

Les densités de 80 000 à 100 000 plants/ha donnent les rendements en tubercules-semences les plus élevés (28,9 et 30,4 t/ha), mais le poids moyen des tubercules diminue avec l'augmentation de la densité ■

Remerciements

L'auteur remercie l'Institut de la recherche agricole pour le développement (IRAD) du Cameroun, qui a assuré le financement de ces recherches.

Références

1. Chikwendu DO, Chinaka CC, Omotayo AM. Adoption of miniset technique of seed yams production by farmers in the eastern forest zone of Nigeria. *Discov Innov* 1994 ; 7 : 367-75.
2. Otoo JA. Substitutes for chemical, sawdust and plastic mulch in improved seed yam production. In : *Root crops for food security in Africa. Proceedings of the fifth Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops - Africa Branch - Kampala, Uganda, IITA ed, 1992 : 281-4.*
3. George J. Effect of miniset sizes and nursery media on the sprouting of yams. *J Root Crops* 1990 ; 16 : 71-5.
4. Gyansa-Ameyaw CE, Hahn SK, Alvarez NM, Doku EV. Determination of optimum sett size for white guinea yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) seed yam production : trends in sprouting in the presprout nursery and field performance. *Acta Horticulturae* 1991 ; 380 : 335-41.
5. Osai EO, Ikotun T. Microbial rot of yam minisets. *Fitopatol Bras* 1994 ; 19 : 408-12.
6. Ugbaja RAE. Effects of different media on germination and seedling vigor of true seeds of *Dioscorea rotundata* cv. « Obia Oturugo ». *Afr J Root Tuber Crops* 1996 ; 1 : 16-8.
7. Kadiebwe N, Mpungu TB, Ntawuhunga P, Miekountima J, Diallo D, Pendy R. Preliminary observations on the germination of minifragments of yam *Dioscorea*. *Tropicultura* 1992 ; 10 : 149-51.
8. Osiru DSO, Hahn SK, Lal R. Effect of mulching material and plant density on the growth, development, and yield of white yam minisets. In : Terry ER, Akoroda MO, Arene OB, eds. *Tropical root crops : root crops and the African food crisis. Proceedings of the third triennial symposium of the International Society for Tropical Root Crops - Africa Branch - held at Owerri, Nigeria, 1986, IITA ed, 43-7.*

Summary

Improvement of production technology for seed yams (*Dioscorea rotundata* Poir.)

M. Segnou

White yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) is an annual crop grown almost exclusively for its tubers, which are a good source of carbohydrates. It is mainly cropped in the "yam zone", an area extending from the Cameroonian mountains to central Côte d'Ivoire. Here food yams play a vital role in nutrition, traditional culture, rituals, religion, and local commerce. The major constraint to yam production is the cost of planting material, which represents 38-45% of total production costs. This study was undertaken to investigate (i) different sprouting media which could replace sawdust for germination of yam minisets; (ii) the effect of different types of mulch, plant staking, and population densities on seed yam yields, using 20 to 30g minisets as planting material.

Sprouting media, such as topsoil, sand, coffee husks, and gravel can replace sawdust for germination of yam minisets (Table 1). The very porous latter three media must be mulched in order to improve water retention; watering frequency should also be increased to keep these media permanently wet, thus improving sprouting conditions. Healing miniset wounds for 1, 2, or 3 days increased rotting (Table 2).

Polyethylene mulch, with the white side up, increased seed yam yields (23.75t/ha). This practice, combined with plant staking, increased seed yam yields even further (30.50t/ha). In the absence of black-and-white polyethylene mulch, staking yam plants increased seed yam yields under standard farm conditions (22.75t/ha). When yam plants were neither mulched nor staked, yield dropped drastically (13.73t/ha) because of tuber weight reduction (Table 3). Using plastic mulch and/or staking yam plants provided the best conditions for the production of abundant high quality planting material.

The performance of minisets under plastic mulch (white side up) was better than without mulch (Table 4). At each plant density, the mean tuber size was over 50% larger under plastic mulch than in the no-mulch treatment; the proportion of marketable tubers (more than 200g) was also greater with mulch. Tuber size decreased with increasing plant densities. For cv Malende (lowland cultivar), the mean tuber weight ranged from 940.54g at 20,000 plants/ha to 311.47g at 100,000 plants/ha. With cv Bonakanda (medium elevation cultivar), mean tuber weight was lowest in the no-mulch treatment (ranging from 533.74g at 20 000 plants/ha to 182.14g at 100,000 plants/ha); the yield was also the lowest (16.32t/ha).

To produce good quality seed yams, cultivars adapted to the ecological conditions of the production zone should be chosen; yam plants should also be mulch and/or staked, and high density plant populations (80,000 to 100,000 plants/ha) should be adopted to obtain high yields (28.90 to 30.40 t/ha, respectively).