



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY

37

**Thirty Seventh
Annual Meeting 2001**

Trinidad and Tobago

Vol. XXXVII

EFFET DE L'ELIMINATION DU VIRUS DE LA MOSAÏQUE CHEZ *DIOSCOREA TRIFIDA* CV INRA 5-20 SUR LA PRODUCTION DE TUBERCULES AU CHAMP.

Claude Zinsou, Université des Antilles et de la Guyane, Département de Biologie, Campus de Fouillol, BP 592, 97157 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe F.W.I. Pascale Bade et Victor Vaillant, Centre INRA des Antilles et de la Guyane, URPV – Laboratoire de Physiologie et Biochimie végétales, Domaine Duclos, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe F.W.I.

RESUME: L'espèce *D. trifida* est entièrement virosée et sa culture est menacée de disparition dans la zone caraïbe. Les travaux de l'équipe de Degras (Saleil et al.1990) au Centre INRA des Antilles et de la Guyane, ont permis d'obtenir à partir du cultivar INRA 5-20, un clone CT 10 indemne du virus de la mosaïque (YMV). Ce papier donne les premiers résultats d'évaluation des potentialités de production de ce clone en vue de redynamiser la culture de l'espèce. Des vitroplants plantés en 1999 ont produit des semences dites de première génération. En 2000, des cultures comparées issues de ces semences et de vitroplants ont donné un rendement moyen de plus de 2 kg par plante, équivalent à plus de 40 t pour 20 000 pieds à l'hectare. De plus, le nombre de tubercules utilisables comme semences (25–100 g) représente 2.5 à 10 fois la quantité nécessaire à la replantation. Des essais d'évaluation des rendements obtenus dans les conditions de l'agriculteur sont en cours.

ABSTRACT: Most of *D. trifida* cultivars (cush cush yam) available are infected by viruses mainly yam mosaic virus (YMV). The species is threatened with disappearance in the Caribbean zone. In 1990, Degras and his team (Saleil et al.,1990), at the Centre INRA des Antilles et de la Guyane, have succeeded to obtain a clone CT 10 free from YMV from the cultivar INRA 5-20. This paper reports the preliminary results of the evaluation of potential production of that clone. The goal is to encourage the re-introduction of cush cush yam in the farms. In 1999, the planted vitroplants produced seed yam (called first generation). In 2000, tuber harvest from crop obtained from seed yam and vitroplants gave an average yield of more than 2 kg per plant, equivalent to more than 40 metric tons for 20 000 plants per hectare. Moreover, the number of seed yam (25-100g) represents 2.5 to 10 times the amount needed for the next planting. Tuber yield assessment in farming conditions is under way since the beginning of this year.

INTRODUCTION

Les tubercules de l'igname américaine *Dioscorea trifida* (Igname cousse couche) sont très appréciés dans les caraïbes pour leurs qualités organoleptiques et nutritionnelles. Leur valeur alimentaire est un peu supérieure à celle de la pomme de terre dont ils émulent tous les modes de préparation (Degras et al., 1977).

Parmi les *Dioscoreae* cultivées *D. trifida* fleurit et produit des graines, ce qui a conduit à un programme de sélection et d'amélioration génétique à l'INRA pendant de longues années. Le premier cycle a conduit à plusieurs hybrides. Le plus performant, dénommé INRA 5-20, a donné en station expérimentale 39 t/ha et dans un réseau d'essais en Guadeloupe et en Martinique près de 19 t/ha, supérieurs de 30 à 50 % aux rendements des cultivars traditionnels (Arnolin, 1973; Degras, 1986). Un deuxième cycle d'hybridation et de sélection a conduit à la variété INRA 5-20, donnant des tubercules de meilleure qualité. Degras et al. (1993) rapportent que la variété INRA 5-20 promettait des rendements pouvant atteindre 55t/ha.

Malheureusement *D. trifida* est très sensible aux viroses et en quelques années tous les efforts de la recherche ont été anéantis par une attaque massive du virus de la Mosaïque de l'igname (YMV) avec une réduction drastique des rendements. Les tubercules-semences, indemnes du virus, sont devenus rares et une désaffection progressive pour la culture de cette espèce s'est installée. Des tentatives de guérison entreprises depuis quelques années sur la variété INRA 5-20, ont conduit à un clone CT10, grâce à la

combinaison de la culture in vitro et de la thérapie, et M7.2 par culture de méristème, tous deux issus du cultivar INRA 5-20 (Balagne, 1985; Saleil et al. 1990). L'observation du comportement de ces deux clones in vitro et au champ a montré que seul CT10, après contrôle sérologique, est indemne de potyvirus (YMV, YMMV,...).

Ce travail montre qu'il est désormais possible de produire du matériel de plantation sain (vitroplants et/ou tubercules-semences indemnes de YMV) à partir de CT 10, ouvrant ainsi la voie au redémarrage de la culture de l'igname cousse-couche qui redevient une spéculation rentable pour l'agriculteur. Nous rapportons les premiers résultats d'évaluation comparative de cultures issues de vitroplants et de tubercules-semences (première génération) comme matériels de plantation.

MATERIEL ET METHODES

Les vitroplants utilisés dans cette expérimentation proviennent d'une tissuthèque de plants de *D. trifida* cv INRA 5-20 clone CT10, indemnes de potyvirus et en particulier du virus de la mosaïque d'igname (Yam Mosaic virus). La multiplication est obtenue en salle de culture sur milieu de Murashige et Skoog additionné des vitamines Morel et Martin. Au bout de 45 à 60 jours, les plants sont repiqués sur des pastilles de tourbe (jiffy pots) et sont transférés en salle d'acclimatation où ils passent encore 3 semaines. La dernière étape consiste à les adapter progressivement aux conditions extérieures avant leur plantation au champ.

Les tubercules-semences (dits de première génération) sont obtenus à partir de culture de vitroplants plantés l'année précédente. Ils ont été testés à l'aide d'un sérum monoclonal anti-potyvirus (AGDIA, Inc Elkhart, USA) et sont exempts de la mosaïque de l'igname.

Pour mettre la culture dans les meilleures conditions d'estimation des potentialités de chaque matériel de plantation, les ignames ont été plantées sur un sol utilisé l'année précédente pour la culture maraîchère. Au moment de la préparation il a reçu un amendement organique similaire à celui utilisé pour les cultures maraîchères.

L'expérimentation vise à comparer trois cultures constituées chacune de 50 plantes. Le matériel de plantation est constitué de vitroplants et de tubercules-semences de deux classes de poids (25-35 g) et (55-65 g). Les cultures sont menées en conditions irriguées et non irriguées. La plantation est effectuée en avril 2000 sur des billons espacés de 1 mètre. Chaque plant sur le billon est distant de 40 cm, ce qui correspond à 25 000 pieds à l'hectare. Pour une meilleure utilisation de la lumière, les plantes ont poussé sur des tuteurs hauts de 1.50m. Pendant les 2 premiers mois toutes les plantes ont été irriguées. Seuls les lots considérés comme irrigués ont continué à bénéficier d'un arrosage tous les deux jours par aspersion correspondant à un apport d'eau journalier de 7 mm. Malheureusement le stress hydrique sur les lots dits non irrigués n'a duré qu'un mois à cause de l'arrivée précoce des pluies avec une répartition uniforme sur tout le cycle de la plante. L'effet du stress hydrique, bien que n'ayant duré qu'un temps court, semble avoir suffi pour moduler les résultats que nous rapportons.

Chaque plante reçoit au pied, 3 mois après plantation, 40 g d'un engrais complet. A la fin du cycle les mesures ont été faites sur l'ensemble des plantes correspondant à un traitement.

RESULTATS ET DISCUSSION

Malgré les réserves faites sur l'effet de l'eau sur les traitements nous continuerons à parler de plante irriguée et non irriguée pour la clarté de l'exposé.

Initialement dans l'esprit des chercheurs, l'utilisation des vitroplants comme matériels de plantation serait destinée à fournir des tubercules-semences (1^{ère} génération). Une technologie de production en masse de vitroplants indemnes de virose, livrables pour plantation directe au champ a été mise au point. Elle est semblable à la technologie de production de tubercules-semences à partir des minisetts, en usage au Nigeria (Orkwoor, 1997). C'est ce que nous avons fait en 1999 pour obtenir des tubercules-semences de première génération à partir de vitroplants après assainissement des plants. Nous avons eu la surprise de constater que les vitroplants (sur une culture de 100 plantes entièrement récoltées

et analysées) avaient un rendement moyen de plus de 2 kg de tubercules par plante, répartis en tubercules commercialisables (poids >100 g) et en tubercules-semences. Une analyse plus complète a donc porté sur les cultures de l'année suivante que nous rapportons dans ce travail.

Production de tubercules

Que ce soit avec les vitroplants ou avec les tubercules-semences de classe 25-35 g ou 55-65 g, le nombre de tubercules par plante est stable quel que soit le traitement. Il se situe entre 19 et 25. Sur la base des intervalles de confiance avec $\alpha=0.01$, les nombres de tubercules rencontrés dans les différents traitements ne sont pas significativement différents. Cependant une tendance à l'augmentation du nombre de tubercules est observée en condition non irriguée.

Le rendement moyen de tubercules par plante irriguée et non irriguée est respectivement (2.2 ± 0.4) kg et (2.4 ± 0.4) kg pour les vitroplants; (2.5 ± 0.5) kg et (3.7 ± 0.7) kg pour les semences de 25-35 g; (2.6 ± 0.7) kg et (3.4 ± 0.9) kg pour les semences de 55-65 g. Les rendements ne sont pas significativement différents en conditions irriguées, quel que soit le matériel utilisé (vitroplants ou tubercules). Le traitement « non irrigué » provoque une augmentation significative des rendements avec les tubercules-semences, puisqu'ils dépassent 3 kg. L'utilisation de tubercules de 55-65g au lieu de 25-35g ne se justifie pas car le rendement n'est pas amélioré.

Les poids moyens des tubercules ont été déterminés sur la totalité des tubercules produits par la culture puis sur la classe de tubercules commercialisables. En condition irriguée ou non irriguée le poids moyen de tubercules est de l'ordre de 100 g (Tableau) pour les vitroplants, et respectivement 116 g et 149 g pour les semences 25-35g, 137 g et 169 g pour les semences de 55-65 g. L'augmentation du rendement en condition non irriguée se traduit aussi par un poids moyen de tubercules plus élevé.

En ce qui concerne les tubercules commercialisables (poids>100 g), le poids moyen de tubercules est de l'ordre de 200 g pour les vitroplants, 230 g pour les semences de 25-35 g et supérieur à 245 g pour les semences de 55-65 g. La proportion de tubercules commercialisables représente 73.6% à 78.8% de la récolte totale pour les vitroplants alors qu'elle se situe entre 80% et 89% pour les tubercules-semences tout poids confondu.

Production de semences

L'une des particularités intéressantes de *D. trifida* est son aptitude à produire à la fois des tubercules commercialisables et des tubercules-semences (poids compris entre 25 et 100g) grâce à la multi-tubérisation. Si le coefficient de multiplication définit le nombre de semences de poids 25-100 g produites par plante, nous obtenons respectivement 2.1 et 9.6 pour les vitroplants irrigués et non irrigués. Il est respectivement, en condition irriguée et non irriguée, de 7.5 et 8.3 pour les tubercules-semences de 25-35 g, 6.6 et 5.6 pour les tubercules semences de 55-65g. Lorsqu'on part de plants sains, la culture génère des semences pour la plantation suivante et pour une éventuelle commercialisation des semences non utilisées, susceptible de produire un revenu non négligeable à l'agriculteur.

Le rendement en tubercules par plante obtenu à partir de vitroplants est très supérieur à celui qui était attendu et confirme nos résultats antérieurs. Sachant que les vitroplants, lors de la plantation, ne disposent d'aucune réserve glucidique, les résultats nous conduisent à relativiser l'importance de l'effet du tubercule-mère sur le rendement final lorsque (1) l'eau n'est pas facteur limitant, (2) qu'une fertilisation appropriée est assurée aux plantes et enfin (3) que le cycle est suffisamment long chez *D. trifida* pour un développement optimal de son appareil végétatif. L'irrigation tout au long du cycle ne semble pas être nécessaire puisqu'un stress hydrique, bien positionné au cours du cycle peut avoir un effet bénéfique sur le rendement. Ceci ouvre la voie à l'étude des phases critiques du cycle pour une optimisation de l'apport de l'eau.

En ce qui concerne les tubercules-semences, l'utilisation des poids 55-65 g au lieu de 25-35 g n'améliore pas de manière significative le rendement en tubercules commercialisables et en semences. En plus des semences de poids 25-100g, chaque plante produit un grand nombre de tubercules de poids compris entre 10-25g, qui peuvent être utilisés pour produire, après germination, des plants. A cause de leur fragilité, ils poscront les mêmes exigences que les vitroplants dont la prise en charge pourra être assurée par une filière de production de plants.

Les résultats rapportés sont des moyennes sur des cultures comportant au minimum 50 plantes. Un pied de vitroplant dans la culture a donné jusqu'à 63 tubercules totalisant un poids de 6.30 kg. Un pied issu d'un tubercule-semence a produit 47 tubercules totalisant 6.7 kg. Nous en déduisons que les performances potentielles de production de tubercules à partir de vitroplants ne sont pas très éloignées de celles des tubercules-semences. Les recherches sur les facteurs de l'élaboration du rendement sur cette variété INRA 5-20, indemne de virose vont se poursuivre. Sur le plan pratique des essais multi-locaux sont en cours depuis cette année, chez les agriculteurs pour déterminer les rendements en conditions réelles, et suivre la vitesse de recontamination virale au champ. L'objectif affiché est la re-introduction de cette igname dans les exploitations pour y trouver la place qu'elle devrait avoir.

Remerciements : Les auteurs expriment leur sincère gratitude à Monsieur Camille Constant dont le dévouement, la disponibilité et la compétence ont permis la réalisation de ce travail. Nous le remercions pour la préparation des plants en culture in vitro et les soins attentifs apportés aux plantes depuis leur acclimatation au champ jusqu'à la collecte des données. Nous remercions également Monsieur Alfred Venthou-Dumaine pour l'aide apportée au moment de la récolte et de la collecte des données

REFERENCES

- Arnolin, R. 1971. Remarques générales sur la diffusion de deux nouvelles variétés de Cousse-couche *D. trifida* en Guadeloupe et en Martinique. Journées d'information techniques sur les plantes vivrières Martinique-Guadeloupe pp 111-112.
- Balagne, M. 1985. Le microbouturage in vitro de l'igname cousse-couche, *Dioscorea trifida*, en vue de son application pour la guérison de variétés atteintes de viroses. Thèse de 3^e cycle en Sciences agronomiques, option biologie appliquée à l'agriculture, Université des Sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, France , 144 p.
- Degras, L. 1986. L'IGNAME – Plante à tubercule tropicale. Techniques Agricoles et Productions tropicales. Ed. Maisonneuse & Larose, Paris, pp : 295-299.
- Degras, L., Arnolin R., Poitout A., Suard C; 1977 – Quelques aspects de la biologie des Ignames (*Dioscorea* spp) .– Les ignames et leur culture. Ann. Amélior. Plantes.
- Degras, L., F. Pierre et R. Arnolin. 1993. Some breeding aspects of yam (*Dioscorea* spp). International symposium on tropical tuber crop. CTRCI, Trivandrum, India.
- Orkwor, G.C., 1997. Seed yam production technology. The yam minisett technique. In, L'igname, plante séculaire et plante d'avenir. Acte du séminaire international 3-6 juin 1997, Montpellier, France, J. Berthaud, N. Bricas et J.-L. Marchand.
- Saleil, V., L. Degras et R. Jonard. 1990. Obtention de plantes indemnes du virus de la mosaïque de l'igname (YMV) par culture in vitro des apex chez l'igname américaine, *D. trifida*. Agronomie, 10: 605-615.

Tableau : Production de tubercules de consommation et de tubercules-selmenes à partir de *D.trifida*, variété INRA 5-20, clone CT 10 assaini.

Matériels de plantation	Vitroplants		Semences 25-35g		Semences 55-65g	
	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué
Nombre moyen de tubercules/plante	21,4 ± 2,5	24,4 ± 2,5	21,6 ± 2,9	24,5 ± 3,3	19,0 ± 3,1	20,1 ± 2,6
Rendement moyen / plante (kg)	2,2 ± 0,4	2,4 ± 0,4	2,5 ± 0,5	3,7 ± 0,7	2,6 ± 0,7	3,4 ± 0,9
Poids moyen de tubercules (g)	103	96	116	149	137	169
Poids moyen de tub. com.* (g)	209	197	230	234	250	281
Rendement total T/ha (20000 pieds)	44	47,4	50	73,5	51,5	67,9
Rendement en tub. com.*, T/ ha (20000 pieds)	34,7	34,9	40	63	43,1	60,3
% de la récolte totale	78,8	73,6	80,1	85,8	83,8	88,7
Nombre de semences 25-100g /plante	2,1	9,6	7,5	8,3	6,6	5,6

*Tub. com. = tubercules commercialisable