AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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.*

CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY

37

Thirty Seventh Annual Meeting 2001

Trinidad and Tobago

Vol. XXXVII

Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 37:110-115. 2001

ETUDE DE LA PRODUCTION DE BULBILLES CHEZ *D. ALATA* CV BELEP – CONSEQUENCES SUR LE RENDEMENT EN TUBERCULES

Claude Zinsou, *Université des Antilles et de la Guyane, Département de Biologia, Campus de Fouillole, 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: Les bulbilles sont des tubercules aériens qui ont contribué naturellement à la dispersion des espèces ayant l'aptitude à en produire, mais souvent de manière sporadique. L'intérêt porté à la maîtrise de la production des bulbilles vient du fait qu'elle peut constituer pour certaines espèces, une voie alternative originale à la production de semences d'igname. Les travaux rapportés dans ce papier reposent sur les observations conduites sur les facteurs de promotion de la bulbification chez *D. alata* cv Belep. Depuis 2 ans nous obtenons une production régulière de bulbilles sur cette variété à partir de tubercules entiers ou fragmentés. Le nombre moyen total de bulbilles récoltées par plante se situe entre 20 et 30 et le nombre moyen de bulbilles utilisables comme semences pour la culture suivante est compris entre 6 et 10. La formation des bulbilles (phénomène terminal du cycle) ne semble pas être en compétition avec la production des tubercules car les rendements en tubercules observés donnent des valeurs comprises entre 2.3 et 3.8 kg par plante selon le poids des tubercules utilisés comme matériel de plantation.

ABSTRACT: The bulbils are aerial tubers that have contributed naturally to the dispersion of species having the aptitude to produce some, but often in sporadic manner. If we succeed to master bulbil production it could constitute for some species, an original alternative way to produce seed yam. Work reported in this paper comes from observations conducted on factors of promotion of the bulbification in D. alata cv Belep. Since 2 years we have obtained a regular production of bulbils on this variety from whole tubers or setts. The total average number of bulbils harvested per plant ranged from 20 to 30 and the average number of bulbils usable as seeds for the next planting was between 6 and 10. The production of bulbils (terminal phenomenon of the cycle) did not seem to affect tuber formation since tuber weight harvested gave values between 2.3 and 3.8 kg per plant according to the size of the planting material.

INTRODUCTION

Dans les conditions normales de culture, les espèces d'igname les plus cultivées sont celles qui sont réticentes à la production de graines susceptibles de constituer des semences. De ce fait, la création variétale est un processus long qui commence à livrer petit à petit les réponses aux problèmes posés par l'amélioration des rendements et la résistance aux maladies. Les semences d'igname sont en fait de petits tubercules ou des fragments de tubercules. En conséquence, une quantité non négligeable de tubercules destinés à la consommation est réservée pour la plantation de l'année suivante. En cas d'achat, le coût des tubercules nécessaires à la plantation d'un hectare peut représenter 35 à 40 % de celui de la production (Orkwor, 1997). L'un des facteurs importants qui limitent la production de tubercules d'igname est donc la disponibilité en matériels de plantation sains.

Les méthodes traditionnelles ne permettent pas de répondre à la demande élevée en matériels de plantation. Pour améliorer la situation et réduire le prélèvement opéré sur une récolte, plusieurs voies de production de matériels de plantation ont été explorées. Ferguson (1972), Vander Zaag et Fox (1981), ont utilisé sans grand succès au champ des boutures de tiges. Okoli et al (1982) ont mis au point, au Nigeria, une technique rapide de production de semenceaux (minisetts) pour approvisionner les agriculteurs. Cette dernière technique a été améliorée et utilisée à l'intérieur et à l'extérieur du Nigeria pour produire, à partir de minisetts, des tubercules-semences entiers (Orkwoor, 1997). La multiplication clonale comporte

l'inconvénient de perpétuer toute l'histoire pathologique d'une variété malade. Dès que des clones sains ont été obtenus, souvent par combinaison de culture de méristème et de thermothérapie, les vitroplants sont devenus des matériels intéressants pour la production de tubercules-semences. Il est même envisagé, malgré leur fragilité, de les utiliser au champ pour la production de tubercules commercialisables ; cependant peu d'études à ce jour ont été menées dans ce sens.

Un autre matériel intéressant, constitué par les bulbilles, a été laissé de côté jusqu'ici. Ce sont des tubercules aériens (Wickam et al. 1982). Chez *D. bulbifera* (Igname à bulbilles), la bulbille est le lieu préférentiel de stockage des glucides et, sous forme entière ou fragmentée, reste le principal, sinon l'unique, matériel de plantation (Degras et al. 1977). Chez les autres espèces cultivées comme *D. alata, D. opposita, D. dumetorum, D. pentaphylla,* (Degras, 1986) qui en forment, souvent de façon sporadique, on sait que les bulbilles, produites sur les ignames le long des rivières, ont été les principaux artisans de leur dispersion hors de leur zone d'origine.

D. alata cv Belep, cultivée en Guadeloupe et tolérante à l'anthracnose, produit de grandes quantités de bulbilles, les années où les pluies ont été précoces et la pluviométrie abondante le long du cycle. Nous avons identifié l'eau comme l'un des facteurs de promotion et de régularisation de la bulbification. La maîtrise de la production annuelle de bulbilles chez les espèces capables d'en produire, avec comme objectif de combiner production de tubercules commercialisables et de tubercules-semences (non prélevés sur la récolte) pourrait constituer une voie alternative intéressante. Ce papier rapporte les premiers résultats sur la tentative de maîtrise de la production des bulbilles chez *D. alata,* cv Belep.

MATERIELS ET METHODES

Le matériel végétal est *D. alata* cv Belep, retenu pour sa précocité et sa tolérance à l'anthracnose.

Essai 1999. Les matériels de plantation sont constitués par des semenceaux (fragments de tubercules) de 100g, 50g et 25g et des bulbilles de 15-20g. Après germination deux lots ont été formés pour les 100g et 50g, tous les semenceaux de l'un des deux lots sont ébourgeonnés avant plantation. Cette technique nous avait permis, il y a quelques années, d'induire la multi-tubérisation dans la même espèce mais chez la variété Lupias (Clairon et Zinsou). En supprimant la dominance apicale l'apparition de multiples bourgeons et de tiges a conduit à un nombre élevé de tubercules avec réduction de leur taille et de leur poids.

Essai 2000 : L'objectif est de confirmer les résultats de l'année précédente en particulier l'effet de l'eau et du poids des tubercules-semences sur la production de bulbilles. Les matériels de plantation sont représentés par des vitroplants et des tubercules–semences (de première génération), obtenus à partir des vitroplants. Trois classes de poids ont été utilisées : 40-60 g, 80-120 g et 180-200 g. Chaque traitement contient 50 individus.

Les expérimentations ont été conduites au domaine Duclos au Centre INRA des Antilles et de la Guyane en Guadeloupe. La plantation est mise en place en avril sur un sol qui a reçu un amendement organique similaire à celui utilisé pour les cultures maraîchères. Les billons sont espacés de 1 mètre, les plantes sur le billon sont distantes de 40 cm (ce qui équivaut à 25 000 pieds/ha). Pour une meilleure utilisation de la lumière, les plantes ont poussé sur des tuteurs hauts de 1.50 m.

En 1999, toutes les plantes sont irriguées. En 2000, toutes les plantes sont irriguées pendant les 2 premiers mois pour permettre leur démarrage. 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. 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

Essai de 1999

Production de bulbilles

Nous avons obtenu une importante production de bulbilles. Les semenceaux de 100g et de 50g non égermés donnent le même nombre de bulbilles qui se situe entre 8 et 10 par plante. Dans le même essai les semenceaux de 25g et les bulbilles de 15-20g n'ont pratiquement pas produit de bulbilles. L'égermage avant plantation des semenceaux de 100g et 50g augmente significativement le nombre moyen de bulbilles. En ce qui concerne les semenceaux de 100g, celui-ci est égal à 22 par plante, pour les semenceaux égermés. Le doublement du nombre de bulbilles sur les plantes issues des semenceaux égermés est essentiellement dû à l'apparition d'un plus grand nombre de tiges résultant de la suppression de la dominance apicale.

Le poids moyen des bulbilles se situe entre 9.9 et 10.5g quel que soit le poids ou les traitements subis par les semenceaux. Une analyse plus poussée sur les bulbilles sera effectuée sur les essais de l'année suivante.

Production de tubercules

Contrairement aux résultats obtenus sur la variété Lupias, l'ébourgeonnement ne provoque pas une multi-tubérisation chez la variété Belep.

Le nombre moyen de tubercules par plante est de 1.4 ± 0.2 pour les semenceaux de 100g et de 50g avec ou sans bourgeon. L'égermage n'a donc aucun effet sur le nombre de tubercules produits. Quel que soit le traitement, le rendement moyen de tubercules par plante varie peu. Il est respectivement de (2.4 ± 0.3) kg et (2.0 ± 0.2) kg pour les semenceaux de 100 g avec ou sans bourgeon ; et de (2.2 ± 0.3) kg et (2.0± 0.3) kg pour les semenceaux de 50 g avec ou sans germe. Le poids moyen de tubercules est respectivement de (1.7 ± 0.3) kg et de (1.4 ± 0.3) kg pour les semenceaux de 100 g avec ou sans bourgeons ; et de (1.6± 0.3) kg et (1.4 ± 0.3) kg respectivement pour les semenceaux de 50 g avec ou sans bourgeons. Les tubercules obtenus sont tous commercialisables et on n'obtient pas de tubercules utilisables directement comme matériels de plantation.

De l'essai 1999 nous concluons que :

- l'eau favorise la production de bulbilles. Ceci confirme les observations faites sur Belep au cours de ces dernières années, montrant une relation entre la formation des bulbilles et l'arrivée précoce des pluies et leur abondance au cours du cycle de la plante.
- même sous irrigation, les plantes provenant de matériel de plantation de poids inférieurs à 25 g ne produisent pratiquement pas de bulbilles. Le même constat a été fait sur des cultures issues de bulbilles et des vitroplants menées parallèlement (résultats rapportés dans un autre papier)
- la production de bulbilles n'affecte significativement ni la taille des tubercules ni le rendement.

Essai 2000: Dans cet essai nous avons voulu tester les conclusions de l'année précédente

Production de bulbilles

Dans tous les cas le nombre de bulbilles produites par plante est supérieur sous irrigation quelle que soit la taille du tubercule-semence utilisé. Il se situe entre 30 et 32 sous irrigation et entre 19 et 25 pour les plantes non irriguées (Tableau 1). Seule l'irrigation et non le poids des tubercules-semences a une incidence significative sur ce nombre.

Le poids moyen d'une bulbille est plus faible sur les plantes irriguées (14-18g) que sur les plantes non irriguées (entre 20.5 et 30g). Plus le nombre de bulbilles produites est grand, plus le poids moyen des bulbilles est faible.

En considérant les bulbilles de poids>20 g comme semences, nous avons déterminé le nombre de bulbilles de ce poids fourni par plante. Ce nombre est d'autant plus grand que le poids des tubercules-semences est élevé puisqu'on passe de 6 à 10. Grâce à la formation des bulbilles, la plante produit des quantités de semences suffisantes pour assurer la plantation de l'année suivante sans aucun prélèvement sur la récolte des tubercules destinés à la consommation.

Production de tubercules consommables

Pour les trois tailles de tubercules-semences, avec ou sans irrigation, le nombre de tubercules produits par plante est toujours de l'ordre de 1 confirmant tous les résultats obtenus jusqu'ici à partir de Belep que l'on parte de fragments ou de tubercules entiers (Tableau 2).

Un meilleur rendement en tubercules par plante est observé en l'absence d'irrigation. Dans nos conditions, l'utilisation de gros tubercules-semences avec comme objectif d'augmenter le rendement, n'est pas justifié. Quel que soit le traitement, les plantes produisent un rendement moyen en tubercule égal ou supérieur à 2.8 kg. Si on ajoute le poids de bulbilles produites le rendement moyen par plante est égal ou supérieur à 3.2 kg, dans nos conditions de culture.

DISCUSSION

Au cours de nos observations sur la physiologie de *D. alata* cv Belep, nous avons constaté que cette variété, possédant l'aptitude à produire facilement des bulbilles, ne l'exprimait que les années où l'arrivée précoce des pluies (dès juillet), favorise la mise en place d'un appareil végétatif important. L'eau est donc un facteur limitant important. Ce problème est résolu par l'irrigation dont l'utilisation doit être optimisée.

Un bon développement de l'appareil végétatif favorable aussi bien à la production de bulbilles que de tubercules est assuré dans notre étude par la culture sur tuteurs. Ils permettent une meilleure utilisation de la lumière par les plantes. La présence de tuteurs a l'avantage d'isoler les bulbilles du sol. Dans ces conditions de production, les bulbilles destinées à être utilisées comme des semences sont préservées des parasites et des maladies telluriques.

La mise en place d'un appareil aérien suffisant, est aussi sous la dépendance du type de matériel de plantation. Parallèlement à ce travail et dans les mêmes conditions d'irrigation et de fertilisation, les cultures issues de semenceaux et de bulbilles de petit poids et de vitroplants (ne possédant aucune réserve au départ) produisent peu ou pas de bulbilles. Sur ces mêmes plantes, le rendement moyen en tubercules par plante est inférieur à ce que nous avons obtenu avec des tubercules semences de poids>40g utilisées dans ce travail. L'utilisation d'un matériel de plantation, contenant suffisamment de réserves pour mettre précocement en place une plante vigoureuse crée les conditions d'une bonne bulbification. L'appareil végétatif au cours du cycle est alors capable de remplir le puits souterrain (tubercules), d'induire la formation et le remplissage des bulbilles.

Nous avons confirmé que l'irrigation favorise la formation des bulbilles mais le nombre de bulbilles formé en l'absence d'irrigation n'est pas négligeable. Nous pouvons expliquer ce résultat inattendu par une année 2000 exceptionnellement pluvieuse qui semble avoir pratiquement annulé l'effet de manque d'eau sur les cultures non irriguées. L'effet de manque d'eau n'a duré qu'un mois mais il semble avoir suffi pour diminuer le nombre moyen de bulbilles produites par plante. En revanche corrélativement on assiste à une augmentation du rendement moyen de tubercules. Nos résultats permettent de soupçonner une compétition entre la bulbification et le remplissage des tubercules chez cette variété. Dans les conditions favorables à la bulbification qui est un processus terminal du cycle, l'apparition d'un puits aérien (bulbilles) entraîne une distribution différente des assimilats. Il serait intéressant d'étudier la portée de ce phénomène et son influence sur la formation des bulbilles et sur l'élaboration du rendement en tubercules.

Sous irrigation, en pratiquant une culture sur tuteurs et en choisissant le matériel de plantation approprié, la production annuelle de bulbilles peut être maîtrisée chez *D. alata* cv Belep et constituer une voie alternative de production de semences pour cette variété.

La quantité de bulbilles formées excède les besoins en semences pour la replantation. Il s'offre alors à l'agriculteur la possibilité de combiner la production de tubercules commercialisables avec celle de bulbilles-semences. L'excédent de bulbilles non utilisées pourrait alors être vendu comme semences.

Les facteurs dont nous avons parlé affectent sûrement la production de bulbilles dans toutes les régions. Nous soupçonnons cependant aussi l'effet de la photopériode qui permet d'induire la formation

de bulbilles en chambre de culture où il y a possibilité de moduler la durée d'éclairement (recherches en cours).

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 VenthouDumaine pour l'aide apportée au moment de la récolte et de la collecte des données

REFERENCES

Clairon, M., Zinsou, C. 1981. Etude de plantations échelonnées d'igname *Dioscorea alata* cv. Lupias : effet du vieillissement du tubercule sur la croissance et le développement de la plante. - In L'igname. Séminaire International de Pointe-à-Pître, Guadeloupe (France), 28 juillet- 2 août 1980, INRA, Paris, France, p. 125-141.

Degras, L., R. Arnolin, A. Poitout et C. Suard. 1977. Quelques aspects de la biologie des Ignames *Dioscorea* Spp) . Les ignames et leur culture. Ann. Amelior. Plantes, 27 : 1-23.

Degras, L. 1986. L'IGNAME – Plante à tubercule tropicale. Techniques Agricoles et Productions tropicales. Ed. Maisonneuse & Larose, Paris. Pp 31-32.

Ferguson, T.U. 1972. The propagation of *Dioscorea spp* by vine cuttings- a critical review- Trop. Rt. Tuber Crop Newsletter 5, 4-5.

Okoli O.O., M.C. Igbokwe, L.S.O. Ene et J.U. Nwokoye. 1982. Rapid multiplication of yam sett technic. Research Bulletin n° 2. National Root Crop Research institute Umudike Umuahia, Nigeria, 12p.

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.

Vander Zaag, P. et R.L. Fox. 1981. Field production of yams (*Dioscorea alata*) from stem cuttings. Trop. Agric. 58:144-145.

Wickham, L.D., L.A. Wilson et H.C. Passam. 1982. The origin, development and germination of bulbils in two *Dioscorea* species. Submitted to Annals of Botany.

Zinsou, C., P. Bade et V. Vaillant. 2001. Etude de la production de bulbilles chez *D. alata* cv Belep – Conséquences sur le rendement en tubercules. 37th CFCS Annual meeting, Port of Spain, Trinidad & Tobago.

Tableau 1: Effet de l'irrigation et du poids de tubercule-semence sur la production de bulbilles (Essai 2000)

Poids des semences	40-60 g		80-120 g		180 – 200 g	
Traitement	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué
Nombre moyen de bulbilles /plante:	31,4	22,6	30,4	25,4	31,9	18,8
Nombre de bulbilles de P>20g /plante	6,7	6,4	7,6	10,4	10	6,8
Nombre de bulbilles de P<20g /plante	24,7	16,2	22,8	15,0	21,9	12,0
Poids moyen des bulbilles (en g)	14,4	20,3	17,0	29,7	17,9	27,8
Rendement moyen de bulbilles/plante (g)	451	459	516	754	570	523

Tableau 2: Production de tubercules sur les pieds ayant produit des bulbilles (Essai 2000)

Poids des semences	40-60 g		80-120 g		180-200 g	
Traitement	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué
Nombre moyen de tubercules /plante	1,2±0,2	1,0±0,1	1,2±0,2	1,2±0,2	1,4±0,3	1,0±0,1
Rendement moyen en tubercules/plante	2,8±0,6	3,5±0,6	2,8±0,6	3,8±0,6	3,2±0,7	3,1±0,7
Poids moyen des tubercules (kg)	2,4±0,5	3,3±0,5	2,4±0,5	3,2±0,6	2,3±0,5	3,0±0,6
Poids moyen de bulbilles /plante (kg):	0,45	0,46	0,52	0,75	0,57	0,52
Rendement moyen en tubercules + bulbilles par plante (kg)	3,3	3,8	3,3	4,6	3,8	3,6