

Thèse EPFZ n°11710

**Technologie après-récolte de l'igname:  
Etude de l'amélioration  
du stockage traditionnel  
en Côte d'Ivoire**

présentée à

l'ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE ZURICH  
pour l'obtention du titre de Docteur ès sciences techniques

par

OLIVIER GIRARDIN

Ing. agr. dipl. EPFZ  
né le 17 mai 1965  
originaire de Montmelon (JU)

acceptée sur proposition des  
Prof. Dr. F. Escher, rapporteur,  
Dr. Z. Farah et  
Prof. Dr. P. Stamp, corapporteurs

Zurich, 1996

## RESUME

L'igname est une importante plante à tubercule et sa teneur élevée en amidon couvre les besoins de base en énergie, dans de nombreuses régions tropicales d'Asie, d'Afrique et d'Amérique Centrale et du Sud. Les pertes dues aux infestations ou encore à la germination ne permettent pas d'assurer un approvisionnement régulier pour des périodes de stockage suffisamment longues. La présente étude se rapporte à la technologie après-récolte de l'igname (*Dioscorea spp.*) en Côte d'Ivoire et aux possibilités d'amélioration des techniques traditionnelles. La partie centrale du travail expérimental a été conduite dans une communauté rurale à 180 km au nord-ouest d'Abidjan.

Les variétés *Krenglè*, *Lokpa*, et *Djaté* (*Dioscorea cayenensis rotundata*), *Florido* et *Bètè bètè* (*D. alata*) ont été utilisées en raison de leurs importance et disponibilité. Les essais ont été répétés sur trois ans durant lesquels quatre différentes techniques de conservation ont été testées. La première s'est intéressée à faire varier l'environnement de conservation au moyen d'un entreposage en fosses et en hangars en comparaison à la méthode traditionnelle des claies. Le deuxième groupe d'essais a consisté en une application insecticide et fongicide avant le stockage. Comme troisième alternative la prolongation de la dormance à l'aide d'acide gibbérellique ( $GA_3$ ) a été examinée. Pour la quatrième méthode les germes ont été supprimés régulièrement.

Les variétés *Krenglè* et *Lokpa* (*D. cayenensis rotundata*) ont une période de dormance d'environ un mois, pour les variétés *Florido* et *Bètè bètè* (*D. alata*), la dormance est respectivement de deux mois et deux mois et demi. Lors de la germination les pertes de *Krenglè*, *Lokpa* et *Bètè bètè* sont multipliées par trois et celles de *Florido* par huit. L'évolution de la masse fraîche de l'igname est fortement dépendante de l'espèce et de la variété. La perte totale est déterminée principalement par la durée de la dormance, la croissance des germes et la diminution de la masse lors de la germination. La variété *Bètè bètè* possède des propriétés de conservation supérieures à toutes les autres variétés.

Le système des fosses a permis de réduire l'amplitude journalière de la température et de maintenir en même temps une humidité relative élevée (HR). La température et l'HR des hangars étaient semblables à celles des claies. L'évolution de la masse fraîche des tubercules, a été peu influencée par les différences de température et d'HR entre les systèmes de stockage. La protection plus efficace contre les rayons du soleil et les précipitations, en hangars et en fosses, a réduit les pertes de matière fraîche de *D. cayenensis rotundata* de 12 % en 6.5 mois.

Le traitement fongicide (thiabendazole) n'a pas significativement réduit les pertes de *D. cayenensis rotundata*; l'insecticide (deltaméthrine) a permis de contrôler le développement des cochenilles sur *D. alata* et ainsi d'abaisser les pertes de 4.5 % pour une période de 6.5 mois de conservation. Les tubercules blessés ont été écartés des essais présents, ce qui explique l'efficacité restreinte des traitements.

L'acide gibbérellique (GA<sub>3</sub>) a prolongé la période de dormance de 3 à 7 semaines et a diminué ainsi les pertes finales de 10 à 30 % pour une conservation de 5 mois et plus. Le GA<sub>3</sub> est déjà efficace à faible concentration (75 mg / kg) et après une courte durée de trempage (30 minutes); de plus la stabilité du GA<sub>3</sub> maintient l'activité de cette hormone végétale trois jours encore après sa mise en solution. Un trempage de la partie proximale des tubercules est suffisant, ce qui permet de réduire substantiellement la quantité nécessaire de solution de GA<sub>3</sub>.

L'égermage mensuel a diminué les pertes de matière fraîche, lors d'une conservation de 5 mois, de 11 % pour *Florido* (*D. alata*) et pour *Djaté* (*D. cayenensis rotundata*). Cette méthode a permis une égale réduction des pertes en fosses, hangars et claies .

La modification et l'adaptation de techniques traditionnelles ont montré leur potentiel de diminution des pertes qualitatives et quantitatives, lors du stockage de l'igname. Des recherches complémentaires sont nécessaires pour développer une stratégie de transfert de technologie, qui soit réaliste et économiquement faisable pour le paysan local.

## ABSTRACT

**Title:** Post-harvest technology of yam: Investigations on the improvement of the traditional storage in Côte d'Ivoire.

Yam (*Dioscorea spp.*) presents an important tuber crops and, with its high starch content, covers the basic energy need in many tropical areas of Asia, Africa and Middle and South America. Storage losses due to infestations and sprouting do not ensure a steady supply for sufficiently long periods of storage. The present investigation deals with the post-harvest technology of yam in Côte d'Ivoire and the possibilities of improving traditional storage techniques. The central part of the experimental work was carried out in a farm community, 180 km north-west from Abidjan.

The varieties *Krenglè*, *Lokpa* and *Djaté* (*Dioscorea cayenensis rotundata*), *Florido* and *Bètè bètè* (*D. alata*) were used according to their local importance and availability. The trials were repeated over three years during which four different post-harvest techniques were tested. The first was concerned with the variation of the environment by storage in pits and in sheds in comparison with the traditional barn. The second set of trials consisted of the application of an insecticide and fungicide prior to storage. As a third alternative the prolongation of the dormancy phase by using gibberillic acid (GA<sub>3</sub>) was investigated. As a fourth method, sprouts were regularly removed during storage.

The varieties *Krenglè* and *Lokpa* (*D. cayenensis rotundata*) shows a dormancy period of about a month, while dormancy for the *Florido* and *Bètè bètè* varieties (*D. alata*) is two months and two and a half months, respectively. During germination the losses increase threefold in *Krenglè*, *Lokpa* and *Bètè bètè* and eightfold in *Florido*. The change in fresh weight of the yams is highly dependent on the species as well as variety. Total loss is determined mainly by the length of the dormancy period, the growth of the sprouts and the decrease in weight during germination. The *Bètè bètè* variety exhibits storage properties superior to all other varieties.

The pit storage system allows the range of daily temperature fluctuations to be reduced, while high relative humidity (RH) is maintained at the same times. The temperature and RH in the sheds were similar to those in the barn. The changes in fresh weight of the tubers were virtually unaffected by the differences in temperature and RH of the different storage systems. The better protection from solar radiation and rain in the sheds and pits reduced weight losses in *D. cayenensis rotundata* by 12 % over a 6.5 months storage period.

Fungicide treatment (thidabendazole) did not significantly reduce the losses in *D. cayenensis rotundata*. The insecticide deltamethrin limits development of scale insects on *D. alata* so that losses are reduced by 4.5 % in a 6.5 months storage period. In the present trials, the damaged tubers were discarded which explains the limited efficacy of the treatments.

Gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) increased the dormancy period by 3 to 7 weeks and thus reduced the final losses by 10 to 30 % for a storage period of 5 months or more. GA<sub>3</sub> is already effective at low concentrations (75 mg / kg) and with a short soaking period (30 minutes). Moreover, the stability of GA<sub>3</sub> in solution ensures activity of this plant hormone for further three days after the solution is prepared. Soaking of the proximal part of the tubers is sufficient so that the necessary amount of GA<sub>3</sub> solution may be reduced substantially.

Monthly removal of sprouts reduced fresh weight losses during 5 months storage by 11 % for *Florida* (*D. alata*) and *Djaté* (*D. cayenensis rotundata*). Removal of sprouts reduced losses in pits, sheds and barns to an equal extent.

The modification and adaptation of traditional techniques have shown potential in reducing qualitative and quantitative losses during storage of yam. Additional research is needed to develop a strategy of transferring such a technology which is realistic and economically feasible for the local farmer.