



Evaluation du potentiel antifongique du vin de palme contre les champignons responsables de pourritures des tubercules d'igname (*Dioscorea* spp.) pendant le stockage au champ

Patrice Kouamé Assiri¹ Hortense Atta Diallo¹, Sévérin Ake²

¹Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, Université d'Abobo-Adjamé 02 BP 801 Abidjan 02 Côte d'Ivoire.

²Laboratoire de Physiologie Végétale, Université de Cocody 22 BP 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire.

Auteur en correspondance : kouamass@yahoo.fr

Original submitted in 4th March 2010. Published online at www.biosciences.elewa.org on May 10, 2010.

RESUME

Objectif : Evaluer l'activité antifongique du vin de palme extrait du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) contre les champignons responsables de pourriture des tubercules d'igname (*Dioscorea* spp.) pendant la période de stockage.

Méthodologie et résultats : Des tubercules d'igname appartenant aux espèces *D. alata* var. bête-bête et *D. cayenensis-rotundata* var. krenglè ont été traités avec du vin de palme fermenté extrait du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) avant d'être stockés au champ pendant 4 mois. Plus de 85 % des tubercules de krenglè n'ayant subi aucun traitement ont présenté des pourritures caractéristiques des champignons, contre seulement 42 % pour bête-bête. Les pourritures de coloration verte ont présenté les pourcentages les plus élevés quelle que soit la variété. Après les 4 mois de stockage 9 champignons ont été isolés des pourritures observées sur les 2 variétés d'igname. Cette étude a également montré que la masse consommable des tubercules traités avec le vin de palme est supérieure à ceux n'ayant pas été traités.

Conclusion et application des résultats : Les résultats obtenus montrent que le vin de palme possède une activité antifongique contre les champignons pendant la période de stockage. Le vin de palme pourrait donc être utilisé pour le traitement des tubercules avant leur stockage en lieu et place des produits chimiques, plus coûteux et moins respectueux de l'environnement. Les tubercules de la variété krenglè se sont montrés plus sensibles aux champignons par rapport à ceux de bête-bête.

Le traitement des tubercules d'igname avec le vin de palme a réduit considérablement les pourritures dues aux champignons, conservant ainsi leur masse consommable par rapport aux tubercules non traités.

Mots clés : biofongicide, conservation, igname, vin de palme, champignons

ABSTRACT

Objective: To evaluate the antifungal activity of palm wine extracted from oil palm trees (*Elaeis guineensis* Jacq.) against yam (*Dioscorea* spp.) postharvest fungi during the storage period.

Methodology and Results: *D. alata* var. bête-bête and *D. cayenensis-rotundata* var. krenglè yam tubers treated with fermented palm wine sample before being stored in the field for 4 months. Over 85 % of krenglè tubers showed characteristic fungi rots, against only 42 % for bête-bête tubers. The green rots



showed the highest percentages whatever the yam species. After 4 months of storage, 9 fungi were isolated from yam rots on the 2 yams species.

Our study also demonstrated that, the yam tubers consumption mass of treated tubers is superior to those not treated.

Conclusions and application of finding: The results obtained show that palm wine has an antifungal activity against fungi during the storage period. The palm wine could be used for the treatment of tubers prior to be storage instead of using chemicals, which are more expensive and less environmental. The tubers of krenglè were more susceptible to fungi in comparison to bête-bète tubers. The treatment of Yam tubers with palm wine sample has considerably reduced fungi rot, thereby keeping their consumption mass compared to untreated tubers. **Keywords:** biopesticide, conservation, palm wine, yam.

INTRODUCTION

Les ignames (*Dioscorea* spp.) lors du stockage sont sous l'influence de plusieurs facteurs, dont les facteurs physiologiques tels que la germination, la dormance, les pertes d'eau par évaporation, la respiration mais également les facteurs non physiologiques responsables de nombreuses pertes (Okigbo, 2005). Il s'agit des insectes, des rongeurs, des nématodes et des champignons. Parmi ces facteurs non physiologiques, les dégâts causés par les champignons sont les principales causes des pertes enregistrées pendant le stockage (Morse et al., 2000). Ces pertes estimées à environ 25 à 60 % en 2005 par la FAO, constituent un véritable manque à gagner pour les paysans car cette activité est une source de revenu pour la plupart des populations au sud du Sahara (Babajide et al., 2006).

Différentes méthodes sont utilisées pour lutter contre ces pertes. Parmi celles-ci la lutte chimique par l'utilisation de certains produits chimiques semble être la plus utilisée. Cependant, la lutte chimique entraîne des problèmes de résistance au niveau de certaines souches, l'accumulation de résidus, et des problèmes environnementaux (Okigbo et Ogonnaya, 2006). De plus, le coût élevé de ces produits constitue un obstacle pour les paysans et les méthodes d'application

requièrent le plus souvent des exigences que la plupart des paysans ignore.

Pour pallier à ces insuffisances, de nouvelles méthodes de lutte sont de plus en plus explorées. L'utilisation de microorganismes pour lutter contre d'autres organismes nuisibles est une voie prometteuse (Weller et al., 2002). Il en est de même pour certains extraits de plante et certaines huiles essentielles.

Le gin, boisson locale a été également utilisée pour lutter contre certains microorganismes (Ogundana, 1981). Le vin de palme extrait du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.), utilisé comme boisson contient des levures et des bactéries qui pourraient être utilisés pour lutter contre les microorganismes. En effet, Mascher et Defago en 2000, ont testé l'efficacité *in vitro* du vin de palme sur des champignons responsables de pourriture. Ils ont pu mettre en évidence 3 types d'inhibition, à savoir une inhibition de la croissance des champignons, une inhibition de la sporulation et enfin une inhibition de la croissance et de la sporulation à la fois.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'efficacité du vin de palme contre les champignons responsables de pourritures pendant la période de stockage des tubercules d'igname au champ.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Site d'étude : Cette étude s'est déroulée dans le village de Bringakro (sous-préfecture de Toumodi) situé entre les latitudes 6°40 N et 5°09 O, au sud de la région nommée le V-Baoulé (Figure 1). La zone de Toumodi est située sur la latitude 6°55'N et la longitude 5°03'O. C'est une zone de transition forêt/savane. La

végétation forestière semi-décidue est constituée de *Ceiba pentadra* et de *Chromolena odorata* alors que la savane est dominée essentiellement par les rôniers (*Borassus aethiopium*) et de plusieurs espèces de poacées (Comoé, 2001).



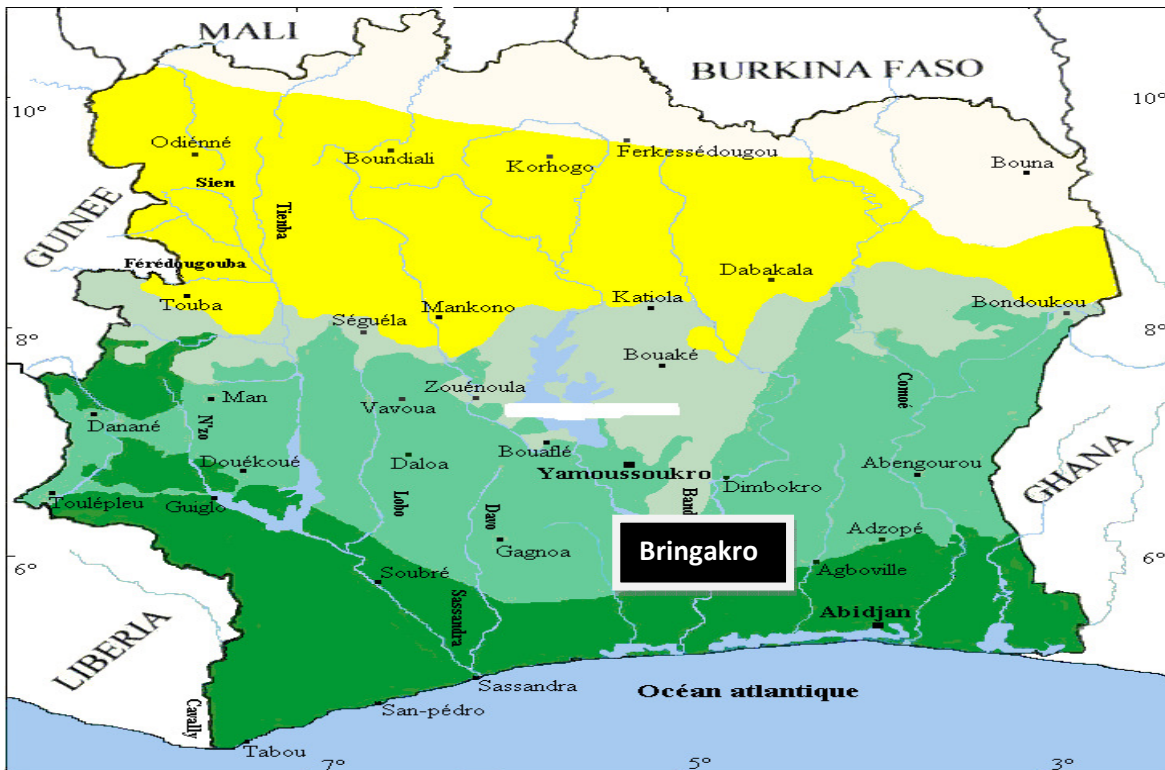


Figure 1 : Localisation du village de Bringakro en Côte d'Ivoire (Monnier, 1983) lieu des expérimentations

Les sols de la forêt présentent une texture argilo-sableuse alors que ceux de la savane ont une texture sablo-argileuse. La minéralisation de la matière organique est plus élevée en forêt qu'en savane (Gianettoni, 2001). Le climat est de type équatorial de transition avec une grande saison de pluie de mars à juillet et une petite saison d'août à octobre. Ces deux saisons de pluie sont intercalées par deux saisons sèches. Les précipitations moyennes annuelles sont de 1250 mm de pluie réparties sur 5 à 6 mois.

Matériels : Deux variétés d'ignames, à savoir : *Dioscorea alata* var. bête-bête et *Dioscorea cayenensis-rotundata* var. krenghè exempts de tous signes visibles de blessures et de symptômes ont été utilisées. Le vin de palme utilisé a été extrait du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) et collecté selon la méthode d'Obire (2005).

Méthodes :

Traitement des ignames avant le stockage : Cent quatre vingt tubercules d'igname de chacune des variétés krenghè et bête-bête ont d'abord été numérotés, puis pesés et enfin trempés dans le vin de palme préalablement fermenté à l'abri du soleil, pendant 12 h. Après le trempage ces tubercules ont été

laissés séchés puis stockés au hasard sur des claies traditionnelles de forme rectangulaire constitué de sorte que les tubercules soient stockés à 1,5 m du sol et recouvert par des feuilles de palmier à huile situées aussi à 1 m des tubercules, afin de les protéger contre le soleil.

Un autre lot de tubercules constitué du même nombre et représentant les témoins, n'ayant subi aucun traitement a été également stocké sur la claie. Cette expérience a été répétée 3 fois pour chacune des deux variétés. Au total, 1080 tubercules, soit (360 x 3) pour chaque variété ont été utilisés à l'issue des 3 répétitions. Tous ces tubercules ont été stockés pendant 4 mois à savoir de Décembre à Avril.

Paramètres observés/mesurés pendant et à la fin du stockage

Pendant la période de stockage : Au cours du stockage des inspections de tous les tubercules ont été faites tous les mois afin de détecter d'éventuelles pourritures caractéristiques d'attaque des champignons. Les différents symptômes ont été notés et leur fréquence d'apparition par rapport à l'ensemble des tubercules a été exprimée en pourcentage selon la formule suivante :

Fréquence d'apparition du symptôme (%) = $\frac{\text{Nombre de tubercules présentant un symptôme donné}}{\text{Nombre total de tubercules}} \times 100$

Après le stockage :

Isolement des champignons : A l'issue des 4 mois de stockage, tous les tubercules présentant des symptômes caractéristiques d'attaques des champignons ont été emportés au laboratoire afin d'isoler les champignons responsables de ces pourritures. Trois tubercules ont été choisis au hasard par type de symptômes pour l'isolement des champignons.

Pour l'isolement des champignons 4 morceaux d'ignames, prélevés à la marge des pourritures, ont été désinfectés à l'hypochlorite de sodium 10 % pendant 3 min et rincés successivement 3 fois dans de l'eau distillée stérile pendant 3 min. Du papier buvard stérile a été utilisé pour éliminer l'excès d'eau puis les morceaux d'igname ont été ensemencés sur milieu pomme de terre enrichi au glucose (PDA, Difco) contenu dans des boîtes de Pétri. Les boîtes ont été incubées à température de 25°C. Les colonies issues des isollements primaires ont été repiquées sur des milieux de culture neufs en vue d'obtenir des cultures

pures. Les différentes colonies de champignons ont été observées au microscope optique et leur identification a été faite grâce aux clés de Botton et al. (1990).

Observations sur les tubercules d'igname : La masse consommable des tubercules a été déterminée. Elle se définit comme étant la proportion de la matière fraîche du tubercule sans la pelure et sans les parties pourries. Elle a été calculée selon la formule suivante :

Proportion de matière consommable =

$$M_2 / M_1 \times 100$$

Avec M_1 : masse du tubercule avant le stockage

M_2 : masse de la matière consommable

Analyse statistique : Tous les résultats obtenus ont été soumis à une analyse de la variance (ANOVA) soit à un critère de classification soit à deux critères de classification. En cas de différence, la comparaison de moyennes a été faite par le test de Tukey HSD. Le logiciel R 2.9.0 a été utilisé.

RESULTATS

Symptômes associés aux tubercules d'igname pendant le stockage : Les symptômes observés varient en fonction des variétés d'igname mais également en fonction du traitement. Le plus grand nombre de pourriture a été observé sur les tubercules

de la variété krenglè (Figure 2). Plus de 85 % des tubercules de krenglè n'ayant pas été traités présentent des pourritures caractéristiques d'attaque des champignons, contre seulement 49,47 % pour ceux traités au vin de palme (figure 3).



Figure 2: Tubercules de la variété krenglè présentant des pourritures après quatre mois de stockage

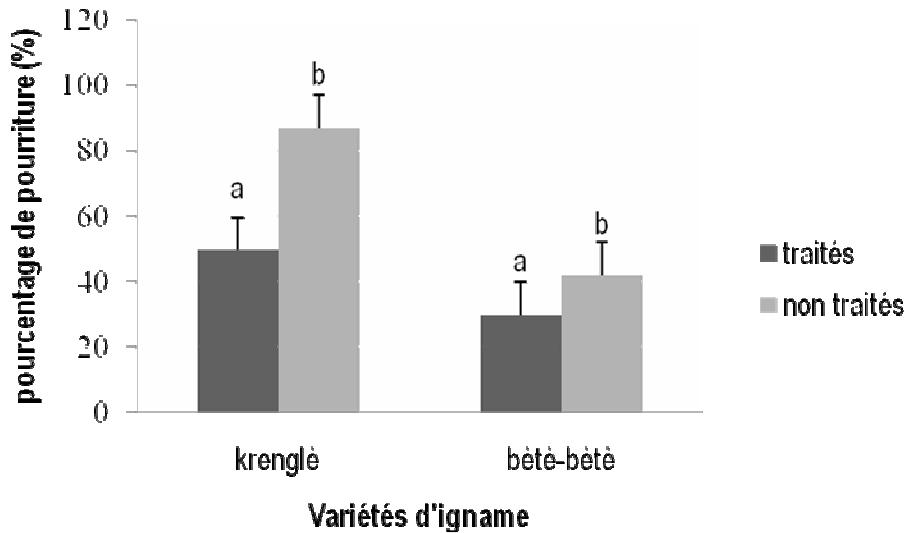


Figure 3: Pourcentage de tubercules pourris après de 4 mois de stockage

Pour la variété bètè-bètè, 42 % des tubercules non traités ont développé un symptôme contre 29,82 % pour les tubercules traités. Les tests statistiques relatifs au pourcentage de tubercules présentant un symptôme ont montré une différence significative ($p = 0.00$) entre les tubercules traités et ceux n'ayant subi aucun traitement, en ce qui concerne les deux variétés.

Au total, cinq types de symptôme ont été observés aussi bien sur les tubercules traités que non traités de *krenglè*. Il s'est agi essentiellement de pourritures, de couleur noire, marron, verte, molle, brune (Figure 4). Contrairement à la variété *krenglè*, seules les pourritures noires et vertes ont été observées sur les tubercules de la variété bètè-bètè (Figure 5).

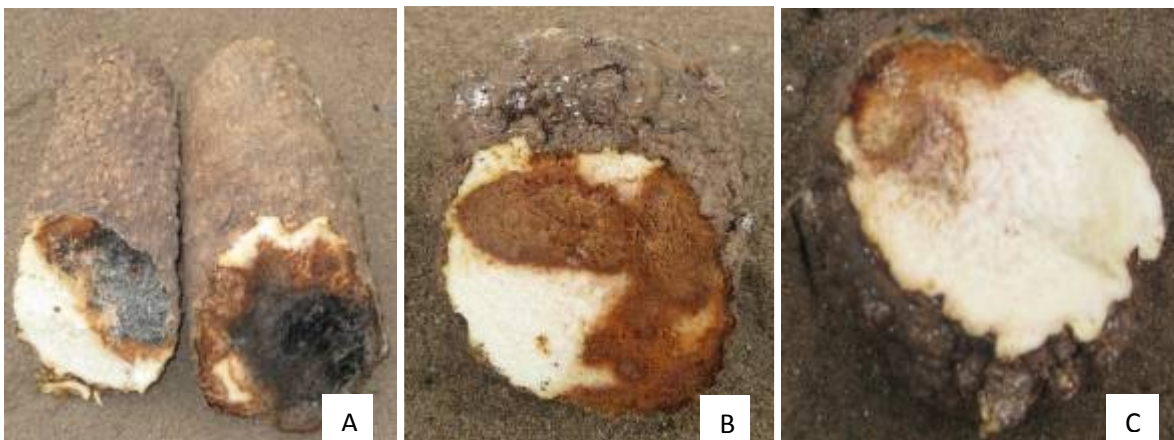


Figure 4: Pourritures observées sur les tubercules de la variété *krenglè* après 4 mois de stockage. (A) pourriture de coloration noire, (B) pourriture de coloration marron, (C)



Figure 4: Pourritures observées sur les tubercules de la variété kreglè après 4 mois de stockage. (D) pourriture molle, (E) pourriture de coloration brune

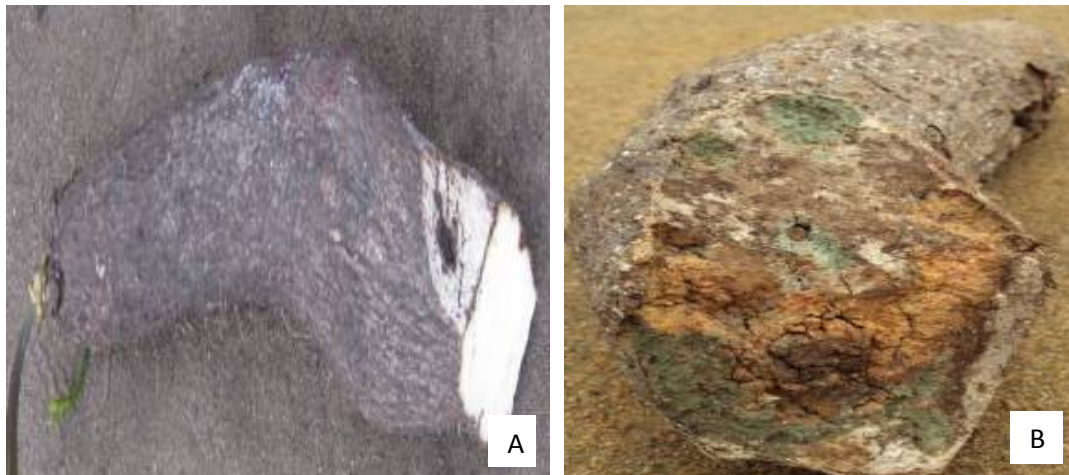


Figure 5: Pourritures observées sur les tubercules de la variété bètè-bètè après 4 mois de stockage. (A) pourriture de coloration noire (non plus têt blanche sur la photo), (B) pourriture de coloration verte.

Les pourcentages d'apparition des différents symptômes varient en fonction de la variété d'igname et du traitement. En effet, sur la variété kreglè, ce pourcentage est de 81 % pour les tubercules non traités contre 48 % pour ceux ayant été traités avec le

vin de palme (Figure 6). Par contre, pour la variété bètè-bètè, ces pourcentages sont de 37 % pour les tubercules non traités contre seulement 21 % pour ceux ayant été traités (Figure 7).

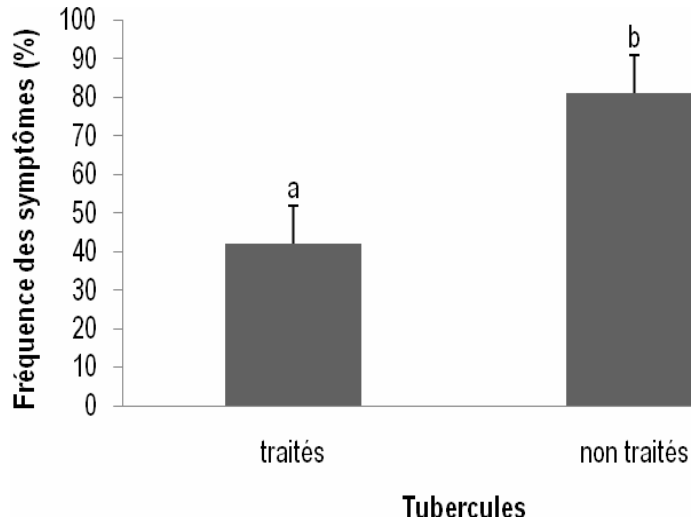


Figure 6: Aspect des symptômes sur krenghè après quatre mois de stockage.

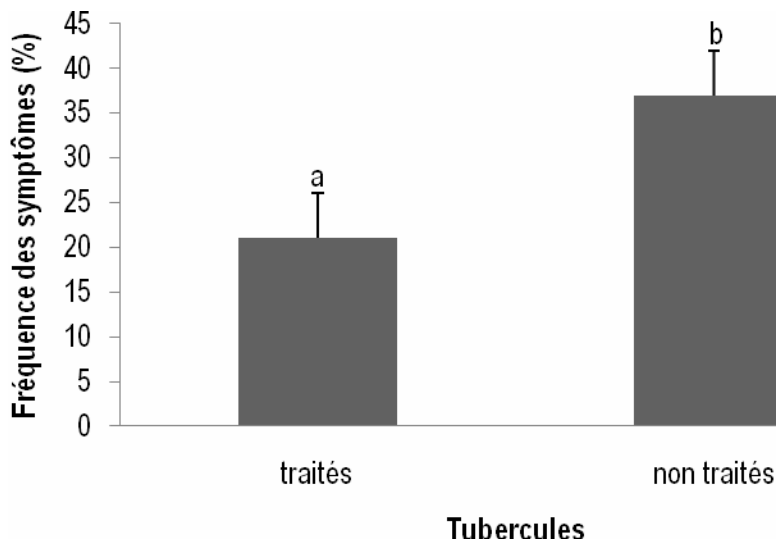


Figure 7: Aspect des symptômes sur bètè-bètè après quatre mois de stockage.

Les pourritures de coloration vertes présentent les pourcentages les plus élevés sur les deux variétés d'igname pour ce qui est des tubercules non traités. Soit 42,8 % pour les tubercules non traités contre 18,79 % pour les tubercules traités de la variété krenghè (Figure 8). Pour ce qui est de la variété bètè-bètè, ces pourcentages sont respectivement de 23,88 % et de

13,74 % pour les tubercules traités et non traités (Figure 9). Le plus faible pourcentage est enregistré au niveau des pourritures molles pour la variété krenghè. Bien que les mêmes symptômes aient été observés sur les ignames traitées et non traités, pour chaque variété d'igname, les pourcentages diffèrent significativement.

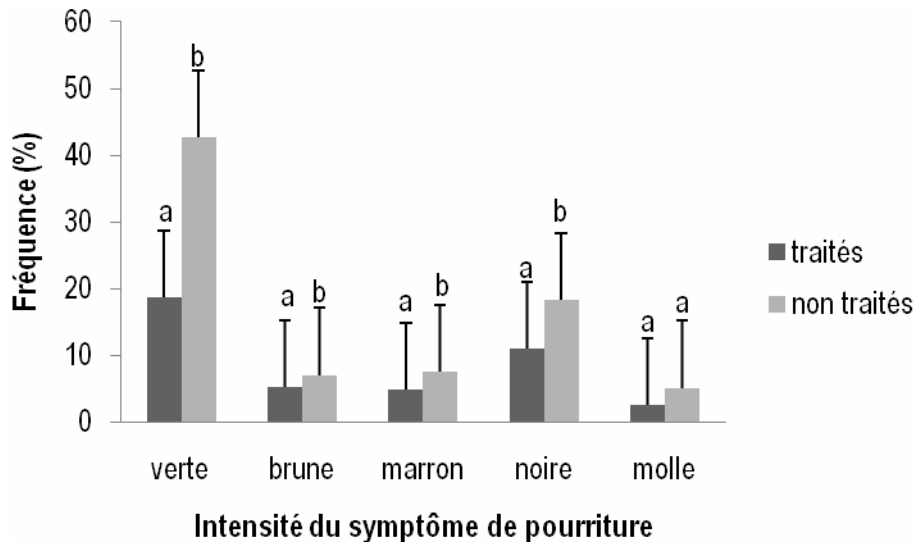


Figure 8: Aspect d'apparition des symptômes sur krenghè en fonction du traitement

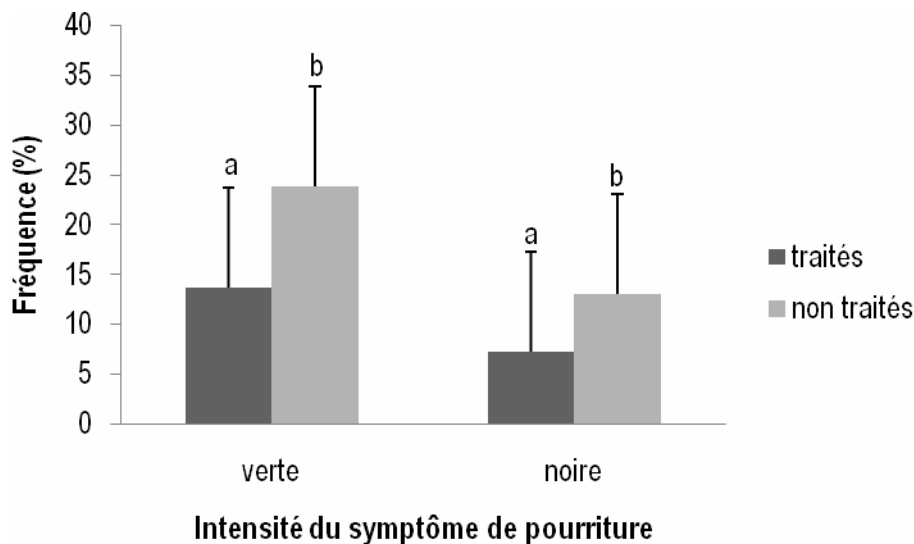


Figure 9: d'apparition des symptômes sur bètè-bètè en fonction du traitement

L'évaluation mensuelle de la fréquence d'apparition de ces différents symptômes a permis d'établir une chronologie dans l'apparition de ces symptômes durant la période de stockage. D'une manière générale, sur les ignames de la variété krenghè, les pourritures vertes, noires et marron apparaissent dès le premier mois. Puis les pourritures brunes, le deuxième mois et enfin les pourritures molles apparaissent le troisième mois (Tableau 1). Par contre, sur les ignames bètè-bètè, les pourritures vertes et noires apparaissent à la

fois dès le premier mois et persistent jusqu'à la fin de la période de stockage (Tableau 2). Les fréquences d'apparition de ces symptômes sont généralement plus élevées en mars qu'en décembre et janvier, quels que soit la variété d'igname et le traitement. Sur les tubercules traités de la variété krenghè 24,53 % de symptômes ont été observés en décembre contre 64,31 % en mars. Alors que pour les tubercules non traités, ces pourcentages sont respectivement de 57,12 % et de 95,79 % pour les mois de décembre et de

mars. Concernant la variété bête-bête, ils ont été de 11,16 % en décembre et de 32,29 % en mars pour les tubercules traités. Pour ceux n'ayant subi aucun

traitement, ils ont été de 30,94 % en janvier et de 42,70 % en mars.

Tableau 1: Fréquence d'apparition des symptômes sur krenglè selon les différents mois de stockage

Intensité du symptôme de pourriture	Fréquence d'apparition des symptômes (%)							
	Tubercules traités				Tubercules non traités			
	Décembre	Janvier	Février	Mars	Décembre	Janvier	Février	Mars
Pourriture verte	8,75	11,31	23,25	31,86	29,07	41,77	47,25	53,13
Pourriture noire	10,36	7,53	12,98	13,54	15,19	20,42	17,72	20,16
Pourriture marron	5,42	3,40	5,24	5,26	12,86	7,25	5,07	5,01
Pourriture brune	---	5,18	7,36	8,23	---	10,09	13,85	4,45
Pourriture molle	---	---	5,18	5,42	---	---	7,67	13,04
Symptômes/mois	24,53	27,42	51,94	64,31	57,12	79,53	91,56	95,79

-- : absence de symptômes

Tableau 2: Fréquence d'apparition des symptômes sur krenglè selon les différents mois de stockage

Intensité du symptôme de pourriture	Fréquence d'apparition des symptômes (%)							
	Tubercules traités				Tubercules non traités			
	Décembre	Janvier	Février	Mars	Décembre	Janvier	Février	Mars
Pourriture verte	6,64	11,32	16,32	20,71	19,91	21,16	24,13	30,35
Pourriture noire	4,52	5,05	7,80	11,58	11,03	13,53	15,51	12,35
Pourriture marron	--	--	--	--	--	--	--	--
Pourriture brune	--	--	--	--	--	--	--	--
Pourriture molle	--	--	--	--	--	--	--	--
Symptômes/mois	11,16	16,37	24,12	32,29	30,94	34,72	39,64	42,70

-- : absence de symptômes

Tableau 3: champignons isolés des pourritures d'igname en fonction du traitement après quatre mois de stockage.

Champignons isolés	krenglè		bête-bête	
	traité	non traité	traité	non traité
<i>Aspergillus niger</i>	--	+	+	+
<i>Aspergillus sp.</i>	+	+	--	--
<i>Penicillium oxalicum</i>	--	+	--	+
<i>Penicillium sp.</i>	+	--	--	--
<i>Fusarium sp.</i>	--	+	--	+
<i>Trichoderma sp.</i>	+	--	--	--
<i>Curvularia sp.</i>	+	+	--	--
<i>Botryodiplodia sp.</i>	--	+	--	--
<i>Mucor sp.</i>	--	--	+	+

-- : absence du champignon, + : présence du champignon



Champignons isolés des pourritures : A l'issue des quatre mois de stockage, 9 champignons ont été isolés des pourritures observées sur les deux variétés d'igname. Il s'agit de : *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *P. oxalicum*, *penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *Fusarium* sp., *curvularia* sp., *Botryodiplodia* sp. et *Mucor* sp.

Sur les variétés d'igname non traitées au vin de palme, *A. niger*, *P. oxalicum* et *Fusarium* sp. ont été isolés à la fois sur bête-bête et krenghè. En plus de ces trois champignons, *Curvularia* sp. et *Aspergillus* sp. ont été isolés sur krenghè tandis que *Mucor* sp. sur bête-bête.

Contrairement aux variétés d'igname non traitées, sur celles ayant été traitées, seulement deux champignon (*A. niger* et *Mucor* sp.) ont été isolés des tubercules traités de bête-bête. Par contre sur ceux de la variété krenghè, quatre champignons ont été isolés, il s'agit de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. et de *Curvularia* sp.

Evaluation de la masse consommable des tubercules présentant des pourritures : La masse

consommable des tubercules présentant des pourritures a été évaluée aussi bien au niveau des tubercules traités au vin de palme que ceux n'ayant subi aucun traitement. D'une manière générale, la masse consommable des tubercules de bête-bête est supérieure à celle de krenghè quel que soit le traitement. Cette masse consommable est respectivement de 790 g et de 700 g pour les tubercules traités et non traités de bête-bête alors qu'elle est de 690 g pour les tubercules traités et de 700 g pour ceux n'ayant pas été traités de la variété krenghè. Au niveau des tubercules de krenghè une différence significative a été observée entre la masse des tubercules traités et ceux n'ayant pas été traités. Contrairement, aux tubercules de krenghè aucune différence significative n'a été enregistrée pour les tubercules de bête-bête traités et non traités au vin de palme (Figure 10).

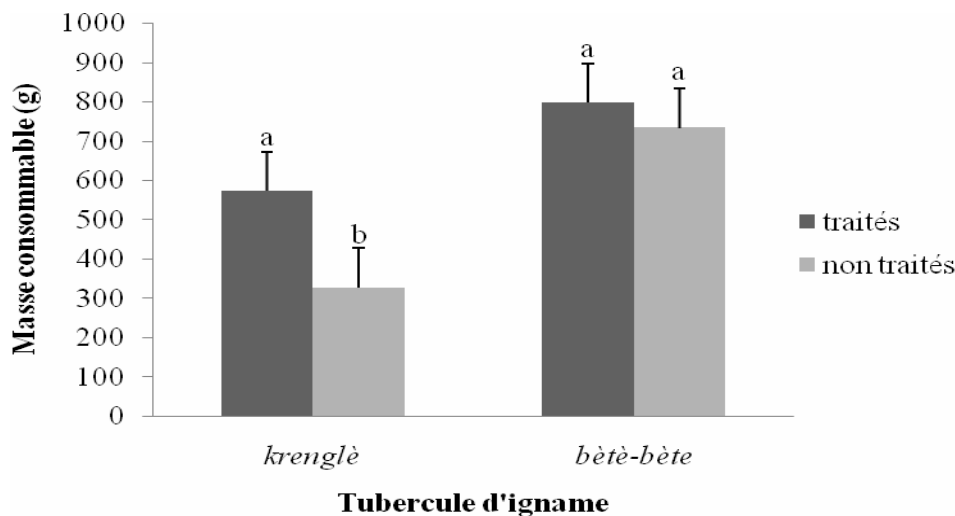


Figure 10: Masse consommables des variétés d'igname présentant des pourritures après quatre mois de stockage

DISCUSSION

Les symptômes caractéristiques d'une attaque de champignons, observés au cours de cette étude, varient en fonction des deux variétés d'igname et également du traitement. En effet, cinq types de symptômes ont été observés sur les variétés krenghè et sur les variétés bête-bête au niveau des lots de tubercules non traités. Cette différence pourrait être

due à la pression exercée par les champignons sur ces différentes variétés d'igname (Yusuf et Okusanya, 2008). En effet, l'importante teneur en eau du tubercule entre 60 et 80 % (Manas et al., 2007) entretient des fonctions de transpiration et respiration qui font de la conservation une opération délicate. Ce taux d'humidité varie de 65 à 73 % pour la variété bête-bête et atteint

près de 80 % pour krenglè (Manas et al., 2007). Ce taux d'humidité élevé constitue un important facteur dans le développement des symptômes causés par les champignons pendant le stockage (Okigbo et Nwakammah, 2005).

Les résultats relatifs à la fréquence d'apparition des symptômes indiquent que les symptômes sont plus abondants pendant le mois de mars contrairement à décembre et janvier. Cette abondance des symptômes pendant ces deux mois pourrait s'expliquer par le fait que pendant ces deux mois l'humidité est abondante du fait des pluies. Cette humidité est un facteur pour le développement des champignons. En effet, l'humidité favorise la germination des spores des différents champignons et leur développement (Omonigho et Ikenebomeh, 2000).

Les symptômes de coloration verte présentent les pourcentages les plus élevés au niveau des deux variétés d'igname. Ces symptômes sont le plus souvent la manifestation extérieure de l'attaque des *Penicillium*. En effet, selon Degras (1986), *P. oxalicum* peut se manifester à la surface des tubercules par des conidies vertes chez *D. cayenensis-rotundata* et des trainées blanc verdâtre chez *D. alata*.

Au cours de cette étude, les tubercules de la variété krenglè se sont révélés plus sensibles aux champignons, par rapport à ceux de bêtè-bêtè. Ce résultat est en accord avec celui de Degras (1986) qui a observé que *D. cayenensis-rotundata* était plus sensible aux champignons que *D. alata*. De même, Girardin (1996), Tschannen (2003) et Assiri et al (2009) au cours de leurs études, ont observé que les variétés d'igname appartenant au complexe *D. cayenensis-rotundata* étaient les plus sensibles aux pourritures.

Les résultats ont révélé que les tubercules traités au vin de palme, se sont montrés plus résistants que ceux n'ayant pas été traités et ce, pour les deux variétés d'igname. En effet, un nombre réduit de champignons a été isolé de ces tubercules

De plus, en dehors de *Aspergillus* spp. et de *Penicillium* spp. qui sont la plupart du temps associés aux pourritures, les autres champignons isolés sont considérés comme des champignons qui attaquent les tubercules à la suite de ces principaux pathogènes. Le vin de palme pourrait avoir une activité antifongique

CONCLUSION

Pendant les 4 mois de stockage des tubercules d'igname au champ, les symptômes observés ont été essentiellement constitués de pourritures. Il s'est agi pour la plupart des pourritures de coloration vertes,

due aux microorganismes qui y sont présents (Mascher et Défago, 2000). En effet, Mascher et Défago (2000) et Assi (2003) ont isolé des levures et des bactéries du vin de palme. Les bactéries et les levures ainsi que d'autres microorganismes ont montrés leur efficacité contre plusieurs champignons responsables de pourritures en post-récolte (Cota, 2002 ; Janisiewicz et Korsten, 2008). De même, Hongyin et al. (2009) ont montré que lorsque les fruits de pomme étaient traités avec *Rhodotorula glutinis*, les pommes red delicious étaient protégées ou le développement de pourritures dû à *Botrytis cinerea* et à *P. expansum* était efficacement réduit ou même aucune pourriture ne se développait.

A l'issu des quatre mois de stockage, 9 champignons ont été isolés des tubercules, indiquant la forte pression parasitaire dans cette région est forte. En effet, Yusuf et Okusanya (2008) ont indiqué que la présence constante de champignons sur les tubercules en post-récolte pourrait être due à leur prévalence dans les régions tropicales telle que Yola (Nigeria). *A. niger*, *P. oxalicum* et *Fusarium* sp. ont été isolés des deux variétés d'igname n'ayant subit aucun traitement. Ces champignons sont généralement cités comme étant responsables de pourritures lors du stockage (Okigbo, 2005 ; Assiri et al., 2009). Yusuf et Okusanya (2008) ont également montré que les champignons généralement associés aux pourritures dans les conditions ambiantes sont *P. oxalicum*, *Aspergillus* spp. et *Fusarium* sp., Oduru et al. (1990) ont aussi indiqué que *Penicillium* spp était responsable de pourritures sur plusieurs plantes à racines et certains tubercules dont l'igname. Tous ces champignons infectent les tubercules par l'intermédiaire de champignons présents dans le sol ou sur les feuilles pendant la culture ou encore ils profitent des blessures provoquées lors de la récolte ou du transport des tubercules.

Cette étude a montré que quel que soit le traitement, la masse consommable des tubercules de bêtè-bêtè est supérieure à celle de krenglè. Ce résultat pourrait s'expliquer par la sensibilité des tubercules krenglè aux champignons. En effet, en attaquant ces tubercules, les champignons engendrent de nombreuses pourritures qui rendent les tubercules inaptes à la consommation.

noires, marron, brune et molle. La pourriture de coloration verte a présenté les pourcentages les plus élevés sur les 2 variétés d'igname quel que soit le traitement. Les tubercules d'igname traités avec le vin



de palme ont développé moins de symptômes par rapport à ceux ayant subi aucun traitement. Cependant, les tubercules traités avec le vin de palme fermenté ont été plus résistants aux champignons. Les tubercules

d'igname de la variété krenglè ont été plus sensibles que ceux de la variété bètè-bètè. Le mois de mars a été le mois où les tubercules ont présenté un nombre élevé de symptômes.

BIBLIOGRAPHIE

- Assi Cristian, 2003. Etude socio-économique et caractérisation génomique des levures isolées du "vin" de palme (bangui). Mémoire de DEA. Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan, Côte d'Ivoire, 45 p.
- Assiri KP, Diallo AH, Aké S, 2009. Réaction de deux espèces d'igname (*Dioscorea* spp.) traitées avec le vin de palme (*Elaeis guineensis* Jacq), aux champignons responsables de pourriture d'igname. *Afrika focus* 22(2): 11-26.
- Babajide JM, Oyewole OB, Obadina OA, 2006. An assessment of the microbiological safety of dry yam (*Gbodo*) processed in south west Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 5: 157-161.
- Botton B, Breton A, Fevrem M, Gauthiers S, Guy P, Sanglier JJ, Vayssier Y, Veau P (1990). Moisissures utiles et nuisibles, importance industrielle. Massons, Paris, 1248 p.
- Comoé KB. 2001. Evolution de la matière sèche chez deux cultivars améliorés d'igname (*Dioscorea* spp.) dans 2 zones agroécologiques sous l'effet de la fumure minérale. Mémoire d'ingénieur agronome, Ecole Supérieure d'Agronomie, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, 21-32
- Cota LV, Maffia LV, Mizubuti ESG, Macedo PEF, Antunes RF, 2002. Biological control of strawberry gray mold by *Clonostachys rosea* under field conditions. *Biological Control* 46: 515-522.
- Degras Lucien, 1986. L'igname : plante à tubercule tropicale. Maisonneuve et Larousse et ACCT. Paris, France: 407 p.
- Food and Agriculture Organization Statistic (2005). [Http : //www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org) (consulté le 13 juillet 2009).
- Gianettoni D. 2001. Caractérisation morphologique et physicochimique des sols du projet Nutrition minérale de l'igname, Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich, Suisse, 13.
- Girardin Olivier, 1996. Technologie après récolte de l'igname: étude de l'amélioration du stockage traditionnel en Côte d'Ivoire. Thèse n° 11710. Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, Suisse, 136 p.
- Hongyin Z, Lei W, Longchuan M, Ying D, Song J, Bin X, Xiao DZ, 2009. Biocontrol of major postharvest pathogens on apple using *Rhodotorula glutinis* and its effects on postharvest quality parameters. *Biological Control* 48: 79-83.
- Janisiewicz WJ et Korsten L, 2002. Biological control of postharvest diseases of fruit. *Annual Review of Phytopathology* 40: 411-441
- Manas RS, Samir KN, Ramesh CR, 2007. Indole-3-acetic Acid Production and Effect on sprouting of yam (*Dioscorea rotundata* L.) Minisets by *Bacillus subtilis* isolated from Culturable Cowdung Microflora. *Polish Journal of Microbiology* 56(2): 103-110.
- Mascher F et Défago G, 2000. Biocontrol of yam tuber postharvest rot in western Africa. Institut for plant sciences, ETA Zürich-zentrum, Zürich. Scientific report, 27 p.
- Morse S, Acholo M, McNamara N, Oliver R, 2000. Control of storage insects as a means of limiting yam tuber fungal rots. *Journal of Storage Products Research* 36: 37-45.
- Obire O, 2005. Activity of *Zymomonas* species in palm-sap obtained from three areas in Edo State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environment Management* 9: 25-30.
- Oduro KA, Adimora LO, Ubani C, 1990. Prospects for Traditional and cultural practices in integrated pest management of some root crop diseases in Rivers state, Nigeria, In S.K. Hahn and F.E. Cayenensis (eds) integrated pest management for Tropical root and Tuber crops, 185 -187.
- Ogundana SK, 1981. Assessment of fungicides for the prevention of storage rot of yam tubers. *Pesticides Science* 12: 491-494.
- Okigbo Raphael, 2005. Biological control of postharvest fungal rot of yam (*Dioscorea* spp.) with *Bacillus subtilis*, *Mycopathologia* 156: 81-85.
- Okigbo RN et Nwakammah PT, 2005. Biodegradation of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) and



- water yam (*Dioscorea alata* L.) slices dried under different conditions. *KMITL Sciences Technology Journal* 5: 577-586.
- Okigbo RN et Ogbonnaya UO, 2006. Antifungal effects of two tropical plant leaf extracts (*Ocimum gratissimum* and *Aframomum melegueta*) on postharvest yam (*Dioscorea* spp.) rot. *African Journal of Biotechnology* 9: 727-731.
- Omonigho SE et Ikenebomeh MJ, 2000. Effect of Temperature Treatment on the Chemical Composition of Pounded White Yam during Storage. *Food Chemistry* 71: 215-220.
- Tschannen Andres, 2003. Controlling postharvest losses of yam (*Dioscorea* spp.) by application of gibberilic acid. Dissertation n°14942, Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich, 138 p.
- Weller DM, Raaijmakers JM, McSpadden Gardener BB, Thomashow LS, 2002. Microbioal Populations Responsible for specific soil suppressiveness plant pathogens. *Annual Revue of Phytopathology* 40: 309-48.
- Yusuf C et Okusanya BAO, 2008. Fungi associated with the storage rot of yam (*Dioscorea rotundata* Poir) in Yola State. *Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment* 2: 99-103.

