

## Caractéristiques du jus de la pulpe fraîche du fruit de ronier (*Borassus aethiopum* Mart.)

Pierre Ezoua, Désiré Kouamé, N'zi Georges Agbo

Le palmier ronier (*Borassus aethiopum* Mart., ARECACEAE) a une très large distribution en Afrique, de part et d'autre de l'équateur. Dans l'Ouest africain, il est abondant et caractéristique des zones de transition guinéo-congolaise/soudanienne et du Sahel [1]. En Côte d'Ivoire, le ronier se rencontre essentiellement dans les savanes littorales et pré-forestières de la zone du « V Baoulé » aux limites septentrionales de la forêt [2]. En pays baoulé, « le palmier ronier est probablement l'espèce la plus utilisée » [1], sans peut-être atteindre cependant les 801 utilisations rapportées pour l'espèce voisine *Borassus flabellifer* L. dans un vieux poème tamul [3] ! À côté de la pharmacopée traditionnelle et de l'utilisation des différentes parties de la plante à des fins techniques, il entre dans l'alimentation quotidienne. Tout d'abord sa sève constitue le vin de palme traditionnel, dont l'extraction constitue une activité très importante qui, malheureusement, entraîne toujours la mort de la plante, alors que d'autres procédés permettent de la protéger [1, 2]. Chez le fruit, la pulpe est souvent consommée crue ou cuite avec du maïs ou du riz, l'albumen du fruit se présente comme une gelée

rafraîchissante tandis que le germe, occasionnellement vendu au bord des routes ou sur les marchés, est très apprécié [1]. Une plante adulte de ronier (15 à 20 m de haut) peut produire 6 à 12 régimes portant chacun 30 à 50 fruits. Chaque fruit est une grosse drupe de couleur jaune orangé, devenant brune à maturité avec un diamètre moyen de 15 cm. La pulpe abondante, fibreuse et parfumée, est riche en glucides et en vitamines. Malgré ces caractéristiques intéressantes, les fruits sont peu utilisés par la population ivoirienne et pourrissent chaque année en quantité importante. Le souci de tirer parti d'une ressource peu coûteuse, potentiellement intéressante et pratiquement inexploitée, a amené à mettre au point, en laboratoire, l'extraction de jus à partir de la pulpe du fruit mûr, puis d'en analyser quelques caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques en vue d'une éventuelle production. La pulpe utilisée (mésocarpe) provient de fruits mûrs, fermes au toucher, pesant entre 1,5 et 2,5 kg, collectés au sol (ils ne peuvent être cueillis car ils ne tombent qu'à maturité) dans les régions de Toumodi et Dimbokro (centre de la Côte d'Ivoire). Après nettoyage à l'eau chlorée, la pulpe est extraite manuellement et préchauffée à 40-45 °C durant 5 min puis incubée en présence de pectinase (0,125, 0,25 ou 0,5 mg/kg), l'enzyme étant délayée dans 100 ml d'eau distillée afin d'augmenter sa surface de contact avec les cellules mésocarpiques. Les incubations sont faites à 30, 35 et 40 °C pendant 30, 60, 90 et 120 min, avec un malaxage manuel

intermittent ; le jus est ensuite extrait par pressage mécanique. Trois lots ont été traités dans chaque cas.

Le pH est mesuré directement à l'aide d'un pH-mètre (consort P107) sur 20 ml de jus, tandis que l'acidité libre est déterminée par dosage direct des ions H<sup>+</sup>, à l'aide d'une solution de soude 0,1 N sur 10 ml de jus contenant deux gouttes de phénolphthaléine (1 %). Le dosage des sucres totaux est réalisé selon la méthode au phénol acide sulfurique [4]. La teneur en matière sèche du jus obtenu est traduite en pourcentage de poids sec par rapport à 10 grammes de poids frais, après étuvage pendant 48 h à 80 °C. Le rendement du jus et le taux de résidus sont traduits en pourcentage de poids frais par rapport au poids de l'échantillon frais. Les effets des conditions expérimentales ainsi que leurs différentes interactions sur le rendement et les caractéristiques physicochimiques du jus ont été étudiés par la méthode d'analyse de variance ; les valeurs de F obtenues ont été étudiées pour une probabilité  $p < 0,05$ . L'appréciation du goût des jus est réalisée par la méthode AFNOR [5], avec 6 testeurs sélectionnés selon leur aptitude à déterminer les goûts sucré, amer, salé et acide, ainsi que leur degré d'intensité.

Tous les paramètres étudiés influencent le rendement du jus produit ( $p < 0,05$ ). À 35 et 40 °C, on observe une zone de forte augmentation du rendement avec 0,125 mg de pectinase, puis une zone de faible augmentation jusqu'à 0,5 mg de pectinase. L'utilisation de la pectinase augmente notablement la production du

P. Ezoua, D. Kouamé, N.G. Agbo :  
Laboratoire de biotechnologie et sciences  
des aliments, UFR Biosciences,  
Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan  
22, Côte d'Ivoire.

Tirés à part : N.G. Agbo

jus (rendements inférieurs à 42 % sans enzyme, supérieur à 54 % en utilisant 0,125 mg de pectinase). Les meilleurs rendements (72,42 et 71,15 %) sont obtenus avec 0,5 mg de pectinase à la température de 35 °C, respectivement après 120 et 90 min de macération. La pectinase entraîne une fragilisation de la structure mésocarpique du fruit qui, en se ramollissant, favorise la libération du contenu cellulaire et intracellulaire sous l'action de la presse, comme c'est le cas pour le jus extrait de la pulpe de fruits mûrs, séchée puis réhydratée [6].

Enfin, la présence dans la pulpe d'environ 20 % de résidus (essentiellement des fibres dures) limite le rendement du jus. Les traitements à la pectinase influencent la plupart des caractéristiques physico-chimiques étudiées ( $p < 0,05$ ). On observe une nette élévation de l'acidité libre du jus qui atteint 64,05 mEq/g/l avec 0,125 mg de pectinase (figure A), liée aux groupements carboxyliques des produits de dégradation de la pectine (molécules d'acide galacturonique) ; l'acidité est d'autant plus forte que la concentration enzymatique est élevée. Une observation analogue a été faite pour le jus obtenu à partir de la pulpe réhydratée du fruit de ronier [6]. Par ailleurs, on observe une baisse générale du pH des jus (figure B), le plus bas (pH 3,9) étant obtenu avec 0,5 mg de pectinase après 90 min de macération à 35 °C.

La teneur en sucres totaux augmente en fonction de la concentration en pectinase (figure C) et est de 7 à 10 fois plus élevées que celles du jus produit avec la pulpe de fruit réhydratée [6].

La matière sèche contenue dans le jus augmente de 13,6 à 16,5 % en fonction de la concentration enzymatique (figure D).

Tous les jus extraits sont fortement aromatisés. Les tests de dégustation des jus révèlent un goût sucré très apprécié (lié probablement à la forte teneur en sucres totaux) malgré un arrière-goût amer caractéristique du fruit de ronier.

## Conclusion

La technique d'extraction utilisée a permis de produire du jus à partir de la pulpe fraîche du fruit mûr de ronier grâce au ramollissement de la pulpe, réalisée au cours du préchauffage, et à l'augmentation de la surface et du temps de

## Summary

### Characteristics of juice from fresh fruit pulp of palmyrah palm (*Borassus aethiopum* Mart.)

P. Ezoua, D. Kouamé, N.G. Agbo

Every year, palmyrah palm (*Borassus aethiopum* Mart.) produces large quantities of fruit, but the nutritional and economic qualities of these resources are not tapped to any great extent in Côte d'Ivoire. The present study investigated juice production from palmyrah palm fresh pulp and highlighted some of its characteristics. Three pectinase concentrations (0.125, 0.25, and 0.5 mg) were used per kg of pulp, mixed at 30, 35 and 40°C for 30, 60, 90 and 120 min maceration time. The results revealed significant effects of extraction conditions on juice yield and characteristics. High juice yields (71.15 and 72.42%) were obtained with 0.5 mg of pectinase at 35 °C after 90 and 120 min maceration, respectively, and pH was low, with high total sugar concentrations (705.61-1,262.5 mg/ml) and dry matter contents (13.5-16.5%). Juices thus produced had a natural sweet taste and bitter aftertaste.

Cahiers Agricultures 1999 ; 8 : 126-8.

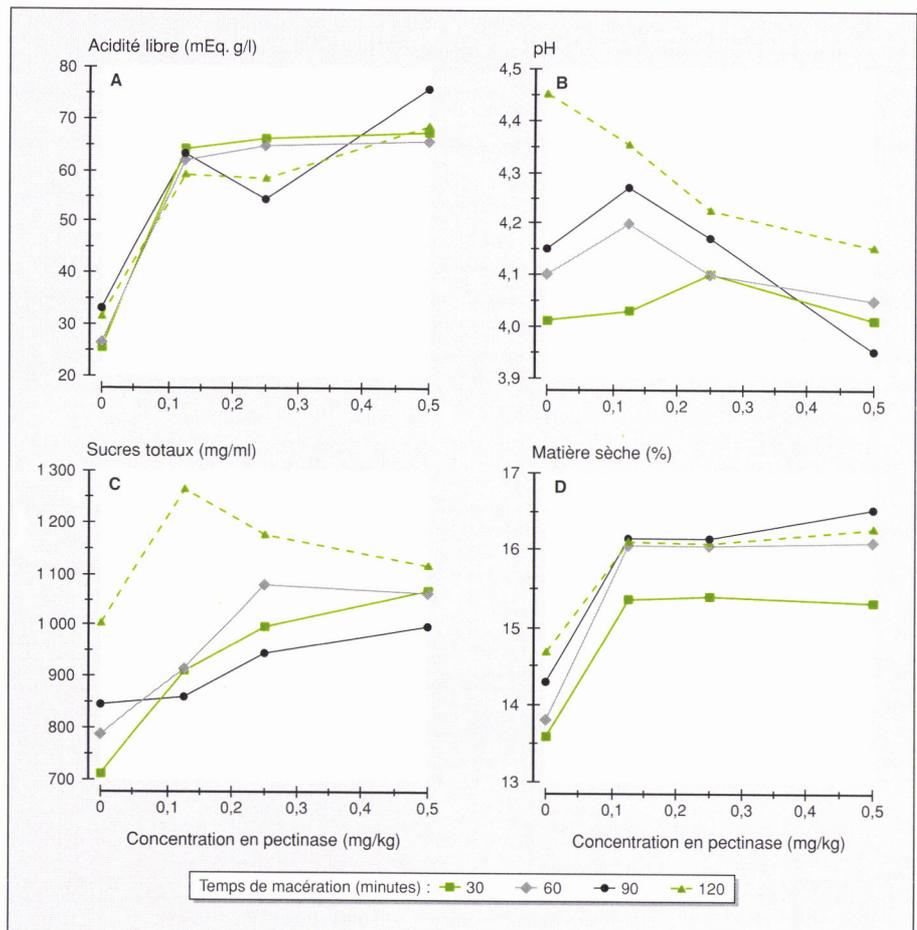


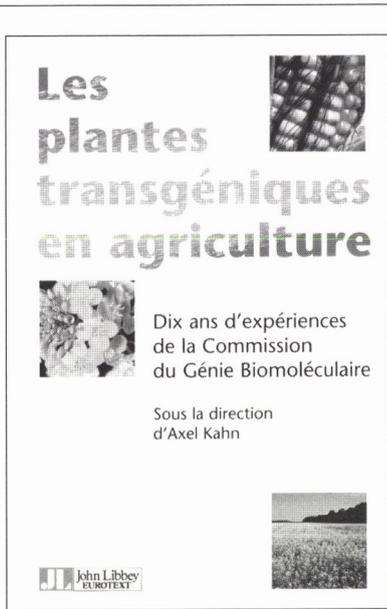
Figure. Influence de la concentration en pectinase et du temps de macération à 35 °C sur l'acidité libre (A), le pH (B), les sucres totaux (C) et la matière sèche (D) du jus de ronier.

Figure. Effects of pectinase concentration and maceration time at 35 °C on free acidity (A), pH (B), total sugars (C) and dry matter (D) of palmyrah palm juice.

contact enzyme-pulpe; le meilleur rendement de 72 % a été obtenu avec 0,5 mg de pectinase incubée à 35 °C pendant 120 min. Les caractéristiques du jus varient avec les conditions d'extraction, avec particulièrement des concentrations en sucres totaux très élevées. Les jus conservent le parfum et les goûts naturels et caractéristiques de la pulpe du fruit. D'autres recherches devront préciser les conditions de rendement maximum en jus (en raison de la forte teneur en fibres de la pulpe) ainsi que les qualités microbiologiques et chimiques de ce dernier ■

### Références

1. Gautier-Béguin D. Plantes de cueillette dans le sud du V Baoulé en Côte d'Ivoire. Description, écologie, consommation et production. *Boissiera Mém. de Bot Syst* 1992 ; 46 : 78-83.
2. Blanc-Pamard C. De l'utilisation de trois espèces de palmiers dans le sud du V Baoulé (Côte d'Ivoire). *Cahier Orstom Sér Sci Hum* 1980 ; 17 : 247-55.
3. Mabberley DJ. The Plant Book. A portable dictionary of the higher plants. Cambridge : Cambridge University Press, 1990.
4. Dubois M, Gilles K, Hamilton JK, Rebers PA, Smith F. Colorimetric, method for determination of sugars and related substances. *Anal Chem* 1965 ; 28 : 350-6.
5. AFNOR : Méthode de détermination de l'acuité gustative. Analyse sensorielle. *NF* décembre 1995 ; V09-002.
6. Agbo NG, Simard RE. Characteristics of juice from Palmyrah Palm (*Borassus*) fruit. *Plant Food for Hum Nut* 1992 ; 42 : 55-70.



Un livre entièrement rédigé en français, résumés en anglais  
1996. Un volume broché, 160 pages  
ISBN : 2-7420-0149-2

110 FF

## Dix ans d'expérience de la Commission du Génie Biomoléculaire

Sous la direction d'Axel KAHN

## AU CŒUR DE L'ACTUALITÉ POUR TOUT SAVOIR SUR LES MÉTHODES DU GÉNIE GÉNÉTIQUE

Depuis quelques années, la biotechnologie végétale, et en particulier le génie génétique, ont permis à l'homme d'intervenir dans le cycle de la production des plantes : résistance aux herbicides ou aux insectes, amélioration du rendement ou de la qualité, adaptation à un environnement défavorable, création d'espèces nouvelles...

En France, c'est la Commission du Génie Biomoléculaire (CGB) qui a la charge de remettre des avis sur les essais et la commercialisation des produits ainsi transformés par génie génétique. Depuis 10 ans, 450 autorisations ont été délivrées, donnant à la France une expérience unique en Europe.

Cet ouvrage accessible à tous, fait le point de l'expérience et des réflexions menées par la CGB :

- Quels sont les risques potentiels associés à ces plantes dites transgéniques ?
- Existe-t-il des phénomènes indétectables ?
- Comment produire à un niveau de sécurité accrue ?

Généticien et biologiste moléculaire de réputation mondiale, Axel Kahn est également le **Président de la Commission du Génie Biomoléculaire**. Il délivre ici la "philosophie" de la CGB, fruit de son expérience considérable, et donne de véritables orientations d'ordre scientifique ou réglementaire sur l'utilisation des méthodes du génie génétique en agriculture et dans le domaine agroalimentaire.

## Bon de commande

Ce bulletin doit être retourné aux **Éditions John Libbey Eurotext**  
127, avenue de la République 92120 Montrouge - FRANCE  
Tél : 01 46 73 06 60 - Fax : 01 40 84 09 99 - e-mail : marketing@jle.com

NOM : ..... Prénom : .....  
Adresse : .....  
CP : ..... Ville : .....  
Pays : .....

Je désire recevoir :

**Les plantes transgéniques en agriculture** ..... 110 FF  
Frais de port ..... + 30 FF  
Total : ..... 140 FF

Ci-joint mon paiement de : ..... FF

Par chèque, à l'ordre des **Éditions John Libbey Eurotext**  
 Par carte bancaire :  
 Visa  Eurocard/Mastercard  American Express

Signature :

Carte N° : .....  
Date d'expiration : .....

Je souhaite recevoir une facture acquittée