VALORISATION DES FRUITS DE *RAPHIA FARINIFERA* EN VUE DE SON UTILISATION DANS L'ALIMENTATION

VALUATION OF *RAPHIA FARINIFERA* FRUIT FOR USE IN FOOD

PAMPHILE Mananjara[1,*], JERA Mélanie [2], ANDRIANASOLONANTENAINA Jacky Michel[1]

[1] *Ecole Doctorale Génie du Vivant et Modélisation (ED GVM), Université de Mahajanga.*
[2] *Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Université de Mahajanga*
** Correspondance : pamphile15@yahoo.fr / Contact : 032 05 580 16*

Résumé

Raphia farinifera, une espèce endémique originaire de Madagascar, est une plante à usage multiples. Il est présent dans les zones tropicales de Madagascar. Son fruit est souvent utilisé dans l'alimentation humaine. L'objectif principal de recherche de contribuer à l'étude des valeurs nutritionnelles de ce fruit à fin alimentaire. L'objectif spécifique est de savoir les différents modes de préparations artisanales et de déterminer les taux des macroéléments, les éléments minéraux et les apports énergétiques du fruit de *Raphia farinera*. Pour cela, des matériels et des méthodes d'analyses nutritionnelles ont été adoptés. Les résultats ont montré que pour 100 g du fruit, les taux des matières grasses brutes sont de 44,28 %, des protéines de 5,82 %, des glucides de 2,01 % et la teneur en eau est de 25,91 %. D'après ces résultats, on a constaté que ces fruits sont très riches en lipide. De plus, ils sont riches en éléments minéraux, tels que le magnésium 0,15 %, le potassium 0,10 % et le calcium 0,03 %. Ainsi, la valorisation de ce fruit sera envisageable pour une utilisation en tant que complément alimentaire.

Mots-clés : *Raphia farinifera,* Valeur nutritionnelle, Complément alimentaire

Abstract

Raphia farinifera, an endemic species native to Madagascar, is a multi-use plant. It is present in the tropical zones of Madagascar. Its fruit is often used in human food. The main research objective is to contribute to the study of the nutritional values of this food-grade fruit. The specific objective is to know the different methods of artisanal preparations and to determine the levels of macroelements, the mineral elements and the energy contributions of the *Raphia farinifera* fruit. For this, nutritional analysis materials and methods have been adopted. The results showed that per 100g of the fruit, the crude fat rate is 44.28%, protein 5.82%, carbohydrate 2.01% and the water content is 25.91 %. These results show that these fruits are very rich in lipids. In addition, they are rich in mineral elements, such as 0.15% magnesium, 0.10% potassium and 0.03% calcium. Thus, the development of this fruit will be possible for use as a food supplement.

Key-words: *Raphia farinifera, Nutritional value, Food supplement*

Introduction

Le mot *Raphia* vient du mot grec « raphis » qui signifie aiguille, faisant allusion à la forme pointue de sa fructification (Rasolojaona, 2006). A Madagascar ce palmier est une plante à plusieurs fins : le fruit, la sève, le cœur ont une utilisation alimentaire ; le tronc, les feuilles et les rachis sont utilisés comme matériels de construction (Dransfeild et Beentje, 1945 ; Mouranche, 1955). Le fruit de raphia est reconnu par sa valeur thérapeutique, mais son utilisation alimentaire est peu étudiée. La connaissance des diverses modes de préparations et l'étude de la valeur nutritionnelle de ce fruit pourra motiver les gens à l'utiliser dans l'alimentation.

Matériels et Méthodes

Collecte des échantillons

Les échantillons ont été collectés dans la région Boeny et plus principalement les districts d'Ambato-Boeny et de Marovoay. Durant la collecte, les

informations sur l'utilisation de raphia et de ses pratiques traditionnelles de transformation, de préparation et de consommation ont été connues.

Matériels biologiques

Durant cette étude, les fruits de *Raphia farinifera* ont été utilisés en tant que matériel biologique afin de déterminer leur taux en macroéléments, en éléments minéraux. Les échantillons collectés sont constitués des fruits ronds et ovales.

Préparation des échantillons

Après pesage de fruits ainsi collectés, on a procédé à l'écaillage. Ensuite, le noyau est séparé de la chair jaune (mésocarpe). Le mésocarpe a été ensuite pesé afin de connaitre le rendement et découpé et broyé. Les échantillons ainsi broyés sont destinés pour les analyses organiques et minérales.

Détermination des teneurs en eau et en matière sèche

Avant tous, les capsules inox à utiliser ont été passés dans l'étuve chauffé à température 103 °C pendant 3 h de temps et refroidi dans le dessiccateur. Les 5 g d'échantillons broyés ont été pesés dans la capsule préalablement taré, et cette prise d'essai est repartie uniformément dans 2 capsules différentes. Ensuite ces deux capsules ont été placées dans une étuve à 103 °C pendant 4 h et refroidi pendant 1 h dans le dessiccateur. Enfin, ces deux capsules contenant de la matière sèche ont été pesé et la teneur de l'humidité (H) et de la matière sèche (MS) ont été déterminée par les formules suivantes (AOAC, 1970 et 1989) :

$$\% \text{ H (BMF)} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} x\ 100$$

(%) MS (BMF) = 100% - (%) H

Avec :

M_1 : Masse capsule vide ; M_2 : Masse de la capsule contenant l'échantillon ; M_3 : Masse de la capsule contenant l'échantillon après étuvage ; BMF : A Base Matière Fraiche ;

Détermination du taux de protéines brutes

La détermination a été faite par la méthode de Kjeldahl. Sous l'action d'acide sulfurique en ébullition et en présence d'un catalyseur, la matière organique est minéralisée ; les carbones et hydrogènes sont dégagés à l'état gaz carbonique (CO_2) et d'eau (H_2O), tandis que les azotes organiques sont convertis en sels d'ammonium (sulfate d'ammonium). La teneur en protéines totales a été a déterminée par la formule suivante (AOAC, 1970 et 1989) :

$$\% \text{ PrB (BMF)} = \frac{1{,}40 \text{ x V x N x FC}}{\text{M}}$$

Avec :

% Pr B : Teneur en gramme de protéine pour 100 g d'échantillon ; **BMF** : A Base de Matière Fraiche ; **V** : Volume de la solution d'acide sulfurique diluée versée ; **N** : Normalité de la solution d'acide sulfurique diluée versée ; **FC** : Facteur de conversion de l'azote en protéine (6,25) ; **M** : Masse, en grammes, de l'échantillon analysé à l'état frais.

Détermination de la teneur en matières grasses brutes

L'échantillon est traité à chaud par les acides chlorhydriques. Le mélange est ensuite filtré et après avoir été lavé et séché, le résidu est extrait par de l'hexane. Le solvant est distillé et le résidu est séché et pesé. La détermination de teneur en

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

matières grasses a été commencé par le pesage du ballon vide et le prise d'essaye environ 2 g de l'échantillon. Le taux des matières grasses brutes pour 100 g de l'échantillon a été déterminé par la formule suivante (AOAC, 1970 et 1989) :

$$\% \text{ MGB (BMF)} = \frac{M_3 - M_1}{M_2} x\ 100$$

Avec :

M_1 : Masse, en grammes, du ballon vide avant extraction ; **M_2** : Masse, en grammes, d'échantillon à analyser ; **M_3** : Masse, en grammes, du ballon contenant le résidu séché après dessiccation ; **BMF** : à Base Matière Fraiche ; **BMS** : à Base Matière sèche.

Détermination de la teneur en cendres brutes

L'échantillon est incinéré à une température égale ou supérieure à 500 °C, l'eau et les autres constituants volatils sont transformés en vapeur, tandis que les constituants organiques sont brulés et se transforment en gaz carbonique et en eau.

On détermine par peser les cendres brutes qui constituent le résidu contenant les minéraux. Le moufle vide a été pesé, puis on a remis à zéro la balance et 5 g des échantillons ont été pesé. Ces derniers ont été incinérer dans un four à 550 °C durant 6 h. A la sortie du four, les échantillons ont été placés dans le dessiccateur pour les refroidir, ensuite, ils ont été pesés directement. Pour 100 g de l'échantillon, la teneur en cendres brutes a été exprimée par la formule suivante :

$$\% \text{ CB (BMF)} = \frac{M_2 - M_1}{M_3} x\ 100$$

Avec :

%CB : Teneur en cendre brutes de l'échantillon analysé en g par 100 g ;

M_1 : Poids du moufle vide en g ;

M_2 : Poids après incinération ; **M_3 :** Poids de la prise d'essai.

Détermination du taux de glucides totaux

Le principe de cette méthode est basé sur le fait que les produits alimentaires sont essentiellement composés de l'eau, de protéines, de matières grasses, de glucides et des éléments minéraux. Le taux de glucides totaux est déterminé, d'une manière approchée, par la soustraction à 100 % de la somme des teneurs en eau, en protéines, en matières grasses et en cendres brutes selon la formule suivante (AOAC, 1970 et 1989) :

% GT (BMF) = 100 % - (% H + % Pr + % MG + % CB)

Avec :

% GT : Taux de glucides totaux de l'échantillon ; **% H** : Taux d'humidité (**BMF**) de l'échantillon pour 100 g ; **% Pr** : Taux en protéines (**BMF**) de l'échantillon pour 100 g ; **% MG** : Taux en matières grasses (**BMF**) de l'échantillon pour 100 g ; **% CB** : Taux en cendres (**BMF**) de l'échantillon pour 100 g. **BMF** : à Base de Matière Fraiche

Dosage des éléments minéraux

Après l'incinération, la matière organique a été transformée en cendres qui contiennent les minéraux. Ces cendres ont été mis en solution (2 ml) avec de l'acide chlorhydrique concentré (2 ml). La solution obtenue a été placée sur une plaque chauffante (bain de sable) à une température de 150 °C jusqu'à l'ébullition, puis la solution devient limpide et enfin refroidit. Après le refroidissement, la solution a été

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

filtrée avec un papier filtre et récupérer dans une fiole jaugée de 100 ml. Les éléments minéraux ont été dosés avec le spectromètre d'absorption. Cette absorption suit la loi de Beer-Lambert (AOAC, 1970 et 1989) :

A = K x C x L

Avec :

A : Absorbance ; **L** : Parcours optique dans le brûleur ; **K** : Coefficient d'absorption pour la longueur d'onde choisie ; **C** : Concentration de l'élément.

La détermination de la teneur en éléments minéraux dans la solution a été effectuée sur le spectrophotomètre d'absorption atomique en utilisant les raies de résonnance de longueur d'onde suivants : calcium : 422,7 nm ; potassium : 768 nm ; magnésium : 285,2 nm ; fer : 248,3 nm ; zinc : 636,2 nm et cuivre : 324,8 nm.

L'extrait a été dilué préalablement pour que la concentration en éléments minéraux soit compatible à celle de la gamme étalon. La manipulation a été identique pour la préparation de la gamme étalon et le dosage des éléments minéraux des extraits. La dilution de l'extrait a été faite avec de l'eau distillée en présence de la solution de lanthane 0,2 % qui joue le rôle de tampon spectral pour éliminer toute interférence possible due aux éléments perturbateurs.

Dans 10 ml d'eau distillée ou 10 ml de la solution mère en minéraux diluée ou 10 ml d'extraits préalablement dilués à doser, sont ajoutés de 10 ml de solution de lanthane. Si l'appareil affiche une valeur dans le cadre des concentrations des étalons, cette valeur est maintenue. Par contre, si la valeur est largement supérieure, une autre dilution est procédée et sera mesurée. La teneur en éléments minéraux est déterminée à partir de la formule ci-dessous :

$$T\ (mg/100g) = \frac{X.10^{-6} \mathbf{x\ dil\ x\ V\ x1\ 00}}{P.e}$$

Avec :

T : Teneur en élément minéral en mg/100 g ; **X** : Concentration de la solution en µg/ml ; **dil** : Inverse du facteur de dilution ; **V** : Volume de la mise en solution du filtrat ; **P.e** : Prise d'essai initial, en général 5 g (avant incinération).

Résultats

Utilisations alimentaires des fruits de *Raphia farinifera*

Utilisations du fruit cru

Les propriétés gustatives des chairs jaunes varient selon les variétés et l'état de la maturation du fruit (graisseux, amer, peu sucré). Les fruits crus sont la présentation la plus préférée par les consommateurs.

Utilisations du fruit cuit

Grâce à sa richesse lipidique, le fruit de raphia est utilisé dans différents mode de préparation culinaire artisanale.

Teneur en macroéléments du fruit de *Raphia farinifera*

Les résultats d'analyses de deux lots des échantillons suivant les variétés étudiées du fruit de raphia (fruits ronds et allongés) sont représentés sur le Tableau 1.

Tableau 1. Teneur en macroéléments du fruit de raphia

Composés (%)	Variétés du fruit de *Raphia farinifera* (100 g)	
	Fruits Allongés	Fruits Ronds
Humidité	32,47	25,91
Protéines brutes	4,35	5,82
Matières grasses brutes	40,12	44,28
Glucides totaux	21,41	21,98
Cendres brutes	1.65	2.01

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Teneur en éléments minéraux du fruit de *Raphia farinifera*

La teneur en éléments minéraux, pour 100 g de la matière sèche, le fruit renferme 32,20 mg de calcium, 155,02 mg de magnésium, 0,16 mg de fer, 109,05 mg de potassium et 0,13 mg de Zinc (Tabl. 2).

Tableau 2. Teneur éléments minéraux du fruit de *Raphia farinifera*

Eléments minéraux	Valeurs (mg/100g de matière sèche)
Mg	155,02
K	109,05
Ca	32,20
Fe	0,16
Zn	0,13

Discussion

Le raphia, espèce endémique de Madagascar, est utilisé dans diverses domaines dont les différentes parties de cette plante sont tous valorisables (Perrier de la Bathie, 1931 ; Brink, 2002 ; Dennis, 2010). Les études effectuées sont axées sur son utilisation alimentaire. Les résultats obtenus ont permis de connaître les différentes préparations culinaires de la chair de ce fruit soit à l'état cru soit à l'état cuit.

Les résultats d'analyses biochimiques ont montré que l'étude comparative de deux variétés de fruit de *Raphia farinifera* a montré que les fruits ronds sont plus nutritifs en lipides, en glucides et en protéines que les fruits allongés. Les résultats d'analyses des éléments minéraux obtenus ont mis en évidence leur richesse en magnésium, en potassium et en calcium.

Conclusion

Raphia farinifera est une plante à multiples usages dans les domaines non alimentaires et alimentaires. Son fruit est utilisé plutôt dans l'alimentation et le mode de présentation peut être cru et cuit. La valorisation alimentaire de cette ressource forestière a été vérifiée par l'étude de des paramètres physico-chimiques de la chair jaune de raphia. Elle est riche en lipides et en éléments minéraux plus principalement le potassium, le magnesium et le calcium qui sont indispensables pour le bon fonctionnement de l'organisme humain. L'utilisation des ces fruits dans l'alimentation sera envisageable en tant que aliments et/ou compléments alimentaires.

Références bibliographiques

AOAC, (1970). *Official method of analysis.* 11th edition. Association Official Analytical Chemists, Washington D.C.

AOAC, (1989). *Official method of analysis.* 13th edition. Association Official Analytical Chemists, Washington D.C.

Brink, M. (2002). *Raphia hookeri*. Fiche de Protabase. L.P.A. Oyen, & R.H.M.J. Lemmens (Eds). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Pays Bas.

Dennis, V. J. (2010). *Produits forestiers non ligneux : Fruit, Produit traditionnels tires des palmiers, Produits les plus courants issus des palmiers*. FAO : *Les palmiers tropicaux révision*, **1** :13-16; **18** :40, 42 pages.

Dransfeild, et Beentje, (1945). *Raphia*. The Palms of Madagascar. 475 pages.

Mouranche, (1955). *Le palmier raphia de Madagascar*. *Bois et Forêt des tropiques*. **41**. 22 pages.

Perrier de la Bathie, H. (1931). *Le raphia de Madagascar*. *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, **11** *(113)* : 4-17p.

Rasolojaona, L. S. (2006). *Etude de la filière raphia en vue du développement de son exportation : cas de Ramanandraibe Exportation.* La filière Raphia Présentation générale : Etymologie, Aire d'origine,

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192

Botanique. Université d'Antananarivo (Département Gestion ; Option Marketing), 20- 23.

ISSN: 2709-8192-1. https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192