



ISSN: 0975-833X

RESEARCH ARTICLE

PROCÉDÉ TRADITIONNEL DE PRODUCTION D'ALIMENTS THÉRAPEUTIQUES POUR LA PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE DES MALNUTRIS

¹Egnon K.V. KOUAKOU, ¹Alassane MEITE, ²Kouamé G. M. BOUAFU, ¹Kacou J.M. DJETOUAN and ¹Séraphin KATI- COULIBALY

¹Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Section Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan 08 B.P. 10 Abidjan 08, Côte d'Ivoire.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 15th June, 2016
Received in revised form
20th July, 2016
Accepted 18th August, 2016
Published online 30th September, 2016

Key words:

Aliments Thérapeutiques,
Plumpynut,
Malnutrition.

ABSTRACT

Le but de ce travail est d'évaluer les qualités nutritionnelles des aliments thérapeutiques à base de Poisson/riz et Pistache/riz produits à partir des procédés traditionnels pour la rénutrition des enfants malnutris. A cet effet, les régimes thérapeutiques Poisson/riz, Pistache/riz ont été produits, puis les caractéristiques biochimique ont été effectués et comparés au Plumpynut habituellement utilisé pour la prise en charge nutritionnelle des malnutris. Les résultats de ces analyses ont montrés que le Plumpynut, Poisson/riz et Pistache/riz contenaient respectivement 15,29± 0,09g/100 g MS, 15,26±0,1 g/100 g MS et 15,29±0,02 /100 g de protéines avec les valeurs énergétiques de 574,40± 3,02g/100 g MS ; 570,19± 4,0g/100 g MS et 570,19± 5,0g/100 g MSkcal. Ces résultats ont montré que les qualités nutritionnelles des régimes tests sont similaires voir supérieures au témoin (Plumpynut). Ces aliments thérapeutiques pourraient être utilisés pour la prise en charge nutritionnelle des enfants malnutris.

Copyright©2016, Thulassi Raj and Dr. Ganapathy. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Thulassi Raj L. and Dr. Ganapathy, S., 2016. "A study on the environmental attitude of higher secondary students", *International Journal of Current Research*, 8, (09), 39395-39398.

INTRODUCTION

Le traitement nutritionnel de la malnutrition dans les pays en développement se font avec les aliments thérapeutiques à forte valeur énergétique (UNICEF,2006; Dembélé, 2009 ; Golden, 2009). En Cote d'Ivoire, les aliments thérapeutiques les plus utilisés pour la réhabilitation nutritionnelle sont le PlumpyNut, le PlumpySup, et le CSB (PNN, 2010). Cependant ces aliments thérapeutiques, sont inégalement répartis dans les zones à forte prévalence de malnutrition avec des ruptures de stock régulières (PNN, 2010 ; Dembélé, 2009). Ces ruptures fréquentes mettent non seulement en danger les enfants qui sont en cours de traitement nutritionnel et surtout ceux qui devraient y avoir accès. De plus, les aliments thérapeutiques généralement utilisés ne répondent pas aux habitudes alimentaires des populations cibles et augmentent le taux d'abandon au traitement (Sylvie, 2001; Alidou, 2011). Ainsi, l'utilisation des ingrédients locaux pour la production d'aliments thérapeutiques est donc une voie à explorer.

Cette étude vise donc, à utiliser les procédés traditionnels pour la production d'aliments thérapeutiques pour la réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris.

MATERIEL ET METHODES

Matériel alimentaire

Deux aliments thérapeutiques ont été formulés avec des farines composées à partir de grains de riz (*Oriza Sativa*), *Citrullus lanatus* (Cucurbitacées) communément appelé pistache, du poisson sec (Hareng) et comparé à un témoin (Plumpynut). Hormis le Plumpynut, les autres aliments ayant servi pour la formulation d'aliments thérapeutiques ont été achetés au « Forum des marchés » d'Adjamé, District d'Abidjan, Côte d'Ivoire. Le choix de ces aliments se justifie par le fait qu'ils sont disponibles en toutes saisons en Côte d'Ivoire.

Méthodes

Procédés de production des farines composées

Toutes les graines ont été nettoyées manuellement et vannées pour éliminer la poussière.

*Corresponding author: Egnon K.V. KOUAKOU,
Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

Tableau 1. Formulation des régimes alimentaire

Régimes	Ingrédients	Quantités de farine (g/100)
POIRI (Poisson/riz)	Poisson	28,58
	Riz	33,41
	Huile	28
	Sucre	10,01
PIRI (Pistache/riz)	Pistache	40,28
	Riz	24,31
	Huile	24,67
	Sucre	10,74

Les grains de riz et de pistache ont été lavés. Les graines de pistache ont subies une pré-cuisson pendant 30 min à 100°C puis séchées à l'étuve à 45 °C pendant 4 heures. Quant aux grains de riz, ils ont été trempés dans de l'eau à la température ambiante pendant 12 heures, puis séchés pendant 12 heures à l'étuve à 45°C sur des grilles en inox. Les graines de pistache ont été dépourvues de leurs pellicules avant le séchage. Ensuite, les différents aliments ont été broyés à l'aide d'un mixer Moulinex. Ces farines ont été torréfiées à 100 °C à l'aide d'une casserole en inox et une plaque chauffante pendant 10 minutes. Les farines obtenues après tous le processus ont été tamisées successivement à l'aide de tamis à maille 500 µm, maille 400 µm, maille 160 µm. La farine de poisson a suivi les mêmes techniques de transformation que les autres farines, à partir de poissons (hareng) frais. Les différents ingrédients (farines de céréales, farines de légumineuses, sucre, huile de palme) de la farine composés ont été pesés séparément et mélangés par la suite pour obtenir une farine homogène (Brou *et al.*, 2003).

Analyses chimiques

Taux de protéines

Les protéines des produits ont été dosées selon la technique de Kjeldahl avec un coefficient de conversion de l'azote en protéine égal à 6,25 (Bouafou *et al.*, 2007).

Détermination du pH

La méthode de Nout *et al.* (1989) a été utilisée. 10 g de purée sont prélevés dans un bécher et additionnés de 20 ml d'eau distillée. Le mélange a été homogénéisé à l'aide de l'agitateur magnétique et le pH a été mesuré. Le pH-mètre utilisé a été étalonné avec les solutions tampons de pH = 4 et pH = 7. La valeur du pH est lue directement sur le cadran de l'appareil. Dosage

Teneurs en minéraux

Le Zinc (Zn), le potassium (K), magnésium (Mg) et le calcium (Ca) sont dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique au photomètre de flamme (PFP 7) à partir du filtrat de la cendre de l'échantillon (Beaufrière, 1993).

Analyse statistique

L'analyse des données recueillies ont été effectuées avec le logiciel STATISTICA version 6.0. La comparaison des moyennes a été faite grâce au Test de Student Newman-Keuls avec un seuil de signification fixé à 5 %.

RESULTATS

Composition chimique des trois régimes alimentaires

La composition en protéines, la valeur énergétique, la Magnésium, le potassium, le calcium et le Zinc ont été déterminées (Tableau III). Le taux de protéine du régime témoin, PIRI et POIRI sont respectivement $15,29 \pm 0,02$; $15,26 \pm 0,01$ et $15,26 \pm 0,1$. Aucune différence significative n'a été observée entre ces valeurs ($p \geq 0,05$). Le taux de lipide le plus élevée a été mesurée sur le régime témoin ($37,3 \pm 0,07$) et la plus faible sur le régime POIRI ($35,72 \pm 0,1$). Les taux de lipides ont présenté des différences significatives entre eux ($p \leq 0,05$).

Tableau 3. Composition proximale des régimes alimentaires

	Témoin	POIRI	PIRI
Protéines g/100gMS	$15,29 \pm 0,07^a$	$15,26 \pm 0,2^a$	$15,26 \pm 0,1^a$
Lipides g/100gMS	$37,3 \pm 0,07^a$	$35,72 \pm 0,1^b$	$35,92 \pm 0,03^c$
Valeur énergétique kcal/100gMS	$574,40 \pm 3,02^a$	$572,53 \pm 0,75^a$	$570,19 \pm 5,0^a$
Magnésium g/100gMS	$44,47 \pm 0,38^a$	$52,4 \pm 0,07^b$	$52,68 \pm 0,06^c$
Calcium g/100gMS	$11,92 \pm 0,12^a$	$27,29 \pm 0,52^b$	$1,45 \pm 0,03^c$
Potassium g/100gMS	$359,4 \pm 0,07^a$	$144,5 \pm 0,04^b$	$230,7 \pm 0,08^c$
Zinc g/100gMS	$19,02 \pm 0,07^a$	$24,0 \pm 0,03^b$	$15,0 \pm 0,04^c$
PH	$6,46 \pm 0,01^a$	$5,94 \pm 0,08^b$	$5,96 \pm 0,07^b$

Chaque valeur est la moyenne suivie de l'écart type de trois essais.

^{a b c} : il y a aucune différence significative entre deux valeurs de la même ligne surmontées par la même lettre.

Taux de matière grasse

La matière grasse a été extraite à l'ébullition à partir de 5 g d'échantillon (pesés avec une balance Sartorius à 0,001 g) par l'hexane pur, dans un appareil de Soxhlet à 80 °C. Après évaporation de l'hexane à l'évaporateur rotatif à bain chaud (Rotavapor), le ballon préalablement taré est refroidi au dessiccateur avec son dépôt et pesé (Tremolieres, 1977).

Détermination de la valeur énergétique

La valeur énergétique des régimes alimentaires ont été obtenues à partir de la somme des produits de chaque nutriment majeur (glucides, protéines, lipides) et son coefficient thermique d'Atwater correspondant.

Les valeurs énergétiques enregistrées des régimes se situaient entre $570,19 \pm 5,0$ kcal/100g MS et $574,75 \pm 0,94$ kcal/100g MS ne présentaient pas de différence significative entre elles ($p \geq 0,05$). La composition des minéraux a été variable. La valeur de Calcium ($27,29 \pm 0,52$ mg) et de Zinc ($24,0 \pm 0,03$ mg) la plus élevée a été obtenue avec POIRI. Quant au Magnésium et le Potassium, les valeurs les plus élevées ont été respectivement enregistrées avec PIRI ($52,68 \pm 0,06$ mg) et le témoin ($359,4 \pm 0,07$ mg). Les PH des aliments thérapeutiques variaient entre 6,46 et 5,94. La valeur plus élevée a été obtenue avec le témoin (Plumpy nut). Les pH des aliments tests sont significativement différents du témoin ($p \leq 0,05$).

DISCUSSION

Les dosages ont montré que les régimes tests utilisés pour la réhabilitation nutritionnelle sont riches en nutriments et en énergies. L'analyse biochimique a permis de comparer la valeur nutritionnelle des régimes. Les valeurs de la protéine et l'énergie sont respectivement autour de 15g/100 gMS et de 560kcal. Elles sont statistiquement identiques au régime conventionnellement (Plumpynut) utilisé dans la réalimentation des jeunes enfants malnutris ($p < 0,05$). Les valeurs énergétiques obtenues pourraient s'expliquer en partie par l'ajout d'huile végétale lors de la formulation des régimes. L'addition de matières grasses augmente la teneur en lipides et par conséquent la valeur énergétique du régime (American Academy of Pediatrics, 1986; EPSGAN, 1994). En effet, l'huile végétale contient des acides gras essentiels (AGE) et des vitamines qui sont importants pour la croissance (FAO, 1994). Cet ajout pourrait aussi compenser la carence en acides gras essentiels et d'autres micronutriments qui contribueraient fortement aux problèmes cliniques associés à la malnutrition.

Dans cette étude, les valeurs des lipides ($35,72 \pm 0,1$ gMS et $35,92 \pm 0,03$) sont supérieures à la norme (30%) (Golden et Ramdath, 1987) et inférieures aux régimes témoin ($37,3 \pm 0,07$ gMS). En effet, les jeunes malnutris, en raison de leur état pathologique, ont des besoins en énergie et en acides gras essentiels plus élevés que les sujets bien nourris (Briend, 1998). Les valeurs énergétiques obtenues dans cette étude sont deux à trois fois inférieures aux régimes de récupération nutritionnelle dans l'étude sur l'acceptabilité et l'efficacité des aliments de complément locaux proposés par les ONGs au Niger (Diadié, 2012). Ces bouillies à base de mil, de niébé, de sorgho et d'arachide apportent pour 100 g de ration des valeurs énergétiques variaient de 1050,6 à 1664,6 kcal. Cependant, les valeurs énergétiques des régimes tests dans cette étude sont supérieurs (400 à 436 kcal) à la farine MISOLA (mil-soja-lait-arachide) proposée dans les centres de récupération nutritionnelle au Burkina Faso (Soubeiga, 2003). En plus des macronutriments et la valeur énergétique, les régimes tests sont riches en micronutriments (Magnésium, Potassium, Calcium et Zinc). Ces micronutriments sont essentiels dans les régimes de récupération nutritionnelle.

En effet, les régimes tests ont été formulés à partir de mélange d'ingrédients (huile, sucre, riz, poisson sec et pistache). Les sources de protéines sont relativement riches en certains sels minéraux peu présents dans les farines céréalières, notamment au potassium, zinc et au calcium (Souci *et al.*, 1994). La teneur en micronutriments (Calcium, Zinc, Potassium et Magnésium) sont sensiblement égales voire supérieure à celle du témoin. L'apport en micronutriments est fortement corrélé à l'apport en protéine et en calorie (Tauni *et al.*, 1999). Dans cette étude, le régime poisson-riz a enregistré la forte teneur en Calcium ($27,29 \pm 0,52$ mg) et de Zinc ($24,0 \pm 0,03$ mg) secondé par le régime témoin (Calcium $11,92 \pm 0,12$ mg) et de Zinc ($19,02 \pm 0,07$ mg). Cela se justifierait par le fait que le régime poisson-riz et le témoin (Plumpynut) contiennent une quantité importante de protéine animale, en particulier du poisson et du lait (Hotz et Gibson, 2001). Ces résultats sont en accord avec ceux de WHO, (2004) qui ont montré la supériorité des micronutriments dans les protéines animale sur les protéines végétales. Du point de vue de l'impact des opérations de transformation, il est apparu que le trempage, le grillage et la pré-cuisson avant la formulation ont eu des effets significatifs sur les valeurs nutritives des régimes.

Ainsi, la transformation a favorisé la réduction de certains facteurs anti nutritionnels et améliore la qualité nutritionnelle des aliments (Kayodé, 2012). Dans ces travaux, certains ingrédients ont subi des transformations (trempage, pré-cuisson et grillage) avant la formulation du régime. Ce qui pourrait certainement expliquer les meilleures valeurs nutritives des différents régimes obtenues dans cette étude. De plus, la pistache contient des facteurs antinutritionnels importants qui peuvent être détruits par certains processus de trempage et pré-cuisson (Jenkins, 1994). Les traitements thermiques induisent des variations dans la composition des aliments (Sawadogo *et al.*, 2015). Ces méthodes peuvent améliorer les valeurs nutritives et influencer les concentrations nutritives des produits finis (Hamunyar *et al.*, 2014 ; Syed *et al.*, 2011). Les traitements thermiques (pré-cuisson et grillage) a été utilisé dans cette étude.

Saskia et Annoek (2005) ont rapporté que bien faits, le grillage et la pré-cuisson contribueraient à augmenter la valeur nutritive du produit fini par rapport aux matières premières. Cette technique permet aussi d'inactiver les facteurs antitrypsiques des aliments, d'éliminer les bactéries, de diminuer l'humidité, de pré-cuire les produits et de prolonger la durée de conservation (Sarwar *et al.*, 2012). Les farines infantiles demandent une mouture fine et sèche pour une bonne conservation. La finesse de cette mouture contrôlée par un tamis est importante car plus la granulométrie d'une farine est fine, mieux elle sera assimilable par le consommateur. Dans cette étude, la farine a été passée au tamis de maille de 150 microns de diamètre. Ces mailles sont petites comparativement à celles rapportées par (Kouassi, 2015).

Cet auteur a utilisé des mailles de 500 microns, trois fois plus grosses que les nôtres, dans la production de bouillies infantiles préparées par les techniques de germination et de fermentation. Le pH influence fortement la diversité biologique des aliments (Nout, 1994). Dans cette étude, les pH des aliments tests sont inférieurs (5,96 ; 5,94) aux régimes témoin (6,46). Ces faibles valeurs enregistrées avec les aliments tests pourraient s'expliquer par les procédés utilisés pour la production. Ces résultats sont en accord avec ceux de Kayodé *et al.*, 2012 qui ont montré l'influence des procédés de production sur le PH du produit fini dans leur études sur la bouillie à base de sorgho fermentée. Au regard de ce qui précède, il semblerait que les procédés de transformation ont influencé les valeurs nutritives des aliments thérapeutiques testés. La combinaison de ces techniques pourrait expliquer les qualités nutritionnelles des régimes étudiés.

Conclusion

Ce travail a permis de comparer les qualités nutritionnelles des régimes poisson/riz et pistache/riz au témoin (Plumpynut). Les résultats ont montré que les régimes formulés ont des valeurs nutritionnelles similaires voire supérieures à celles du plumpynut. Ces régimes pourraient répondre aux critères nutritionnels concernant les apports recommandés en nutriments pour la réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris. Ainsi, la valorisation de ces pratiques de transformation pourraient aussi contribuer à compenser les ruptures incessantes d'aliments thérapeutiques dans les pays en développement. Néanmoins, l'expérimentation animale et d'autres études complémentaires s'avèrent nécessaires pour mieux apprécier les qualités nutritionnelles des aliments thérapeutiques formulés à partir des aliments locaux.

REFERENCES

- Adrian R. et Frangne, R. 1991. Techniques d'analyse nutritionnelle. *In*: Principes de techniques d'analyse. Ed. Lavoisier TEC et DOC Paris, pp 451-478.
- American Academy of Pediatrics Committee on Hospital Care. 1986: Guidelines for Air and Ground Transportation of Pediatric Patients. 78(5):943-50.
- Beauffère, B.1993. Evaluation du métabolisme protéique, *in*: Traité de Nutrition Pédiatrique, 14 : 421-436
- Bouafoul K., Kouamé K., et Offoumou A. 2007. Bilan azoté chez le rat en croissance de la farine d'asticots séchés. *Tropicultura*, 25, 2, 70-74.
- Briend A. 1998. La malnutrition de l'enfant Des bases physiopathologiques à la prise en charge sur le terrain, 184p.
- Brou K. Dadie A., Djé K., Gnakri D. 2003. Evaluation de la performance nutritionnelle d'une farine infantile composée chez de jeunes rats. *Agronomie Africaine* 15 (2) : 67-76.
- Clawson A. and Taylor A. 1993. "Chemical changes during cooking of wheat. *J. Food Chemistry*", 47: 337-341.
- Dembélé J. 2009. Evaluation de la prise en charge de la malnutrition aigue au cren du cpsps-juvenat-filles de saint camille a ouagadougou, Maîtrise des Sciences et Techniques, P42.
- FAO.1994. Mangrove forest management guidelines Forest Resources Development Branch Forest Resources Division Forestry Department 345p.
- [9] Golden M. H., 2009. Proposed recommended nutrient densities for moderately malnourished children Food and Nutrition Bulletin, vol. 30, no. 3 (c) (supplement), The United Nations University.
- Husby S., Koletzko S, Phillips A. Ventura R. and Mearin M., 2012. Europe on society for pediatric gastroenterology, hepatology and nutrition, guideline for the diagnosis coeliac disease JPGN, 54:136-160.
- Hotz C et Gibson R., 2001. Assessment of home-based processing methods to reduce the phytate content and phytate/zinc molar ratio of white maize (*Zea mays*). *J. Agric. Food Chem.*, 49(2): 692-698.
- Hotz C, Gibson RS et Temple L., 2001. A home-based method to reduce phytate content and increase zinc bioavailability in maize-based complementary diets. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 52(2): 133-142.
- Jenkins M., Freitas H., Oliveira M., And Popjoy O. The Focus Group, a qualitative research method. 1998., ISRC, Merrick School of Business, University of Baltimore (MD, EUA), WP ISRC No. 010298., 22 p.
- Kayodé A., Akogou F., Amoussa W. et Hounhouigan D. 2012. Effets des procédés de transformation sur la valeur nutritionnelle des formulations de bouillies de complément à base de sorgho, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(5): 2192-2201
- Kouassi A., Edith A., Dago A, Gbogouril A., Brou D. and Gnakri D. 2015. Comparaison des caractéristiques nutritionnelles et rhéologiques des bouillies infantiles préparées par les techniques de germination et de fermentation. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(2): 944-953.
- Latham MC. 2001. La Nutrition dans les Pays en Développement. FAO: Rome, Italie. Lestienne.
- Nout M. 1994. Fermented foods and food safety. *Food Research International*, 27: 291-298.
- Programme National de Nutrition de Côte d'Ivoire, 2010. Guide national de soins et soutien nutritionnels et alimentaires pour les personnes affectées et infectées par le VIH et/ou la tuberculose., 103p.
- Sarwar, N. Akhtar P. Shah, M. and Atta, B. 2012. Evaluation of chickpea advance genotypes against blight and wilt diseases under field conditions. *Intl. J. Agric. and Biol.*, 14: 993 – 996.
- Saskia, G. and Annoek W. 2005. Artisanale d'Aliments de Complément, série Agrodok Cordaid, N° 22, Pays- Bas Production, P72
- Sawadogo P., Prevel M., Savy M., Kameli Y. Traore A. 2003. Pratiques d'alimentation du nourrisson en zone rurale au Burkina Faso: description et conséquences nutritionnelles. 2ème Atelier International sur les voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles, Ouagadougou, Saris.
- Soubeiga et Eric. 2003. Development and application of hyperheuristics to personnel scheduling. PhD thesis, University of Nottingham 259p
- Syed M. 2011. Identity and Academic Success among Underrepresented Ethnic Minorities: An Interdisciplinary Review and Integration *Journal of Social Issues*, Vol. 67, No. 3, pp. 442--468
- Sylvie R. 2001. Programme nutritionnel supplémentaire au Sénégal étude rétrospective et prospective à partir de 35 enfants malnutris. Thèse de doctorat en médecine, 300p,
- UNICEF, 1998 : Reconnaître le droit de la nutrition; nutrition et crise; les vers, fléau mondial - situation des enfants dans le monde; 1, 20-27, 86-89, 90-93.
- Tremolieres, "Nutrition, Physiologies, comportement alimentaire". Ed. Dunod. 1977
- Vidal-Valverd C, Frias J. Gorospe M. J, Ruiz R. and Bacon J. 1994. "Effect of processing on some anti-nutritional factors of lentils". *J of Agricultural Food chemistry*, 42: 2291-2295 Paris: 100-198.
- World Health Organization. 2004. Drinking-water Quality third edition Volume 1 540p.
