

Valeurs nutritives, toxiques et paramètres physico-chimiques de la matière grasse des termites consommés à Kisangani et à Mbuji-Mayi (RD Congo)

[The nutritional value and the physic -chemical characteristics of the far extracted of the Macroterms mulleri dried the Kisangani and Mbuji-Mayi (RD Congo)]

K. Katembua¹, A. Moango², K. Kayisu³, and L. Juakaly⁴

¹Département de chimie, Faculté des sciences Université de Kisangani, B.P : 2012, RD Congo

²Laboratoire de Pédologie, Faculté de gestion des ressources naturelles renouvelable, Université de Kisangani, RD Congo

³Laboratoire de chimie alimentaire, IFA - Yangambi, RD Congo

⁴Laboratoire de Zoologie, Faculté des sciences, Université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. 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.

ABSTRACT: The nutritional value and the physicochemical characteristics of the far extracted of the Macroterms mulleri dried and sold at the Kisangani and Mbuji-Mayi market's. It appears from this study that Macroterms mulleri contain protein, fat, calcium, magnesium, iron, phosphorus, copper, zinc, and cobalt. The Macroterms mulleri do not contain toxic substances. The Macroterms mulleri is good food for the population of Kisangani and Mbuji-Mayi (RD Congo).

KEYWORDS: Macroterms mulleri, Nutritional, Toxic, physicochemical characteristics, Kisangani, Mbuji-Mayi, Insects, RD Congo.

RESUME: La valeur nutritionnelle et les caractéristiques physico-chimiques de la matière grasse extraite de la farine des termites sèches et vendus au marché de Kisangani et Mbuji-Mayi RD Congo. Il ressort de cette étude que les termites renferment de bonnes valeurs en protéines, lipides, cendres brutes, matière organique, minéraux et la matière grasse renferment de bonnes caractéristiques physico-chimiques. Ces termites ne renferment aucune substance toxique. Donc la population de la RD Congo peut consommer ces termites sans aucune crainte.

MOTS-CLEFS: Macroterms mulleri, Nutritive, Toxique, caractéristiques physico-chimiques, Kisangani, Mbuji-Mayi, RD Congo.

1 INTRODUCTION

En Afrique, en dépit des efforts substantiels fournis en vue d'accroître la production alimentaire, la malnutrition persiste et l'insécurité alimentaire conjoncturelle ou chronique affecte de plus en plus des ménages, notamment en milieu rural [1]. Ainsi, à travers l'atelier sur la promotion des ressources alimentaires non conventionnelles tenu à Douala au Cameroun en 1992, il a été recommandé que la valorisation de ces ressources est l'une des principales voies pour faire face aux besoins protéiques pour la population africaine et aider ainsi à lutter contre la malnutrition.

La consommation des insectes reste un atout important dans l'alimentation de nombreux peuples des régions tropicales Bergier [2] ; De Foliart [3] ; Silow [4]. Aujourd'hui, la consommation de près de 2000 espèces d'insectes est établie, ceux-ci relevant de 14 ordres et 105 familles différentes Malaisse [5].

En Côte d'Ivoire, parmi les termites, les ailes de *Macrotermes* sont consommées aussi bien chez les populations rurales que citadines [6].

En République centrale africaine, les mangas capturent et mangent les termites au rythme des tambours d'une grande cérémonie qui rassemble toute la tribu. Ces chasseurs de termites les capturent puis s'en délectent avec un rituel codifié : la reine gonflée d'œufs, est mangée à la fin de la cérémonie par les femmes de la tribu, auxquelles elle apportera fécondité et jeunesse.

Certains insectes sont consommés pour leur vertu médicinale, c'est ainsi que Ding Zimian et al [7] et Inward [8], ont montré qu'environ 4% des extraits provenant de 800 espèces d'arthropodes terrestres possèdent des activités « anti – cancer » (Le magazine culturel de l'Université de Liège).

Parmi ces insectes, les termites sont les plus consommés en République Démocratique du Congo après les chenilles, par la population en quête de sources de protéines en remplacement de la viande et du poisson [9].

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL D'ÉTUDES

Le matériel d'étude est constitué des termites de Kisangani et de Mbuji-Mayi.

Ces échantillons ont été conditionnés au laboratoire de chimie de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

2.2 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS POUR L'ANALYSE CHIMIQUE

Après conditionnement les échantillons ont été moulus pour avoir la poudre fine. Cette poudre fine nous a permis pour faire les analyses des protéines, lipides, cendres, minéraux, substances toxiques. La matière grasse a été bien conservée pour les analyses de constants physico-chimiques.

2.3 ANALYSE CHIMIQUE

Les cendres ont été obtenues à haute température (550°C), à partir d'un échantillon séché à l'étuve à 105°C pendant 24heures, les protéines ont été dosées en utilisant la méthode Kjeldahl et le pourcentage d'azote obtenu en multipliant par 6,25, les lipides ont été obtenus par la méthode de Soxhlet, les minéraux ont été obtenus par la méthode de Groegart et méthode Spectrophotométrique, les constants physico-chimiques ont été déterminés par la méthode FAO/OMS [10].

Le test qualitatif d'oxalate a été effectué selon Feigl [11]. Celui de cyanures selon F. Fritz and A. Vinzenz [12] et nitrite selon Dessart et Jodogne [13] tandis que celui de nitrates a été effectué selon F. Fritz and A. Vinzenz [12] et Plomb selon Guéria T. Noël [14].

Les traitements statistiques de données ont été réalisés grâce au Logiciel SPSS14 pour les calculs des moyennes, écart-type et ANOVA.

3 RESULTAT ET DISCUSSIONS

3.1 TENEUR EN PRINCIPAL SUBSTANCE NUTRITIVE

Sites	%Protéines	%lipides	%Cendres	%Matière Organique
Kisangani	34	45,7	8,9	12
Mbuji-Mayi	32	52,3	8,9	13

Il ressort de ce tableau (1), que nos résultats trouvés varient de 32-34% des protéines pour Mbuji-Mayi et Kisangani, de 45,7-52,3% des lipides pour Kisangani et Mbuji-Mayi. Les deux sites présentent la même teneur en cendre brute et la matière organique varie entre 12-13% pour Kisangani et Mbuji-Mayi.

Selon V.A, Degroote [15], la teneur en protéine des larves des coléoptères séché est de l'ordre de 10.1%, en partent de nos résultats nous remarquons que les termites de Kisangani et Mbuji-Mayi ont de teneur élevée en protéine.

Selon Kassen Al-Sayed Mahmoud [16], l'Œuf de saumon à une teneur en protéine de l'ordre de 1,7% en comparant aux valeurs des protéines trouvés pour nos deux sites, les termites ont de teneurs plus riches en protéines.

Selon Bernard, PhD [17], ses valeurs trouvées pour les protéines de grillon domestica (57%), vers de terre (74%) sont supérieures par rapport à nos valeurs.

Selon Jean louis Themis [18], la teneur en lipides de Bœufs est de l'ordre de 8-20% cette valeur trouver est inférieur à celle des termites de Kisangani et Mbuji-Mayi nos résultats trouvés pour nos deux sites (45,7-52,3%).

Selon Abdenouri et al [19], ils ont trouvé dans la poudre du lait 0,7% de cendre brute, nous remarquons que cette valeur est inférieure en comparant à nos résultats trouvés pour les termites de deux sites (8,9%). Nos résultats trouvés sont plus élevés que ceux trouvés par Bouafu et al [20] pour la farine d'asticots séchés (7,1%).

L'analyse de la variance montre que la différence est significative entre les protéines, les lipides, les carbones et les matières organiques de deux sites, $F < 0,001$, $P < 0,05$.

3.2 TENEUR EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX

Termites	Ca	Mg	Fe	P	Cu	Zn	Co
Kisangani	0,8	0,1	0,4	0,01	0,02	0,02	0,05
Mbuji-Mayi	0,8	0,4	0,1	0,1	0,02	0,01	0,04

Il ressort de ce tableau que les éléments minéraux de 0,8% de calcium pour les deux sites, 0,1-0,4% de Magnésium pour Kisangani et Mbuji-Mayi, 0,1-0,4% de Fer pour Mbuji-Mayi et Kisangani, 0,01-0,1% de Phosphore pour Kisangani et Mbuji-Mayi, 0,02% de Cuivre pour les deux sites, 0,01-0,02% Zinc pour Mbuji-Mayi et Kisangani et 0,04-0,05% de Cobalt pour Mbuji-Mayi et Kisangani.

Selon Apfelbaum et al [21] ils ont trouvé les valeurs de Calcium dans le Fromage frais (0,1%) ; Cammenbert (0,1%) ; Sardine à l'huile (0,03%) ; Crevette en boîte (0,01%) ; Crabe (0,04%) ; Bœuf (0,01%). Nous remarquons que ces valeurs sont inférieures par rapport à nos valeurs trouvées pour les deux sites (0,8%).

Ces deux valeurs de fer (0,1 – 0,4%) sont supérieures à celle du lait (0,096%) selon Michel Clément [22].

Selon Malaisse et Parent [23], ils ont trouvé la teneur en Phosphore, Anaphe panda (0,45%) ; Athietes semiella (0,5%) ; Bunaea alcinae (0,7%) ; Elaphrodes lactea (0,6%).

La teneur de Cuivre (0,02%) pour les deux sites étudiés est la même, cette valeur (0,02%) est supérieure à celles de foie de bœuf (0,002%) ([http : //www.ac.nancy.metz.fr/enseign/physique/novrprogr./prem_L/docs/alim_av/TPfoligoelemens](http://www.ac.nancy.metz.fr/enseign/physique/novrprogr./prem_L/docs/alim_av/TPfoligoelemens)[24])

Les deux valeurs de Zinc trouvées pour les deux sites (0,01% et 0,02%) sont supérieures à celle de :

- la viande rouge (0,0015–0,0035%) (www.0mafca.gav.on.ca/french/crops/pub360/; [25])
- huitres et poisson (0,015%) ([http://www.ac.nancy_metz.fr/enseign/physique/novvprogr/prem_L/docs/alim_ent./TP et oligoéléments](http://www.ac.nancy_metz.fr/enseign/physique/novvprogr/prem_L/docs/alim_ent./TP_et_oligoelements)) [24].

L'analyse de la variance montre qui a une différence significative entre certains minéraux examinés de Kisangani et de Mbuji-Mayi notamment le Magnésium, le Fer, le Phosphore, le Cuivre, et le Cobalt ($F < 0,001$, $P < 0,05$). Sauf pour le calcium où la différence n'est pas significative avec comme $F = 3$, $P > 0,05$. Le Zinc présente une égalité des valeurs entre les deux sites.

3.3 TENEUR EN PARAMÈTRE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA MATIÈRE GRASSE

Termites	Indice d'iode	Indice de peroxyde	Indice d'acide	Densité	Indice réfraction	Ph
Kisangani	48,9	112	72,5	0,91	1,49	6,7
Mbuji-Mayi	47	113	71,8	0,83	1,4	6,8

Il ressort de ce tableau que le taux d'indice d'iode varie de 47-48,9 pour Mbuji-Mayi et Kisangani, l'indice de peroxyde varie de 112-113 pour Kisangani et Mbuji-Mayi, l'indice d'acide varie de 71,8-72,5 pour Mbuji-Mayi et Kisangani, la densité varie de 0,83-0,91 pour Mbuji-Mayi et Kisangani, l'indice de réfraction varie de 1,4-1,49 pour Mbuji-Mayi.

Et enfin le pH varie de 6,7-6,8 pour Kisangani et Mbuji-Mayi.

Ces deux valeurs d'indice de peroxyde (112-113) sont supérieures à celles des chenilles *Imbrasi oyemensis* (6,95) trouvées par Raphaël Amon Akpoussan [26].

La densité de l'huile des termites de Kisangani (0,91) est inférieure à celle du lait cru (1,03) Harcham Labroni [27].

Selon Séro Kora [28] la teneur de la densité de lait et fromage au Bénin est supérieur (1,03) à celle des termites de deux sites (0,83-0,91). Cela est aussi vrai pour lait de chamelle (1,0384) Barabosa [29] , et lait (1,54) selon Abdelatif Bensalah [30].

Ces deux valeurs de l'indice de refraction (1,4 – 1,49) sont voisines à celles de beurre de vache (1,46) et margarine (1,46) FAO/OMS [10] (www.nutrition.wikebis.com) et celles de l'huile de *Citrullus* et *Lazanaria* (1,46 – 1,47) (Kabele Ngiefu et al [31].

L'analyse de la variance appliquée aux différents teneurs des paramètres physico-chimiques de la matière grasse (indice de réfraction, densité, pH, et indice d'acide) entre Kisangani et Mbuji-Mayi montre que la différence est significative, $F < 0,001$, $P < 0,05$.

3.4 ANALYSE QUALITATIVES DES SUBSTANCES

Termites	Nitrite	Nitrate	Cyanure	Oxalates	Plomb
Kisangani	-	-	-	-	-
Mbuji-Mayi	-	-	-	-	-

Il ressort de ce tableau que les termites de deux sites ne renferment pas de substances toxiques.

4 CONCLUSION

En nous référant, à nos résultats trouvés, nous pouvons donc dire que les termites de Kisangani et de Mbuji-Mayi constituent un apport important en éléments nutritifs des valeurs en ce qui concerne les protéines, les lipides, les minéraux et les paramètres physico-chimiques de la matière grasse.

Ces termites ne contiennent pas des substances toxiques. Les hypothèses et les objectifs formulés ont été atteints.

L'ensemble de ces résultats justifie l'utilisation de ces termites dans l'alimentation des populations de ces deux villes de la RD Congo.

Eu égard à ce qui précède, nous suggérons que les analyses quantitatives approfondies de la composition en acides gras et aminés de la matière grasse de ces termites soient menées compte tenue de leurs proportions élevées en lipides et protéines.

Enfin, que nos forêts doivent être protégées pour que ces insectes pour permettre l'écologie et le cycle de vie des ces insectes.

REMERCIEMENT

Nous remercions les professeurs ci-haut cites pour avoir contribué scientifiquement et matériellement pour la réalisation du présent article.

Nos remerciements s'adressent également aux différents laborantins pour leur collaboration.

REFERENCES

- [1] Ekoué : Améliorer la sécurité alimentaire à travers le dialogue sur les politiques et stratégies. Atelier sur la promotion des ressources alimentaires non conventionnelles, p.4. 2002
- [2] Bergier E., Insectes comestibles et peuples entomophages, Avignon, France, Rullières, Frères, p.229. 1941
- [3] G.R. De Foliart: Insects as a source of protein, Bull, Ent. Soc. Am., 21(3), pp.161-163. 1975
- [4] Silow A., : Edible and others insects of Mid. Westera Zambie, Studies in ethno-entomology II, Occasional papers, Institutioner for all munock Jamporante et mografidiv uppsale university V, p.283. 1976
- [5] Malaisse F., 2003 : Human consumption of Lapidoptera, Termites arthoptera and Ants in Afri in M. Malaisse F., 2004: Ressources alimentaires non conventionnelles, Tropicultura, SPR, pp.30-38.
- [6] Ekpo et Onigbende,: in Hardouin, J. et Mahouk, G.: Zootechnie d'insectes, Gembloux, Belgique, Bedine, p.160. 2007

- [7] Ding Zimian, Zaho Yong Yhua, Goaxiwa, : Medicinal insects in Chine, Ecol. Food and nutri. 36, pp.29-50. 1996
- [8] Inward &Beccaloni G. Eggleton P.: Death of an Oder a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. Biol. Lelt 3, pp.331-335.dol.10. 1098/asbl. 2007.01.02, Abstract/FREE Full Text. 2007
- [9] Nkouka, E., Les Insectes comestibles dans les sociétés d’Afrique centrale, Muntu, 6, p.171-178. 1987
- [10] FAO/OMS : Les Graisses et Huiles dans la nutrition humaine, Rapport d’une Consultation mixte d’experts, Rome, p.26. 1983
- [11] Feigl, F., Amangere, R. & Despi, J., 1966: Spert tests an organic analysis, 7th ed., New-York, p.81.
- [12] F. Fritz and A. Vinzenz; Spot tests in organic analysis, 7th ed. Elsevier Publishing Company, London, 1966.
- [13] Dessart A., Jodogne J., et Paul, J. : Chimie analytique, 10^{ème} éd. A. de Boeck, Bruxelles, pp.164-165. 1973
- [14] Guéria T. Noël : La détermination de plomb dans les feuilles de manioc, 2009
- [15] Degrote V.A : Table de composition alimentaire pour la R.D.C, Kinshasa p.10-13. 1975
- [16] Kassen Al-Sayed Mahmond, Extraction, Fractionnement et Caractérisation des lipides polyinsaturés d’œufs de la Truite Arc-en-ciel (*Oncorhyn chusmukoss*), p.85. 2002
- [17] Bernard B., PhD, & E. Allenn PhD: Feeding captive insectivo roms animals: Nutritional Aspects of insects as food. Département of zoology Michigan State university East Lansing, MI 488 24, 2008
- [18] Jean louis Thémis : Des insectes à croquer, 1999
- [19] N. Abdenouri, A. Idlimun et M. Kouhila : Etude hygroskopique du lait en poudre p 25, 2008
- [20] Bouafu K.G.M, Kouamé K.G & Offoumou A.M : Bilan azoté chez le rat en croissance de la farine d’asticots séchés p71, 2007
- [21] Apfelbaum M. Romon M. Dubus: Diététique et Nutrition 6^è éd. Masson, paris p52, 2004
- [22] Jean-Michel Clément : Larousse agricole, p.664-665. 1984
- [23] Malaisse et Parent, L.: Beiges méridionaux du Shaba (Zaïre) Naturalistes de comestibles de chenilles de G., G₁, pp.2-24. 1980
- [24] http://www.ac.nancy.metz.fr/enseign/physique/nowrprogr./prem_L/docs/alim_av/TPfoligoelemens
- [25] <http://www.0mafca.gav.on.ca/french/crops/pub360/>
- [26] Ekpo et Onigbende, in Hardouin, J. et Mahouk, G., Zootechnie d’insectes, Gembloux, Belgique, Bedine, p.160. 2007
- [27] Raphaël Amon Akpoussan, Bamond Ahipo Due, Jean Parfaif E.N.Kouadio et Lucien Patrice Kouamé, Nitritrional value and physic chemical characterization of the fat of the caterpillar (*Imbrasia aeyemensis*) dried and solda at the adjamé market in Abidjan cote d’ivoir journal of animal ∞ plant science. Vol.3, issue 3: 243-250. 2009.
- [28] Harcham, Labioni, Laorousi, El.moualdi, Abderrahm, Benzakou, Mohamed, El Yachioni, El Hassan Berny, Mohamed Ouhssime,: Etude physic-chimique et Microbiologique de laits crus, p.148. 2009
- [29] Séro Kora: Lait et fromage au Bénin, p.31. 2005
- [30] Barabosa: Physic-chemical and Macrobilological charateristics of Soat milk in Portugal BF, p.89. 1986
- [31] Abelatif Bensalek : Contribution à l’évaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique du lait cru et diagnostique de Brucellose et manmites dans la région de Themcen en Algérie, p.22. 2010
- [32] Kabele Ngiefu : Composition en acides gras totaux des huiles de *Citrullus lavatus muspeld* et de *Lagevaria sikeraria*, tandley, p.32. 1982.