

## Valeur nutritionnelle des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi (Province du Haut-Katanga R.D.C.)

### [ Nutritional value of the edible caterpillars of the city of Lubumbashi (Province of Haut-Katanga D.R.C.) ]

M.R. Kanga-Kanga<sup>1</sup>, N.D. Mulungu-Lungu<sup>1</sup>, G. Nsenga Mpanda<sup>1</sup>, H. Malonga L'kisaten<sup>2</sup>, F. Musala Kiyula<sup>3</sup>, C. Kalaka Mayur<sup>1</sup>, D. Badibanga Kasumpa<sup>1</sup>, D. Ntumba Tshovu<sup>1</sup>, J. Kahozi Sumba<sup>1</sup>, and N. Khang Mate Mpie<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche Agroalimentaire, CRAA, Lubumbashi, RD Congo

<sup>2</sup>Institut Supérieur des Techniques Appliquées, ISTA, Lubumbashi, RD Congo

<sup>3</sup>Institut Supérieur Technique Catholique de Kikwit, RD Congo

<sup>4</sup>Faculté de Médecine Humaine, UNILU, 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 purpose of this work lies within the scope of the valorization of the traditional foods of the Democratic Republic of Congo in general and the province of Haut Katanga in particular and aims at the evaluation of the food value of the edible caterpillars of Lubumbashi city and its surroundings and the popularization relative data for their rational and equitable consumption.

The determination of moisture, proteins, lipids, sugars, ashes, minerals and the energy value was carried out according to usual techniques. Four species of caterpillars have been analysed. These were black binkubala (*Imbrasia oyemensis*), yellow binkubala (*Imbrasia truncata*), masamba (*Cirina forda*), and tunkubio (*Notodontidae sp1*) of which the major nutrients contents varied: moisture 4,90 %, proteins 50,09 to 53,81 %, lipids 19,80 to 21,5 %, glucids 7-8 %, ashes 4,5-5,5% and energy 410,16-457,14 Kcal.

Thus from their food value, edible caterpillars of Lubumbashi are more rich in proteins and lipids than soyas, groundnuts and meat. And they can easily combat proteinic and calorific malnutrition.

**KEYWORDS:** Caterpillars, nutrients, foods, food value.

**RÉSUMÉ:** Ce travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des aliments traditionnels de la République Démocratique du Congo en général et de la province du Haut Katanga en particulier et a pour but l'évaluation de la valeur nutritive des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi et ses environs et la vulgarisation des données relatives en vue de leur consommation rationnelle et équitable. La détermination de l'humidité, des protéines, des lipides, des glucides, des cendres et minéraux et de la valeur énergétique a été effectuée selon les techniques usuelles. Quatre espèces des chenilles comestibles ont été analysées dont binkubala noirs (*Imbrasia oyemensis*), binkubala jaune (*Imbrasia truncata*), masamba (*Cirina forda*) et tunkubio (*Notodontidae sp1*) dont les teneurs en nutriments majeurs varient : Humidité 4,90 %, protéines de 50,09 % à 53,81 %, lipides 19,80 à 21,5%, glucides 7-8 %, cendres 4,5-5,5% et énergie de 410,16-457,14 Kcal.

Ainsi par la valeur nutritive, les chenilles comestibles de Lubumbashi sont plus riches en protéines et lipides que le soja, l'arachide et la viande et peuvent faciliter la lutte contre la malnutrition protéino calorique.

**MOTS-CLEFS:** chenilles, nutriments, aliments, valeur nutritive.

## 1 INTRODUCTION

Comme dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne, les problèmes nutritionnels et de santé inhérents à l'insécurité alimentaire à Lubumbashi se posent avec acuité.

De nombreuses suggestions préconisent la consommation de certains aliments de récolte dont les chenilles. En effet, les chenilles sont susceptibles d'offrir à l'homme les nutriments (acides aminés, acides gras, vitamines, sels minéraux, glucides) nécessaires à sa santé et à son équilibre nutritionnel (1).

Au Katanga en général, la consommation de chenilles revêt depuis très longtemps une grande importance saisonnière comme l'atteste de nombreux travaux (2, 3, 4, 5, 6, 7,8). Parmi des nombreuses espèces de chenilles répertoriées et consommées à Lubumbashi et ses environs, les espèces Masamba, Tunkubio, Binkubala sont les plus importantes et quantitativement les plus vendues en RDC, les études concernant les chenilles sont menées de façon fragmentaire d'une province à l'autre, d'un groupe des chenilles à l'autre et exploitent les aspects nutritionnels, physicochimiques, ethnobotaniques et floristiques. Toutefois Malaisse a inventorié 26 espèces de chenilles comestibles (24), Les principales études répertoriées sont reprises ci-dessous :

- Intérêt nutritionnel des chenilles du Zaïre, composition et valeur nutritionnelle (5) ;
- Contribution de l'exploitation des chenilles et autres larves comestibles dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en RDC (7) ;
- Valorisation de la chenille comestible *Bunacopsis aurantiaca* dans la gestion communautaire des forêts du Sud Kivu (RDC) (8) ;
- Valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs, province de la Tshopo, RDC (11) ;
- Malaisse F., Parent G., 1980, Les chenilles comestibles du Shaba méridional (Zaïre), Nat. Belg. Vol 61 pp 2 – 24. (24).

Malgré la disponibilité des résultats de ces recherches, la consommation rationnelle et efficiente des chenilles à Lubumbashi et ses environs n'est pas généralisée et des problèmes sanitaires liés à l'état nutritionnel demeurent. Par ailleurs, tous les ouvrages de chimie alimentaire, de nutrition et diététique (14,15 ,16,17,18,19) utilisés par le personnel soignant et/ou le consommateur et particulièrement l'ouvrage intitulé « santé par les aliments » dans lequel l'auteur publie les données sur la valeur nutritive, préventive, curative et culinaire des aliments ne renseignent rien de la chenille (19). C'est dans ce but que nous voulons disponibiliser à travers cette étude les données sur la composition en macro et micronutriments des chenilles comestibles de la ville de Lubumbashi en vue de leur consommation de façon compatible et équilibrée en fonction des exigences nutro-sanitaire de l'individu.

## 2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 2.1 MILIEU D'ÉTUDE

La recherche a été menée dans la ville de Lubumbashi, province du Haut-Katanga en République Démocratique du Congo. Les échantillons ont été analysés au laboratoire science des aliments du centre de recherche agroalimentaire (CRAA).

### 2.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Quatre espèces de chenilles comestibles ont été achetées dans deux marchés cibles (Marché M'Zee LDK, Marché Njanja) de la ville de Lubumbashi. Il s'agit des espèces séchées de Binkubala noires (*Imbrasia oyemensis*), Binkubala jaunes (*Imbrasia truncata*), Tunkubio (*Notodontidae sp.1*) et Masamba (*Cirina forda*). Elles sont représentées sur la figure 1 ci-dessous.



*Imbrasia truncata*



*Notodontidae sp1*



*Imbrasia oyemensis*



*Cirina forda*

**Fig. 1. Chenilles comestibles rencontrées sur le marché de Lubumbashi**

## 2.3 MÉTHODES

### 2.3.1 ECHANTILLONNAGE

Sur un total de 50 vendeuses, nous avons sélectionné aléatoirement 10 par espèce pour raison de représentativité. Les échantillons ont été emballés dans des sachets en polyéthylène et acheminés au laboratoire.

Ils ont ensuite été triés et débarrassés de toute sorte de déchets puis broyés à l'aide d'un mortier en porcelaine et tamisés à l'aide d'une passoire-tamis de 150 micromètres de maille afin d'obtenir des poudres fines qui ont été conservées dans des bocaux en verre propres et secs.

### 2.3.2 DÉTERMINATION DE LA COMPOSITION DES CHENILLES EN MACRONUTRIMENTS.

La détermination de l'humidité a été faite par séchage des échantillons à l'étuve à 105°C jusqu' au poids constant (20). Les cendres totales ont été déterminées par calcination à 550°C durant 8 heures dans un four à moufle (méthode 9.23. 03 ; AOAC, 1990) (1).

La détermination des protéines brutes a été faite en dosant l'azote total selon la méthode Kjeldhal (21) et les calculs pour la conversion de l'azote en protéines par la formule suivante : % PB= % N x 6,25 où % PB = teneur en protéines brutes, % N = teneur en azote total de l'échantillon et 6, 25 = facteur de conversion de l'azote en protéines.

Les lipides ont été extraits à l'aide du Soxhlet selon la méthode de Weiball comme rapporté par Bukatuka et al. (22).

La détermination des glucides totaux a été faite selon Dubois et al. (23) et calculée par la relation suivante :

$Q.I = D O \times 160 / 0,0072 \times 1000$  où Q.I = quantité des sucres dans l'échantillon en g/100g et D O est la densité optique de la solution de l'échantillon évaluée à 390 nm.

La valeur énergétique de 100g de matière brute d'échantillon de chenilles séchées a été déterminée en multipliant chacun de macronutriments dosés à savoir protéines, lipides et glucides par les facteurs de conversion suivants : protéines 4kcal/g, lipides 9kcal/g et glucides 4kcal/g (15).

Pour quantifier les éléments minéraux, les échantillons ont été minéralisés à reflux par l'eau régale (HNO<sub>3</sub>/ HCl : 1/3) et dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption atomique Perkin Elmer. AA S 800 (21).

## 3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 3.1 TENEURS EN MACRONUTRIMENTS

Le tableau 1 représente la composition moyenne des échantillons de chenilles de Masamba, Tunkubio, bikubala noir et Bikubala jaune.

**Tableau 1. Composition moyenne des échantillons de chenilles comestibles de Lubumbashi**

Composition des chenilles	Humidité (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Glucides (%)	Cendres (%)	Energie (Kcal)
Bikubala noirs <i>Imbrasia oyemensis</i>	4,92	52,24	21,00	7,0	5,5	425,96
Bikubala jaunes <i>Imbrasia truncata</i>	4,90	53,16	21,50	8,0	5,5	457,14
Masamba <i>Cirina forda</i>	4,91	50,09	20,20	7,0	4,5	410,16
Tunkubio <i>Notodontidae sp 1</i>	4,90	53,81	19,80	8,0	5,0	425,44

Des 26 espèces de chenilles comestibles répertoriés au Katanga méridionale par Malaisse(24), quatre ont constitués la préoccupation de notre étude.

En concordance avec les prédécesseurs Malaisse et Parents, Lathan, Monzambe, Moussa, Balinga et N'gasse cités par E. Okangola et al. (9), il convient de souligner la place des chenilles dans l'alimentation des populations de l'Afrique centrale car ils sont très riches en protéines et lipides.

Les chenilles dont la teneur en protéines est supérieure à 50% sont plus riches que beaucoup d'autres aliments reconnus comme source protéique (11). Ces résultats contredisent Pamplona G. (19) et Charles Gerber (15) qui stipulent respectivement que :

- « le soja est l'aliment le plus riche en protéine de tous ceux que la nature nous offre car il contient 36,5% et la viande et les œufs sont loin derrière avec 20% et 12,5% respectivement » ;
- « La cacahouète constitue un aliment très nutritif dont la concentration en substances nutritives (26% de son poids) dépassent celle de tout autre aliment d'origine animale y compris la viande. ». Il convient aussi de rappeler que les protéines

d'origine animale dont celles des chenilles ont des albumines de valeur biologique supérieure à ceux d'origine végétale (soja, cacahouète) et renferment les acides aminés indispensables dont l'organisme humain ne fait pas la synthèse. Les chenilles pourraient être préférées à la viande dans la mesure où les noyaux cellulaires de la viande contiennent des purines qui sont des grands fournisseurs d'acide urique(15).

La teneur en lipides des chenilles comestibles étudiées oscille autour de 20% faisant d'elles une bonne source de lipides. Ces valeurs corroborent avec celles trouvées par E. Okangola 21,76 % pour *Imbrasia truncata*. 19,06% pour *Imbrasia oyemensis*; 19,19% pour *Cirina forda*.(11) Les chenilles contiennent ainsi plus de lipides que certains aliments carnés courants comme la viande de bœuf frais semi gras qui en contient 17,7%(11) et se situent dans la fourchette de la valeur conseillée par EFSA (2015) comprise entre 20 et 35% (9).

### 3.2 TENEURS EN MINÉRAUX

Le tableau 2 indique les teneurs en éléments minéraux des chenilles étudiées.

Tableau 2. Teneurs en éléments minéraux des chenilles

Espèce	Teneurs en mg/100g de matières sèches												
	Cobalt	Cuivre	Fer	Manganèse	Calcium	Zinc	Sodium	Aluminium	Nickel	Plomb	Cadmium	Chrome	Magnésium
Bikubala noirs <i>Imbrasia oyemensis</i>	0,000	8,21	59,51	143,42	634,38	9,15	217,60	23,32	0,00	7,99	0,94	0,00	225,80
Bikubala jaunes <i>Imbrasia truncata</i>	0,00	2,10	63,15	39,26	986,53	8,90	184,90	22,20	2,34	8,61	1,17	0,00	96,65
Masamba <i>Cirina forda</i>	0,00	8,10	59,50	142,40	633,34	9,04	217,38	23,10	0,00	7,89	0,92	0,00	63,43
Tunkubio <i>Notodontidae sp 1</i>	0,00	10,60	52,60	51,81	524,74	36,12	361,27	52,74	7,71	7,71	0,8	0,00	52,50

Les Binkubala noirs et jaunes, les Tunkubio et les Masamba ne contiennent pas de cobalt et de chrome. Le nickel est également absent dans les Masamba et les binkubala noirs. L'absence des métaux lourds (Co, Cr, Ni) dans les chenilles pourrait concorder avec le constat de G. Mabossy qui en a trouvé à des teneurs très basses (1) ou à l'état des traces (teneurs inférieures à 0,04) ; ce qui nous amène à dire que sous cet angle les chenilles étudiées sont non toxiques pour l'organisme humain. En outre les masamba présentent presque la même composition en minéraux que les Binkubala noirs à part le magnésium (225,8mg/100g) qui est plus abondant dans ce dernier et c'est une valeur qui approche celle de *Imbrasia oyemensis* (208, 06 ± 0,95 trouvée par Foua Bi et al (9) pour la même espèce.

Par rapport aux valeurs trouvées par Foua Bi (9), des écarts très remarquables s'observent comme rapporté ci-dessous :

La teneur en calcium (307,3 ± 0,01 mg/100g) contre 634,38 est presque double ; La teneur en sodium (511,02 ± 0,04mg/100g) contre 217,60 est presque la moitié ; Pour le cuivre (4,809 ± 0,03mg /100g) contre 8,21 les valeurs sont presque le double à part dans les Bikubala jaunes.

Pour le manganèse 387,900 ± 3,99 mg/ 100g, les valeurs trouvées sont très inférieures (39,26 et 51,81 respectivement pour les Binkubala jaune et les Tunkubio et 143,42 et 142,40 respectivement pour les Bikubala noirs et les Masamba.

Ces différences pourraient se justifier par l'influence de plusieurs facteurs, notamment la provenance géographique, l'espèce de chenille, état de maturité des chenilles, état et temps de conditionnement après le ramassage et aussi l'expertise du technicien de laboratoire.

Il importe de signaler que les valeurs trouvées pour le calcium (524,74 – 986,53 mg/100g), le cuivre (2-10,67mg/100g), le manganèse (39 – 143 mg/100g), le sodium 184-361 mg/100g en font des sources naturelles importantes par rapport aux besoins journaliers.

### 4 CONCLUSION ET SUGGESTION

Au terme du présent travail, nous pouvons relever ce qui suit :

1. Les différentes espèces des chenilles comestibles contiennent des nutriments tels que les protéines, les lipides, les glucides et les minéraux en quantités appréciables faisant des chenilles des aliments protéinés plus riches que le Soja, l'arachide et la viande.
2. Il convient de vulgariser les données relatives à la composition des chenilles comestibles de Lubumbashi en vue de leurs exploitations rationnelles et pour combattre la malnutrition et la sous-alimentation.

## REFERENCES

- [1] Germain Mabassy- Mabouna, thérèse Kinkela, Arsène Lenga, 2017, Apports nutritifs des chenilles d'*Imbrasia truncata* consommés au Congo-Brazzaville. Journal of Animal & Plant sciences, Vol 31, Issue 3. 5050 – 5062 PP, <http://www.m.cleva.org/JAPS>; ISSN 2071 – 7024.
- [2] AKAS D., Mugambwa M., Ilunga N., Madi M., Mulombe S. Ntumba T., 2011, les chenilles comestibles au Katanga : nomenclature et normalisation, revue S.T.A, vol 3 n°5, CRAA, pp 388 – 406.
- [3] Lambrechts A., Bermer G., ( ) enquêtes alimentaires et agricole dans les populations rurales du Haut-Katanga.
- [4] Pierre Petit, 2001, Byakula : approche socio anthropologique de l'alimentation à Lubumbashi, O C U...
- [5] Kodondi K.K., Leclercq M., Bourgeay-Causse M., Pascaud A. , Gaudin- Harding F. ; 1987, Intérêt nutritionnelle. Cab. Nutr. Diét. XXII (6). 473 – 477.
- [6] Malaisse F., Parents G. : 1980. Les chenilles comestibles du Shaba méridional. Les Naturaliste Belges. 61 (1) : 2 – 24.
- [7] Mapunzu M., 2002. Contributions de l'exploitation des chenilles et autres larves comestibles dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en République Démocratique du Congo. In N'Gasse (Ed) contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire, l'exemple des chenilles d'Afrique centrale, FAO, Rome, consulté le 10 Février 2015.
- [8] Muvundja F,A,U, Mande P. , Alunga L.G. , Balagizi K. I. Isumbusho M.P. , 2012, Valorisation de la chenille comestible *Bunaepsis aurantiaca* dans la gestion communautaire des forêts du Sud-Kivu (République Démocratique du Congo) 8 - 10 P.
- [9] Foua Bi F.G., Meite A., Dally T., Quattara H., Kouame K. G., et Kati – Coulibally S., 2015, Etude de la qualité biochimique et nutritionnelle de la poudre séchée d'*Imbrasia oyemensis*, chenilles consommées au centre-ouest de la côte d'Ivoire. J. Appl. Biosci. 96 :9039 – 9048
- [10] Amon A.R., Kouadio J.P. , Kouame L. P. , 2009, valeur nutritionnelle et caractérisation physico chimique de la matière grasse de la chenille *Imbrasia oyemensis* séchée et vendue au marché Gours d'Adjamé (Abidjan, côte d'Ivoire), journal & plant Science, 2009, Vol 3 Issue 3 : 243 – 250. <http://www.m.eleva.org/JAPS/2009/3,3/4.pdf>.
- [11] Okangola E., Solomo E., Tchatchambe W.B., Mate M. Upaki A., Dudu A., Justin A., Asymonyio, Bongo G.N., Puis T., Mpiana et Koto- te – Nyiwa N., 2016. Valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs (province de la Tshopo, République Démocratique du Congo). International journal of Innovation aux scientific Research, ISSN 2351 – 8014, Vol 25 N° 1, pp 278 – 286
- [12] Ngoy K. , Minga S. , Kasongo O. , Katanu F., Twite L., Mukandi W. , et Kodondi. 2015 : Mise au point d'un alicament de sevrage à base de matières premières locales, cas de chenilles. Revue S.T.A. Vol 4 n°1, Tome 2. CRAA. Pp 1 – 6.
- [13] Okangola E., Salomo E., Lituka Y., Tchatchambe W.B., Mate M., Upoki A., Dudu A., Justin Asimonyio A., Pius M. et Koto – te – Nyiwa N., 2016, Etude ethnobotanique et floristique de quelques plantes hôtes des chenilles comestibles à usage medecinal dans le sectan de Bakumu- Mangongo (territoire d'ubundu, province de la Tshopo, RD.Congo). International of innovation and Scientific Research ISSN 2351 – 8014. Vol 26 N° 1, pp 146 – 160.
- [14] Malaisse F., 1997, se nourrir en forêt claire Africaine : Approche écologique et nutritionnel, les presses Agronomiques de Gembloux A. S.B.L .P...
- [15] Charles Gerber 1976, Cuisine et diététique. Edition Solt 7790 Dammarie, les lis, France,pp 375.
- [16] Aurette Simeon de Robert, la cuisine pour diabétiques. Edition S. A. E. P. INGERSHEIM 68000 COLMAR, Collection santé. Pp 426.
- [17] Chantecler, 1991, les aliments et leurs compositions by. Edition chantecler, division de la Zuidnederlandse Uitgeverij N.V., Belgique, pp 57.
- [18] Herbert M. SHELTON. SHELTON, 1988, Les combinaisons Alimentaires et votre santé. Edition de LA NOUVELLE HYGIENE, Paris 6 pp 125.
- [19] Georges Pamplona – Roger, 2010, santé par les aliments, Collection nouveau style de vie, Editorial bafeliz, chine, pp 382.
- [20] Dufey F., 1986, Biologie cellulaire, Ed. CRP, Kinshasa, pp 159.
- [21] Groegaert, 1958, Recueil des modes opératoires en usages au laboratoire d'analyse de l'INEAC, Bruxelles.
- [22] Bukatuka F.C., Ngombe K.N., Mutwale K.P., Moni B.M., Makengo K.G., Pambu L.A., Bongo N.G., Mbombo M.P., Musuya M.D., Maloneki U., Ngbolua K.N., Mbemba F. T., Bioactivity and nutritionnal valeurs of some *Dioscorea* species traditionally used as medecinal foods in Bandundu, D.R. Congo. European journal of Medecinal plants, vol 14, n°1, pp 1 – 11.
- [23] Dubois M., Gilles K.A., Hamilton P.A., Ruberg A., Smith F., 1956, Colorimétrie method for determination of sugars and related substances. Analytical chemistry, pp 350 -356.
- [24] Malaisse F., Parent G., 1980, Les chenilles comestibles du Shaba méridional (Zaïre), Nat. Belg. Vol 61 pp 2 – 24.