ORIGINAL ARTICLE

COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOCHIMIQUE DES TUBERCULES DE *Plectranthus Rotundifolius* (POIR.) Spreng, (LAMIACEAE) UTILISEE EN ALIMENTATION AU MALI

PHYSICO-CHEMICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF TUBERS OF *Plectranthus Rotundifolius* (POIR.) Spreng, (LAMIACEAE) USED FOR FEEDING IN MALI

| Nouhoum Diarra [1] | Adama Dénou [2,5,*] | Issiaka Togola [1] | Cheickna Daou [3] | Nagnouma Doumbia[1] | and | Mamadou A Konaré [4] |

[1.] Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) | Faculté des Sciences et des Techniques | BPE 3206 | Bamako | Mali |
[2.] Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) | Faculté de Pharmacie | BPE 3206 | Bamako | Mali |
[3.] Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) | Institut des Sciences Appliquées | BP 1805 | Bamako | Mali |
[4.] Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako(USTTB) | Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie | BP 1805Bamako | Mali |
[5.] University of Jos | Faculty of Pharmaceutical Sciences | PMB 2084 | Jos | Nigeria|

| Received | 17 April 2019 | | Accepted 21 May 2019 | | Published 01 June 2019 | | ID Article | Nouhoum-ManuscriptRef.1-ajira170519 |

RESUME

Introduction : La situation nutritionnelle dans la plus part des pays sahéliens est caractérisée par des niveaux élevés de malnutrition proteino-énergétique. Pour remédier à ces insuffisances, les populations rurales font recours aux produits de cueillette dont la disponibilité reste saisonnière. *Plectranthus rotundifolius* est une plante annuelle négligée des régions sud du Mali beaucoup consommée pendant sa période de disponibilité, mais avec peu de données sur ses valeurs alimentaires et médicinales. **Objectifs :** Le but de ce travail était de valoriser *Plectranthus rotundifolius* par la caractérisation de certains groupes chimiques et la détermination de la valeur nutritionnelle à travers le dosage des teneurs en glucides, en protéines et en éléments minéraux des tubercules. **Méthodes :** Le matériel végétal était constitué des tubercules cuits. Les réactions en tubes ont permis de caractériser les groupes chimiques, les cendres par la méthode pondérale, les protéines par celle de Biuret, les glucides par la méthode Bertrand et les éléments minéraux par absorption atomique. **Résultats :** L'analyse phytochimique a révélé la présence des sucres réducteurs, mucilages, alcaloïdes et polyphénols. Par ailleurs les échantillons analysés contiennent plus de 70% de glucides, 2% de protéines ; 1,9% de cendres ; 1,582mg de Fe; 0,744mg de Na et 0, 934mg de Mg dans 100g. **Conclusion :** Ces données soutiennent l'utilisation alimentaire de *Plectrancthus roduntifolius.* Cependant des investigations supplémentaires sont nécessaires pour vérifier les propriétés médicinales de cette espèce.
***Mots-clés**: Plectranthus rotundifolius, plantes nutritives, tubercules, sucres, protéines, éléments minéraux*

ABSTRACT

Introduction: The nutritional situation in most Sahelian countries is characterized by high levels of protein-energy malnutrition. To remedy these shortcomings, rural populations resort to harvesting products whose availability remains seasonal. *Plectranthus rotundifolius* is an annual neglected plant of southern Mali much consumed during its availability period, with little data on its dietary and medicinal values. **Objectives:** This study aimed to valorize *Plectranthus rotundifolius* by characterizing the chemical groups and by determining the nutritional values of *Plectranthus rotondifolius* tubers through the quantification in carbohydrates, proteins and mineral elements. **Methods:** The plant material consisted of tubers. Chemical groups were detected using tube reactions; ashes were quantified in weight, proteins and carbohydrates were determined by Biuret method and Bertrand's one respectively wile mineral elements by atomic absorption. **Results:** Phytochemical analysis revealed the presence of reducing sugars, mucilages, alkaloids and polyphenols. On other hand, samples contain more than 70% carbohydrates, 2% proteins, 1.582mg Fe; 0.744 mg of Na and 0.934 mg of Mg in 100 g. **Conclusion:** These data support the dietary use of *Plectranthus rotundifolius*. However, furthermore investigations are needed to verify the medicinal properties of this species.
***Keywords**: Plectranthus rotundifolius, dietary plants, tubers, sugar, proteins, mineral elements.*

1. INTRODUCTION

Les plantes sont à elles seules une source immense de molécules chimiques complexes utilisées dans différents domaines (santé, nutrition, etc.) [1]. Toutes les parties de la plante peuvent être d'une grande utilité et contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations autochtones [1].

***Corresponding author: |Adama Dénou | & Author Copyright © 2019: | Nouhoum Diarra |.** All Rights Reserved. All articles published in *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences* are the property of Atlantic Center Research Sciences, and is protected by copyright laws CC-BY. See: http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Les productions végétales incluent non seulement les produits issus des différents organes de la plante (tiges, feuilles, etc.) mais aussi les produits de leur métabolisme c'est-à-dire les métabolismes primaires et secondaires [1].

Dans beaucoup de cas, la production de métabolites par voie de synthèse chimique n'est pas possible ou est économiquement non rentable. Les biotechnologies connaissent un grand essor depuis une vingtaine d'années, tant leur développement semble prometteur pour la production rentable de molécules complexes ou pour la découverte de nouveaux principes actifs [2].

L'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore largement sur la diversité des métabolites des végétaux pour trouver de nouvelles propriétés biologiques inédites. Cette source semble inépuisable puisqu'une petite partie des 400.000 espèces végétales a été investiguée sur le plan phytochimique et pharmacologique, et chaque espèce peut contenir jusqu'à plusieurs millions de constituants différents [3].

La situation nutritionnelle dans la plupart des pays sahéliens est caractérisée par de niveaux élevés de malnutrition protéino-énergétique, et de carence en vitamines. Pour remédier à ces insuffisances, les populations rurales font recours aux produits de cueillette dont la disponibilité reste très saisonnière en raison des conditions dynamiques naturelles de production. Les plantes comestibles sauvages contribuent considérablement à la nutrition du monde rural Ouest-Africaine [4]. Parmi les organes consommés, les fruits et les feuilles sont considérés comme des suppléments alimentaires importants dans la région sahélienne pour augmenter la qualité de l'alimentation journalière des populations rurales [5]. Cependant, le niveau de connaissance et d'information du monde rural ne leur permet pas toujours de tirer le meilleur profit des produits de cueillette consommés. Les humains, pour vivre, doivent ingérer des macronutriments (glucides, lipides, protéines). Ils doivent aussi absorber des micronutriments (vitamines et minéraux) ainsi que de l'eau. Les macronutriments fournissent notamment de l'énergie alimentaire, mesurable en kilocalories (kcal).

L'ordre de grandeur des besoins énergétiques moyens d'une population est de 2 200 kcals par personne et par jour [6]. Les céréales sont, de loin, les premiers aliments de l'humanité : elles fournissent à elles seules près de la moitié de l'énergie alimentaire disponible pour la population mondiale et, en même temps, plus de 40% des protéines [6]. Selon l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le nombre de personnes sous-alimentées (c'est-à-dire souffrant de la faim presque tous les jours) dans le monde en ce début de XXIème siècle est d'environ 855 millions, dont 820 millions dans les pays en développement (PED), 25 millions dans les pays en transition et 10 millions dans les pays développés. Ainsi, dans les PED, près d'une personne sur cinq est sous-alimentée ; en Afrique, c'est une personne sur trois.

Compte tenu des incertitudes, ces chiffres sont des ordres de grandeur. D'après le groupe de travail des Nations unies sur la faim, 80% des personnes sous-alimentées dans les PED vivent en milieu rural [7] plus précisément, 50 % d'entre elles appartiennent à des foyers de petits agriculteurs, 20% à des ménages d'ouvriers agricoles et d'autres ruraux sans terre, et 10% à des familles d'éleveurs nomades, de pêcheurs et d'exploitants de ressources forestières. La proportion d'insuffisance pondérale chez les enfants de moins de 5 ans semble augmenter (26,2% en 1980 - 28,5% en 2000). Vingt pour cent (20%) de la population présentent un goitre [8]. Entre 27,5 et 61,2 % des enfants d'âge préscolaire souffrent d'une carence sub-clinique en vitamine A. La plupart des enfants de moins de 5 ans souffrent de carence en fer [8].

Le Mali est un pays à flore variée. Cette flore a permis l'alimentation de nos populations à travers les produits de cueillette comme le néré, karité, baobab, Boscia, Balanites, fonio sauvage, cram-cram. Il existe plusieurs autres plantes à valeur nutritive ou mal connue. Ces plantes sont donc mal exploitées. Il est donc nécessaire de les identifier, de déterminer leur composition chimique et d'en évaluer leur valeur nutritive.

Au regard de cette situation, une évaluation des caractéristiques biochimiques de ces produits s'impose afin de contribuer à l'identification d'espèce à haut potentiel nutritif. Pour atteindre cet objectif, une étude permettant de déterminer la valeur nutritive des produits de cueillettes les plus consommés serait nécessaire et urgente. Il est donc nécessaire de connaître la composition biochimique et de la valeur nutritive de ces produits afin de convaincre les populations sur leurs bienfaits. C'est dans le but d'apporter quelques éléments de réponses à ces préoccupations que nous avons initié ce travail dans le but de participer à l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire et la lutte contre la malnutrition en proposant une table de compositions biochimiques d'importantes plantes alimentaires sauvages des régions sud du Mali. Aussi, les objectifs de notre étude ont porté sur l'étude des valeurs nutritionnelles du *Plectranthus rotundifolius.*

Plectranthus rotundifoluis (Poir.) Spreng, appelée coléus ou pomme de terre du Soudan, originaire d'Afrique tropicale appartenant à la famille des Lamiaceae et du genre *Plectranthus*, est appelé couramment en bambara « fabourama » ou « wossoni-fing ». C'est une plante cultivée dans la partie Sud du Mali principalement dans la région de Sikasso.

La pomme de terre du Soudan ou pomme de terre de Madagascar est une plante cultivée dans certaines régions d'Afrique occidentale et d'Asie du Sud-Est pour ses tubercules comestibles. Certaines variétés poussent à l'état sauvage dans les prairies d'orientale. Les tubercules ont les dimensions variables entre 10 et 70g. A notre

connaissance très peu d'études scientifiques ont été menées sur cette plante notamment sur ces valeurs alimentaires. Nous proposons ainsi de mener une étude pour combler ces lacunes.

Ce travail a été motivé par la volonté de valoriser et de promouvoir les ressources naturelles au Mali surtout les plantes négligées comme alternative alimentaire. Le but du présent travail était d'évaluer les valeurs nutritionnelles des tubercules cuits de *Plectranthus rotundifolius* (Poir.) Spreng consommés au Mali. Ainsi les objectifs du présent travail étaient de caractériser les groupes chimiques, doser les glucides, les protéines et déterminer les éléments minéraux dans les tubercules de *Plectranthus rotundifolius*.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1 Matériel utilisé

2.1.1 Matériel végétal : Le matériel végétal utilisé est les tubercules de *Plectranthus rotundifolius* (Poir.) Spreng (coléus). Les échantillons ont été collectés entre décembre 2015 et Janvier 2016 auprès des revendeurs du Marché de Médine à Bamako puis identifiés par un taxonomiste. Ces échantillons ont été ensuite proprement lavés, cuits, séchés puis pulvérisés (figure 1) pour les investigations physicochimiques.

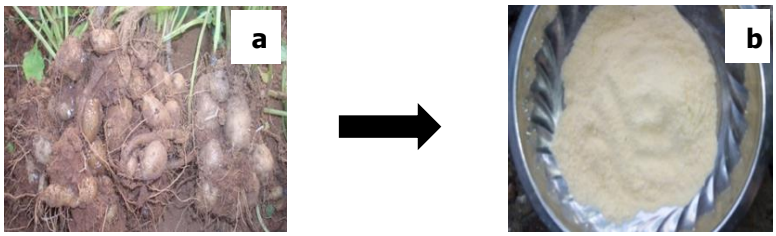

Figure 1 : La figure présente les tubercules déterrés de *Plectranthus rotundifolius* **(a)** et leur poudre **(b)**.

2.2. Méthodes

2.2.1 Etat de connaissances sur la plante : Lors de l'achat des tubercules auprès des revendeurs de *Plectranthus rotundifolius* et avec leur consentement, certaines informations relatives aux noms locaux, à l'approvisionnement et aux intérêts alimentaire, médicinal et commercial de cette espèce végétale ont été demandées.

2.2.2 Criblage phytochimique : Les réactions en tube ont été utilisées pour caractériser les groupes chimiques comme les alcaloïdes (réactifs de Mayer et de Dragendorff), les tanins ($FeCl_3$ dilué), les saponosides (détermination de la mousse persistante), les flavonoïdes (réaction de la cyanidine), les oses et les holosides (réaction de Molish), les sucres réducteurs (réactif de Fehling) et les anthocyanes (acidification puis alcalinisation de l'extrait).

2.2.3 Dosages

- La spectrophotométrie d'absorption atomique pour la détermination des éléments minéraux.
- La méthode de Kjeddalh pour le dosage des protéines.
- La méthode de Bertrand pour le dosage des sucres.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

Le présent travail a porté sur la détermination des éléments physicochimiques et biochimiques des tubercules de *Plectranthus rotundifolius*.

3.1 Etat de connaissances sur la plante

C'est une plante annuelle dont les tubercules ont une couleur noirâtre ou grisâtre. Selon les revendeurs *Plectranthus rotundifolius* est cultivée majoritairement dans la région de Sikasso au sud du Mali et leurs produits viennent de cette zone. Ces tubercules sont communément appelés en bambara " Wossoni-fing " qui veut dire patate noirâtre ou encore "fabourama" à cause des formes géométriques très caractéristiques. Les tubercules de cette espèce végétale sont consommés comme aliments mais aussi comme médicaments contre les problèmes de la prostate, les troubles urinaires, les douleurs abdominales, les indigestions et les constipations. Ces tubercules font aussi l'objet d'un commerce très fleurissant utilisant beaucoup d'intermédiaires.

Chez l'homme les tubercules de *Plectranthus rotundifolius* de dimensions variables sont consommés cuits dans l'eau, à la vapeur ou avec la viande, le poisson ou autres. Par ailleurs les feuilles sont consommées par les animaux domestiques comme les ânes, les chèvres et les moutons.

3.2 Criblage phytochimique

Les résultats de la caractérisation des groupes chimiques sont consignés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Résultats de la recherche des groupes chimiques présents dans les tubercules analysés.

Groupes chimiques	Résultats des recherches
Coumarines	+
Saponosides	-
Tanins	+
Sucres réducteurs	+++
Mucilages (Polyuronides)	+++
Alcaloïdes	+
Flavonoïdes	+
Anthocyanes	-

+++ : Très abondant ; **++** : Présence ; **+** : Faible présence ; — : Négatif.

Les échantillons analysés ont été caractérisés par la présence de sucres réducteurs, de mucilages, de coumarines, d'alcaloïdes, de tanins, de flavonoïdes mais pauvres en saponosides et anthocyanes. Nos résultats sont légèrement différents de ceux des auteurs antérieurs [9,10] qui ont travaillé sur les tubercules de la même plante. La richesse en polyphénols pourrait expliquer les vertus ou les raisons de la consommation ces tubercules comme remède contre l'hypertrophie de la prostate. Cependant des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre cette hypothèse.

3.3. Eléments minéraux

Les éléments minéraux dérivent des cendres totales des tubercules analysés. Le tableau 2 ci-dessous montre les différentes concentrations des tubercules en éléments minéraux.

Tableau 2 : le tableau montre les teneurs des éléments minéraux recherchés dans les tubercules analysés

Eléments minéraux	Zn^{++}	Fe^{++}	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Cu^{++}	Pb	Co	Mg^{++}	Mn^{++}	Cr
Concentration en mg/100g	0,934	1,582	0,744	0,592	0,072	0,212	-	0,128	0,084	0,076	0,132
Besoins journaliers	15mg	10-20mg	3-5g	1-2g	0,8-1g	2-5mg	00	2mg	300-400mg	5mg	-

L'analyse de nos échantillons a révélé la présence d'éléments minéraux comme le zinc (Zn), le fer (Fe), le sodium (Na), le potassium (K), le calcium (Ca), le cuivre (Cu), le cobalt (Co), le magnésium (Mg), et le manganèse (Mg) qui sont journalièrement indispensables. L'absence du plomb (Pb) dans ces échantillons démontre l'innocuité de ces tubercules. Le fer avec une teneur de 1,582mg dans 100g de tubercules peut contribuer à lutter contre les anémies chez les femmes enceintes et les enfants. En 2016, une étude sur la chimie et la toxicité de trois plantes sauvages alimentaires en R.D Congo a été réalisée par certains auteurs [11]. Solomo et *al.,* (2016) ont trouvé un taux de sodium, de potassium, de calcium, de magnésium, de fer et de zinc variant respectivement entre 15 et 144 mg/Kg ; 9426 et 22433 mg/Kg ; 1286 et 4320 mg/Kg ; 875 et 3778 mg/Kg ; 730 et 4395 mg/Kg ; 38 et 70 mg/Kg ; et 10 mg/Kg et 44 mg/Kg [11]. Ces données sont nettement inférieures à celles trouvées dans nos tubercules.

3.4 Teneur en glucides et en protéines

Les teneurs en protéines et en glucides sont notées dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : le tableau montre les concentrations en glucides et en protéines dosés dans les tubercules.

Paramètres	Concentration en mg/100g
Glucides	63 ± 0,27
Protéines	11± 0,15

Les échantillons analysés contiennent des valeurs élevées en glucides et en protéines. Les teneurs en glucides et en protéines de nos échantillons sont proches de celles des résultats antérieurs. Priya et Anbuselvi (2013) ont trouvé des valeurs similaires à celles obtenues par Barret et Cook (1910) où les teneurs en sucre total et protéines totales dans *P. rotundifolius* étaient respectivement 81% et 13,6% [10-12]. Par ailleurs l'équipe de Solomo (2016) a trouvé un taux de protéines totales de 4,12 ± 0,36 et 19,7± 0,54mg/100g respectivement pour *Canarium schweinfurthii* et *Tetracarpidium conophorum* contre 11mg dans nos tubercules ; de 75,7±2,61 mg pour 100g de sucre total dans *Synsepalum stipulatum* contre 63mg au cours de notre étude [11]. Cependant, Vargila et Priyatharshini, (2018) ont montré que *P. rotondifolius* contenait 11 ± 0,81mg/100 de glucides contre 31,6 ± 1,24mg/100 de protéines [13]. Les glucides jouent un important rôle dans la santé humaine en produisant de l'énergie et en intervenant dans de nombreuses réactions biochimiques. Ces glucides servent aussi à la production d'amino-acides aromatiques et de

composés polyphenoliques à travers la voie de l'acide shikimique et cela doit aboutir à de potentiels antioxydants [14]. La richesse en protéines contribue à la formation d'hormones qui contrôlent une variété des fonctions de l'organisme dont la croissance, la réparation et le maintien corporel [14]. La présence de glucides et protéines dans les plantes alimentaires explique leur utilisation surtout en milieu rural. Nos investigations ethnobotaniques ont aussi démontré clairement l'importance des plantes sauvages dans la vie des populations rurales [15].

4. CONCLUSION

La richesse des tubercules cuits de *Plectranthus rotundifolius* en glucides, protéines, polyphénols et éléments minéraux comme le fer soutient leur utilisation alimentaire et médicinale. Cependant des études complémentaires sont nécessaires pour vérifier les propriétés médicinales de cette plante.

5. REFERENCES

[1] Konaré M.A. Etude de l'effet combiné de l'acide 3- Indole Acétique et de la 6-Benzyl Amino-Purine sur la production de protéines. Diplôme d'études approfondies (DEA). 2013.
[2] Coelho H.E. Mémoire Développement d'un procédé pour la culture à haute concentration des cellules végétales Bouchard et marchand, laboratoire polytechnique BIOPRO de Montréal. 2000.
[3] Hostettmann K., Wolfender J.-L., and Potterat O. The potential of Higher plants as a Source of New Drugs. *Chimia International Journal for Chemistry*. 1998; 52: 10-17.
[4] Freiberger C.E., Vander Jagt D.J., Pastuszyn A., Glew R.S., Mounkaila G., Millson M., and Glew R.H. Nutrient content of the edible leaves of seven wild plants from Niger. *Plant Food Hum.* Nutr. 1998; 53: 57–69.
[5] Glew R. S., Dorothy J., Chuang L.-T., Huang Y.-S., Millson M., and Glew R. H. Nutrient content of four edible wild plants from West Africa. *Plant Foods Hum. Nutr*. 2005 ; 60 : 187-193.
[6] Roudart L. Alimentation et malnutrition dans le monde : Econmie et Humanisme. 2007.
[7] Mazoyer M., and Laurrence R. La fracture alimentaire et agricole : état des lieux, causes, perspectives, proposition d'action. *Revue politique et parlementaire*. 2009; 1050 : 24-34.
[8] Ryan P.C., Macdonald P.W., and Joseph S.O. Sodium dependent vitamin C transporter in the sheep corpus lutein: sequence analysis. 2016.
[9] Anbuselvi S. and Priya M.H. Nutritional and Anti Nutritional Constituents of *Plectranthus rotundifolius. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 2013; 22(1): 213-215.
[10] Priya M.H. and Anbuselvi S. Physicochemical analysis of *Plectranthus rotundifolius*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2013; 5(3): 12-14.
[11] Solomo E., Van Damme P., Termote C., Tchatchambe W.B., Mpiana P.T., Ngabu J. C., Meulenaer B., Dhed'a D. Nutritional and toxic substances from fruits of three wild food plants consumed in the province of Tshopo (D.R Congo).*International Journal of Innovation and Applied Studies.* 2016; 14(1): 56–64.
[12] Barret O.W. and Cook. O.F. Promising root crops for the south: yautias, taros and dasheens. United States Department of Agriculture. *Bureau of Plant Industry Bulletin.* 1910; 164: 7-29.
[13] Vargila F., and Priyatharshini C.J. Nutritional evaluation of five selected tubers of Kanyakumari District, India. *International Journal of Engineering Development and Research*. 2018; 6(3):17-20.
[14] Bhattacharjee S., Sultana A., Sazzad M.H., Islam M.A., Ahtashom M.M., Asaduzzaman. Analysis of the proximate composition and energy values of two varieties of onion (Allium cepa L.) bulbs of different origin: A comparative study. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2013; 2(5):246-253.
[15] Diarra N., Togola A., Denou A., Willcox M., Daou C. and Diallo D. "Etude ethnobotanique des plantes alimentaires utilisées en période de soudure dans les régions Sud du Mali. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2016; 10 (1): 184-197.

Cite this article: Nouhoum Diarra, Adama Dénou, Issiaka Togola, Cheickna Daou, Nagnouma Doumbia, and Mamadou A Konaré. COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOCHIMIQUE DES TUBERCULES DE Plectranthus Rotundifolius (POIR.) Spreng, (LAMIACEAE) UTILISEE EN ALIMENTATION AU MALI. *Am. J. innov. res. appl. sci. 2019; 8(6): 226*-230.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/