

Caractéristiques alimentaires des tiges de *Dioscorea* sp. (Dioscoreaceae): Igbame sauvage au Gabon

[Characteristics of *Dioscorea* sp stems. (Dioscoreaceae): Wild igbame in gabon]

Alexis Nicaise Lepengue¹, Tanga Tanguy Coch¹, Ephrem Nzengue¹, Jean Fabrice Yala², Alain Souza³, and Bertrand Mbatchi¹⁻²

¹Laboratoire de Physiologie végétale et Transformations alimentaires, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

²Laboratoire de Microbiologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

³Laboratoire de Physiologie Animale-Pharmacologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

Copyright © 2020 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: *Dioscorea* sp. is a wild yam of the Gabonese forests. It is poorly studied because of its toxic and inedible tubers. The stems of this plant are however heavily consumed by several ethnic groups of Gabonese populations. The present work has been done to study some nutritional characteristics of these organs. The plant material was bought at the market from vendors in Moanda, and analyzed in the laboratory. The physicochemical and biochemical characters were studied using standard food analysis techniques. The results showed that the stems of this plant were rich in water (87.52%), ash (13.22%), and fiber (14.30%). From the biochemical point of view, the results revealed high levels of proteins (24.43%), carbohydrates (44.30%), vitamins C (2.38%) and polyphenols (0.78%). These different physicochemical and biochemical characteristics suggest that wild yam contains many nutritional and medicinal potentialities. It is therefore possible to foresee the domestication of this plant for a wider diet.

KEYWORDS: Yam, wild, stems, nutritional richness, diet, domestication.

RESUME: *Dioscorea* sp. est une igbame sauvage des forêts gabonaises. Elle est peu étudiée en raison de ses tubercules toxiques et non comestibles. Les tiges de cette plante sont cependant fortement consommées par plusieurs ethnies des populations gabonaises. Le présent travail a été réalisé pour étudier quelques caractéristiques nutritionnelles de ces organes. Le matériel végétal a été acheté au marché de la ville de Moanda, et analysé au laboratoire. Les caractères physicochimiques et biochimiques ont été étudiés suivant les techniques classiques d'analyses alimentaires. Les résultats obtenus ont révélé que les tiges de cette plante étaient riches en eau (87,52%), en cendres (13,22%), et en fibres (14,30%). Du point de vue biochimique, les résultats ont révélé de fortes teneurs en protéines (24,43%), en glucides (44,30%), en vitamines C (2,38%) et en polyphénols (0,78%). Ces différentes caractéristiques physicochimiques et biochimiques suggèrent que l'igbame sauvage renferme de nombreuses potentialités nutritionnelles et médicinales. Il est donc envisageable d'entrevoir la domestication de cette plante pour une alimentation plus large.

MOTS-CLEFS: Igbame, sauvage, tiges, richesse nutritionnelle, alimentation, domestication.

1 INTRODUCTION

Les ignames (*Dioscorea* spp.) constituent la seconde culture à tubercules la plus consommée au monde, après le manioc [6]. Les principaux pays producteurs d'igname au monde sont tous situés en Afrique de l'Ouest. Il s'agit notamment du Nigeria (28 tonnes), du Ghana (4 tonnes) et de la Côte d'Ivoire (3 tonnes) [4].

L'igname appartient à une famille botanique riche de 18 genres, contenant au moins 24 espèces végétales [4]. Dans chaque espèce, de nombreuses variétés y sont rencontrées, avec des noms locaux dont les identifications botaniques insuffisantes, ne permettent pas toujours de distinguer s'il s'agit des taxons différents, d'une région à une autre. Toutes les espèces d'ignames ne sont pas comestibles. A côté des ignames domestiques et exploitées pour leurs réserves amylacées, il existe de nombreuses espèces sauvages, et très généralement toxiques [10]. De ce fait, ces plantes ne sont que rarement étudiées, sinon pour des prospections génétiques, environnementales ou médicinales. Les molécules toxiques identifiées sont principalement des diosgénines, et des aflatoxines [10].

Au Gabon, il existe plusieurs espèces d'ignames sauvages généralement rencontrées dans les anciens champs, les forêts secondaires ou les zones de lisière. Si les racines de ces plantes sont effectivement toxiques, et non consommées par les populations locales, leurs tiges constituent en revanche des mets prisés comme légume dans la confection des plats et sauces de cuisine. Cet usage laisse supposer que les principes toxiques de cette plante sont inégalement repartis dans les différents organes, et ne s'accumuleraient pas (sinon en de très faibles teneurs) dans les tiges comestibles. C'est en tenant compte de la forte consommation de ces tiges, et de l'absence de données scientifiques sur les qualités nutritionnelles de ces organes, que le présent travail prospectif a été initié. Il vise à étudier quelques caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des ignames sauvages du Gabon, prélevées dans les forêts secondaires de la province du Haut Ogooué. L'hypothèse de travail suggère que les tiges d'ignames sauvages du Gabon renferment des qualités organoleptiques et les potentialités nutritionnelles importantes, susceptibles d'entrevoir leurs consommation et commercialisation à très large échelle. Ces atouts justifieraient donc leur domestication et leur exploitation comme légume de cuisine.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

Le matériel végétal de cette étude est constitué de tiges d'une igname sauvage (*Dioscorea* sp.; Dioscoreaceae). Ces organes sont récoltés dans des anciens champs et vendus comme légume au marché municipal de Moanda (Latitude, -1°33'59 S; Longitude, 13°11'55 S) sous l'appellation "mindombla", en langue locale Nzébi.

2.2 METHODES

2.2.1 ETUDE DES PARAMÈTRES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

Trois lots de 100 tiges de *Dioscorea* sp. ont été achetés au marché municipal de Moanda, et transférés au laboratoire de l'Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM) à Franceville. Ces tiges ont été rincées avec de l'eau de robinet, desséchées entre 2 épaisseurs de papier buvard, et pesées isolément à la balance (Ohaus Analytic 60; USA) [14]. Leurs longueurs et diamètres ont été mesurés à l'aide d'une règle graduée [14]. Les échantillons ont été enveloppés dans du papier aluminium et séchés pendant 5 jours à l'étuve à la température de 70 °C. Les tiges séchées ont ensuite été pesées pour permettre de déterminer la matière sèche et la teneur en eau [15]. La teneur en fibres a été déterminée à l'aide d'un appareil de mesure Fiberst (Velp Scientifica F 3; Italy), à partir de 1 g de matière sèche. Pour les mesures de la teneur en cendre, 50 g de matière sèche ont été minéralisés dans un four (Nabertherm-3000 °C; Germany) pendant 24h à la température fixe de 600 °C. Après refroidissement, la masse des cendres a été mesurée, et la teneur en cendre déterminée à partir de la matière sèche [15].

2.2.2 ANALYSE DES PARAMÈTRES BIOCHIMIQUES

2.2.2.1 DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE (VITAMINE C)

100 g de matière sèche de *Dioscorea* sp. ont été broyés dans 100 ml d'eau distillée à l'aide d'un mixer (Waring Blendor 1L, Italy) pendant 10 minutes à la vitesse de 20 000 rpm [12]. Le broyat a été filtré successivement sur papier wathmann n°2 et sur un filtre millipore de 0,22 mm de diamètre. La teneur en acide ascorbique a été déterminée à partir de 5 ml du filtrat par des techniques chimiques iodométriques [14].

2.2.2.2 DOSAGE DES POLYPHÉNOLS

10 g de fragments de matière séchée de *Dioscorea* sp. ont été broyés dans un mortier avec 10 ml de méthanol 70°, et 2 pincées de Polyclar T et de sable de Fontainebleau [11]. Le broyat obtenu a été incubé au frais (4 °C) et à l'obscurité pendant 24 h, puis centrifugé pendant 30 minutes à 15000 rpm. Les teneurs phénoliques ont été déterminées par les techniques de Folin et Ciocalteu [13], au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 470 nm, en utilisant 1 ml de solution phénolique.

2.2.2.3 DOSAGE DES GLUCIDES

Les sucres totaux ont été extraits à partir de 1 g de matière sèche par broyage dans 10 ml de méthanol 90 °GL [15]. Après purification avec 2 ml d'acétate de plomb, et 2 ml d'acide oxalique, les solutions ont été évaporées sur un sable de bain chauffant [13]. Les composés glucidiques ont été dosés par la méthode au phénol sulfurique à l'aide d'un spectrophotomètre (Spectrophotometer, Unico 1100, UK) à la longueur d'onde de 490 nm, en utilisant 1ml d'extrait glucidique. La courbe étalon a été réalisée à partir d'une solution-mère de glucose de concentration 1mg/ml.

2.2.2.4 DOSAGE DES PROTÉINES

Les protéines ont été extraites par broyage de 1g de matière sèche dans 10 ml de tampon phosphate pH 6,8 en présence d'une pincée de PVP [15]. Après 10 minutes de centrifugation (Table Top 80-1 Centrifuge; China) à 5000 rpm, les solutions obtenues ont été dosées au spectrophotomètre par les techniques colorimétriques de Folin-Ciocalteu, en utilisant 1ml d'extrait protéique, à la longueur d'onde de 470 nm [13].

2.2.2.5 DOSAGE DES CHLOROPHYLLES TOTALES

Les chlorophylles totales ont été mesurées sur des organes frais et émincés à l'aide d'une lame coupante tranchante (Gillette-II Blue; USA). Les teneurs ont directement été enregistrées par un appareil numérique à infra-rouge (Chlorophyll-meter Atleaf+; USA), fonctionnant par émission de radiations infrarouges [16].

3 RESULTATS

3.1 PARAMETRES MORPHOMETRIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES DES TIGES COMESTIBLES DE DIOSCOREA SP.

Les résultats de cette étude ont montré que les tiges comestibles des ignames sauvages vendues sur les marchés de Moanda ont des longueurs moyennes de 38,46 cm et des diamètres de 3,23 cm (tableau I). Elles ont une masse de matière fraîche de 28,64 g et une teneur en eau de 25,03 g, soit une matière sèche de 3,57 g. L'eau représente donc 87,52% de la masse de cet organe. Au niveau physico-chimique, les tiges comestibles de *Dioscorea* sp. renferment 13,22% de cendres brutes (13,22 g sur 100 g de matière sèche). Les fibres brutes quant à elles représentent 14,3% de ces organes (14,3 g sur 100 g de matière sèche des organes).

Tableau 1. Valeurs numériques de quelques paramètres morphométriques et physicochimiques des tiges comestibles de *Dioscorea* sp. provenant des marchés de Moanda au Gabon

	Différents paramètres morphométriques et physicochimiques de <i>Dioscorea</i> sp.						
	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	Cendres (g/100 g de MS)	Fibres (g/100 g de MS)	Matières fraîches (g/100 g de MS)	Matières sèches (g/100 g de MS)	Teneur en eau (%)
Valeurs numériques	38,46± 03	03,23± 0,2	13,22± 01	14,30± 02	28,64± 04	03,57± 0,2	87,52

3.2 PARAMETRES BIOCHIMIQUES DES TIGES COMESTIBLES DE DIOSCOREA SP.

Les tiges comestibles des ignames sauvages vendues à maturité ont (pour 100 gammes de matières sèches) des valeurs moyennes de 24,43 g de protéines et 44,30 g de glucides (tableau II). Ces valeurs représentent respectivement 24,43% et 44,30% de matière sèche de ces organes. L'analyse des chlorophylles et des polyphénols a donné des teneurs de 196 g et 0,78 g, équivalant à des teneurs respectives de 196% et 0,78% de matière sèche de ces tiges comestibles. Les mesures des teneurs

en vitamines C (acide ascorbique) ont permis d'évaluer sa teneur à 2,38 g dans ces organes, soit donc 2,38% de matière sèche de la tige de *Dioscorea* sp.

Tableau 2. Valeurs numériques de quelques paramètres biochimiques des tiges comestibles de *Dioscorea* sp. provenant des marchés de Moanda au Gabon

	Différents paramètres biochimiques de <i>Dioscorea</i> sp.				
	Protéines (g/100 g de MS)	Glucides (g/100 g de MS)	Vitamine C (g/100 g de MS)	Chlorophylles totales (g/100 g de MS)	Polyphénols (g/100 g de MS)
Valeurs numériques	24,43± 03	44,30± 05	02,38± 0,2	196,06± 05	0,78± 0,1

4 DISCUSSION

Les tiges d'ignames domestiques ou sauvages sont très peu consommées par les populations et donc moins étudiées. La plupart des travaux réalisés sur les ignames concernent essentiellement les tubercules en raison de leur richesse en réserves amylacées [9]. Les résultats de cette étude ont montré que les tiges d'ignames constituent des organes riches en éléments nutritifs, et devraient être davantage prospectées et valorisées. Ces organes contiennent près de 87,52% de teneur hydrique, 13,22% de cendres brutes et 14,30% de fibres brutes. Ces résultats constituent de bons indicateurs alimentaires diététiques. En effet, les aliments à fortes teneurs hydriques sont souvent conseillés chez les sujets déshydratés, notamment les nourrissons victimes de diarrhées sévères [2]. Ces valeurs rapprochent ces légumes d'autres plantes alimentaires courantes telles que *Hibiscus sabdariffa* (87%), *Vigna unguiculata* (90%) ou *Momordica charantia* (84%) [17]. Les teneurs élevées en cendres brutes laissent suggérer une forte concentration d'éléments minéraux (macroéléments et oligoéléments) [1]. Mais d'ores et déjà, de tels informations laissent suggérer que ces tiges constituent des candidats potentiels à la lutte contre les carences nutritionnelles en éléments minéraux [3]. Les teneurs élevées en fibres brutes constituent également un indicateur alimentaire important. En effet, les aliments riches en fibres brutes et alimentaires sont fortement conseillés dans l'amélioration du fonctionnement du tractus intestinal et gastrique, ou le traitement des maux de constipation [8]. Elles sont également recommandées pour des régimes amaigrissement, dans la réduction des surcharges pondérales [5].

Les résultats de cette étude ont également montré que les tiges d'ignames étaient relativement riches en glucides (44,30%), en protéines (24,43%) et en vitamines C (2,38%). Les teneurs glucidiques indiquent que ces organes ont un potentiel calorifique élevé [15]. Elles sont donc aussi riches en éléments glucidiques que de nombreux légumes de notre alimentation quotidienne, notamment la roselle (50,16%), le sésame (43,96%) ou le niébé (49,31%) [17]. Les teneurs protéiques permettent également de classer les tiges d'ignames parmi les plantes les plus riches en composés protéiques, dont *Thalinum triangulare* (19%), *Moringa oleifera* (23%) ou *Cerathotheca sesamoides* (25%). Les composés protéiques sont fortement recommandés en diététiques contre les vieillissements tissulaires et dans les thérapies de reconstitutions osseuses [3]. La vitamine C (ou acide ascorbique) est un composé antioxydant prescrit non seulement pour les traitements antiscorbutiques, mais surtout pour l'élimination des radicaux libres du corps [7]. Les radicaux libres sont des atomes excités instables provenant des erreurs d'oxydation, capables d'exciter d'autres composés cellulaires et créer une chaîne de molécules instables conduisant à l'oxydation, donc à la mort de la cellule [7]. Les composés antioxydants tels que la vitamine C, permettent donc d'éliminer ces radicaux libres ainsi que toute autre composé excité et devenu toxique. La richesse des tiges d'ignames en vitamine C permet d'envisager l'usage de ces légumes dans les thérapies de rajeunissement cellulaires ou de cure d'amaigrissement, à l'image des aliments à potentiel acide tels que les agrumes (citron, orange, pamplemousse,..) ou la roselle (*Hibiscus sabdariffa*) [15].

La richesse des tiges d'ignames en polyphénols laissent entrevoir la présence de nombreux métabolites secondaires dans leur structure. L'existence de composés terpéniques et d'alcaloïdes est également et fortement soupçonnée. Cette hypothèse est en accord avec certains travaux [10] qui mentionnent la présence de quelques alcaloïdes (diosgénine, génine,..) dans les tubercules des plantes d'igname

5 CONCLUSION

Le présent travail avait pour objectif d'étudier quelques qualités physicochimiques et biochimiques des tiges comestibles de *Dioscorea* sp., une espèce d'igname sauvage rencontrée dans les forêts secondaires du Gabon. Les résultats obtenus ont clairement révélé que ces organes étaient riches en fibres, en protéines, en glucides, en vitamine C et en polyphénols. Tous ces composés constituent des éléments essentiels importants tant en alimentation qu'en santé humaine. De tels résultats laissent supposer que les tiges alimentaires de *Dioscorea* sp. sont très nutritifs et justifient leur forte consommation par diverses

populations gabonaises. Des travaux de domestication, production et commercialisation à grande échelle doivent donc être envisagés.

REFERENCES

- [1] Bradley P. *British Herbal Compendium: A handbook of scientific information on widely used plant drugs; Companion to the British herbal Pharmacopoeia*. British Herbal Medicine Association (BHMA), Bournemouth (UK), 487 p, 2006.
- [2] Bruneton J. *Pharmacognosie-Phytochimie: Plantes médicinales*. 3ème édition Tech & Doc - médicales internationales, Paris, 1120 p, 2002.
- [3] Bruneton J. *Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales*. 4e édition Tech & Doc - médicales internationales, Paris, 1288 p, 2009. Editions de santé Privat, Toulouse, 378 p, 1997.
- [4] Coraf Action. *La culture de l'igname à la porte de toute alimentation. Lettre d'information pour la recherche et le Développement agricole en Afrique De l'Ouest et Centrale*. N°65, 4e trimestre, Dakar Sénégal, 2012.
- [5] Duraffourd C, Lapraz JC. *Traité de phytothérapie clinique, Médecine et Endobiogénie*. Edition Masson, Paris (FR), 204 p, 2002.
- [6] FAO FAO/OMS. *Programme mixte FAO/WHO sur les normes alimentaires: Comité du codex sur les eaux minérales naturelles*. Comm. du codex Aliment. Huitième s, 1–20, 2008.
- [7] Fleurentin J. *Les plantes qui nous soignent: traditions et thérapeutiques*. Editions Ouest-France, Rennes 380 p, 2007.
- [8] Girre L. *Traditions et propriétés des plantes médicinales: Histoire de la pharmacopée*.
- [9] Hinvi JC., et Nonfon R., 2000. *La production et la commercialisation des semenceaux d'ignames à Ouaké: une nécessité de plus en plus incontournable*. In Ebert AW. Djinadou (Eds). *L'igname et la pomme de terre en Afrique de l'Ouest*. Actes de l'atelier sous régional sur l'igname et la pomme de terre. INA, Cotonou, Bénin. 156p.
- [10] Jeannoda VH., Jeannoda V., Hladick CM., 2003. *Les ignames de Madagascar: Diversité, Utilisation et perceptions*. Editions Hommes et Plantes. Antananarivo, Madagascar, 47 p.
- [11] Lepengué AN., Mouaragadja I., M'batchi, B. and Aké, S. "Effet du Chlorure de sodium (NaCl) sur la germination et la croissance du maïs (*Zea mays* L. Poaceae) au Gabon". *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4 (5): 1602-1609; 2010.
- [12] Lepengué AN, Yala JF, Mouaragadja I, Ontod Tshitshi DS, Mbadoumou NB, Mokea NA, Aké S, M'batchi B. *Rôle de l'acide borique dans la synthèse de quelques composés biochimiques de la roselle (*Hibiscus sabdariffa* L. var. *sabdariffa*) au Gabon*. *Revue du CAMES, Sciences et Médecine* 12 (2): 216-220, 2011.
- [13] Lepengué AN, Mouaragadja I, Aké S, M'batchi B. *Quelques aspects biochimiques de la réaction de la roselle (*Hibiscus sabdariffa* L. var. *sabdariffa*) au stress salin*. *Journal of Applied Biosciences* 49: 3452– 3458, 2012.
- [14] Lepengué AN, Yala JF, Lebamba J, Mouaragadja I, Koné D, M'batchi B. *Impact de *Phoma sabdariffae* Sacc. sur quelques paramètres de la fructification des cultivars de roselle (*Hibiscus sabdariffa* L. var. *sabdariffa*) au Gabon*. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 4 (1): 155-164, 2013.
- [15] Lepengué AN., Souza, A., Yala, JF., Lebamba, J., Mavoungou, JF., and Mbatchi, B. "Etude de quelques caractéristiques physicochimiques et biochimiques de Wavé-foret, un complément alimentaire naturel du Gabon". *European Scientific Journal* 12 (33): 508 520; 2016.
- [16] Ontod TshiTshi D.S., 2017. *Effets de la pollution manganifère, sur la croissance et le rendement du manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) cultivé en serre dans le Sud Est du Gabon*. Thèse de doctorat de l'Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM) -Gabon. Ecole doctorale en Sciences Fondamentales et appliquées, option Biologie-Phytorémédiation. 210 p.
- [17] Tchiégang C, Kitkil A. *Données ethn nutritionnelles et caractéristiques physico-chimiques des légumes-feuilles consommés dans la savane de l'Adamaoua (Cameroun)*. *Tropicultura* 22 (1): 11- 18, 2004.