

Les espèces du genre *Dioscorea* (Igname) en Afrique tropicale et subtropicale

Mputu Raphaël LOMBE¹, Jeff Iteku BEKOMO², Odette Kabena NGANDU², Koto-Te-Nyiwa Jean-Paul NGBOLUA²

(Reçu le 27/10/2024; Accepté le 21/11/2024)

Résumé

Une étude a été menée sur les espèces du genre *Dioscorea* en Afrique tropicale et subtropicale. Elle a couvert la botanique, la dissémination et l'écologie, les données ethno-botaniques, nutritionnelles, phyto-chimiques, pharmaco-thérapeutiques et toxicologiques des ignames de ces régions africaines. L'igname (*Dioscorea*), est une des espèces végétales très présentes dans les régions tropicales. Elle nécessite des températures élevées (entre 25 et 30 °C) et une pluviométrie élevée (entre 1000 et 1800 mm) pour son développement et pour un rendement adéquat. Près de 27 espèces de ce genre ont été inventoriées dans ces régions, en dépit de leurs caractères morphologiques complexes et de multiples variétés. Elles sont exploitées principalement pour l'usage alimentaire, mais également pour des besoins socio-traditionnels et pharmaco-thérapeutiques variés dans les agglomérations africaines. Les données nutritionnelles enregistrées ont pu montrer suffisamment que les Dioscoréacées possèdent une valeur nutritionnelle non négligeable. Les teneurs en eau, en macro-nutriments (glucides, lipides, protéines), en micro-nutriments (vitamines et sels minéraux) sont satisfaisants. Ils sont aussi une source importante en composés phyto-chimiques bioactifs dont les polyphénols, les stéroïdes, les saponines, les allantoïnes et en particulier les polysaccharides et la diosgénine, qui leur confèrent des activités anti-radicalaires et des propriétés pharmaco-thérapeutiques remarquables. Certaines espèces sont cependant toxiques et demandent une détoxification préalable avant leur consommation, soit par rouissage, par cuisson ou par les deux à la fois.

Mots clés: *Dioscorea*, Aliment traditionnel, Tubercules, Sécurité alimentaire, Afrique tropicale et subtropicale

Species of the genus *Dioscorea* (Yams) in tropical and subtropical Africa

Abstract

A study was conducted on species of the genus *Dioscorea* in tropical and subtropical Africa. This review covered aspects of botany, dissemination and ecology, as well as ethno-botanical, nutritional, phytochemical, pharmacotherapeutic, and toxicological data concerning yams in these African regions. Yams (*Dioscorea*) are among the most prevalent plant species in tropical areas, requiring high temperatures (between 25 and 30 °C) and substantial rainfall (between 1000 and 1800 mm) for optimal growth and yield. Nearly 27 species from this genus have been recorded in these regions, despite their complex morphological characteristics and numerous varieties. They are primarily utilized for food, but serve also various socio-traditional and pharmacotherapeutic needs within African communities. Nutritional data indicate that Dioscoreaceae possess significant nutritional value, with satisfactory evaluations of water content, macronutrients (carbohydrates, lipids, proteins), and micronutrients (vitamins and minerals). Additionally, they are an important source of bioactive phytochemical compounds, including polyphenols, steroids, saponins, allantoin, and particularly polysaccharides and diosgenin, which endow them with remarkable anti-radical and pharmacotherapeutic properties. However, some species are toxic and require prior detoxification before consumption, either through soaking, cooking, or a combination of both.

Keywords: *Dioscorea*, Traditional food, Tubers, Food security, Tropical and subtropical Africa

INTRODUCTION

L'igname est une très large essence végétale de la famille de Dioscoreaceae avec près de 600 espèces inventoriées au monde (Adifon *et al.*, 2019; Zhen *et al.*, 2023). Elle appartient au groupe des plantes monocotylédones lianescentes qui produisent des tubercules souterrains (et parfois aériens: bulbilles) et beaucoup distribuées en régions tropicales et subtropicales du sud-est d'Asie, d'Afrique, d'Amérique centrale et Amérique du sud (Li *et al.*, 1999; Asiedu *et al.*, 2010). Les régions tropicales et subtropicales de l'Afrique regorgent une grande variété de ces espèces végétales à racines tubéreuses et féculentes, spontanées ou cultivées, qui constituent et ont pu constituer dans le passé, une source alimentaire potentielle pour les peuples forestiers du Continent (Hladik *et al.*, 1984; Li *et al.*, 1999; Asiedu *et al.*, 2010). L'igname est considérée comme la quatrième culture après celle des pommes de terre, du manioc et des patates douces, contribuant à environ 10% de la production alimentaire mondiale de racines et de tubercules (Faostat, 2019; Padhan, *et al.*, 2020). En plus de leur importance comme aliments traditionnels de cueillette, diverses espèces de *Dioscorea* ont été domestiquées et cultivées à des fins traditionnelles

et médicinales (Shan *et al.*, 2020); Elles sont d'une importance capitale dans l'alimentation de l'homme et dans la pharmacopée traditionnelle (Hamon *et al.*, 1995). Connues depuis des siècles comme des espèces sauvages, fréquentes aussi bien en zone de forêt qu'en savane et faisant l'objet des cueillettes régulières comme aliment par les chasseurs et les pêcheurs, les ignames constituent aujourd'hui une culture de rente et un produit de consommation courante qui inonde les marchés et alimente les populations urbaines (Adifon *et al.*, 2019). Elles représentent la majeure partie des formes comestibles en Afrique parmi les plantes spontanées à tubercules qui appartiennent à 13 familles (Ahladik *et al.*, 1984) et qui ont fait l'objet d'une domestication il y a plus de 5000 ans (Hladik et Dounias 1984).

Cette synthèse va nous permettre de faire un état des lieux sur les ignames des forêts tropicales et subtropicales (sauvages et cultivées) en mettant en évidence les données botaniques et ethno-baniques du genre *Dioscorea* (en dépit de sa complexité variétale), les données nutritionnelles, les données phyto-chimiques, les données pharmaco-thérapeutiques et les données toxicologiques. A travers cette synthèse, nous voulons apprécier l'abondance de ces espèces ainsi que leur

¹ Section Techniques Pharmaceutiques, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, République Démocratique du Congo

² Département des Sciences de la Vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo

valeur nutritionnelle pour avoir pu constituer une source potentielle d'aliment de base amenant les populations forestières d'Afrique à être dépendantes de la cueillette et à vivre dans les premiers siècles indépendamment de l'agriculture. Elle se veut un condensé des données répertoriées dans les recherches antérieures ayant porté sur le genre *Dioscorea* (igname) dans les régions d'Afrique. Pour ce faire, une méthodologie basée sur une fouille documentaire a été adoptée en fréquentant les centres de documentation universitaires, l'Institut National de Recherche et d'Études Agronomiques (INERA), en consultant les sites de recherche en ligne et en organisant des entretiens avec les populations productrices et consommatrices d'ignames, particulièrement à Kinshasa (RD Congo) et ses milieux ruraux environnants.

La valeur nutritionnelle et le potentiel antioxydant de l'igname peuvent expliquer ses effets bénéfiques sur la santé humaine. Les implications de cette étude pour la santé humaine sont claires, car les données rassemblées peuvent être utilisées pour la classification nutritionnelle, pharmacologique et médicinale des ignames comestibles en Afrique. Ces informations pourraient renforcer la sécurité alimentaire et encourager les populations autochtones à protéger leur santé en promouvant la culture et la gestion durable de la biodiversité des espèces de *Dioscorea*, une plante rustique comptant plusieurs centaines d'espèces et de sous-espèces provenant de différentes régions du monde.

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

La présente revue de littérature sur les espèces du genre *Dioscorea* est une compilation des données issues d'une fouille documentaire, d'un entretien avec les consommateurs de l'igname et d'une consultation des bases des données dont PubMed, Web of science, Scopus, DOAJ, Google scholar.

Au terme de cette démarche, plus de 271 publications de natures variées, traitant d'ignames (*Dioscorea* spp) ont été consultées et analysées; parmi lesquels 58, soit 21,4% étaient scientifiquement admissibles (Figure 1).

Tous les documents parus entre 1980 et 2023, qui ont décrit le genre et qui ont procédé à l'inventaire systématique des espèces du genre *Dioscorea*, ceux décrivant les études phyto-chimiques et anti-radicalaires, les essais pharmacologiques des matériaux végétaux et activités liées aux maladies métaboliques et inflammatoires, ceux ayant présenté les données nutritionnelles et toxicologiques des ignames, ont été inclus dans notre étude.

Par contre, toute étude présentée partiellement (simple résumé par exemple) ou une étude ethno-botanique décrivant les ignames en langues vernaculaires seulement, ont été exclues de cette étude.

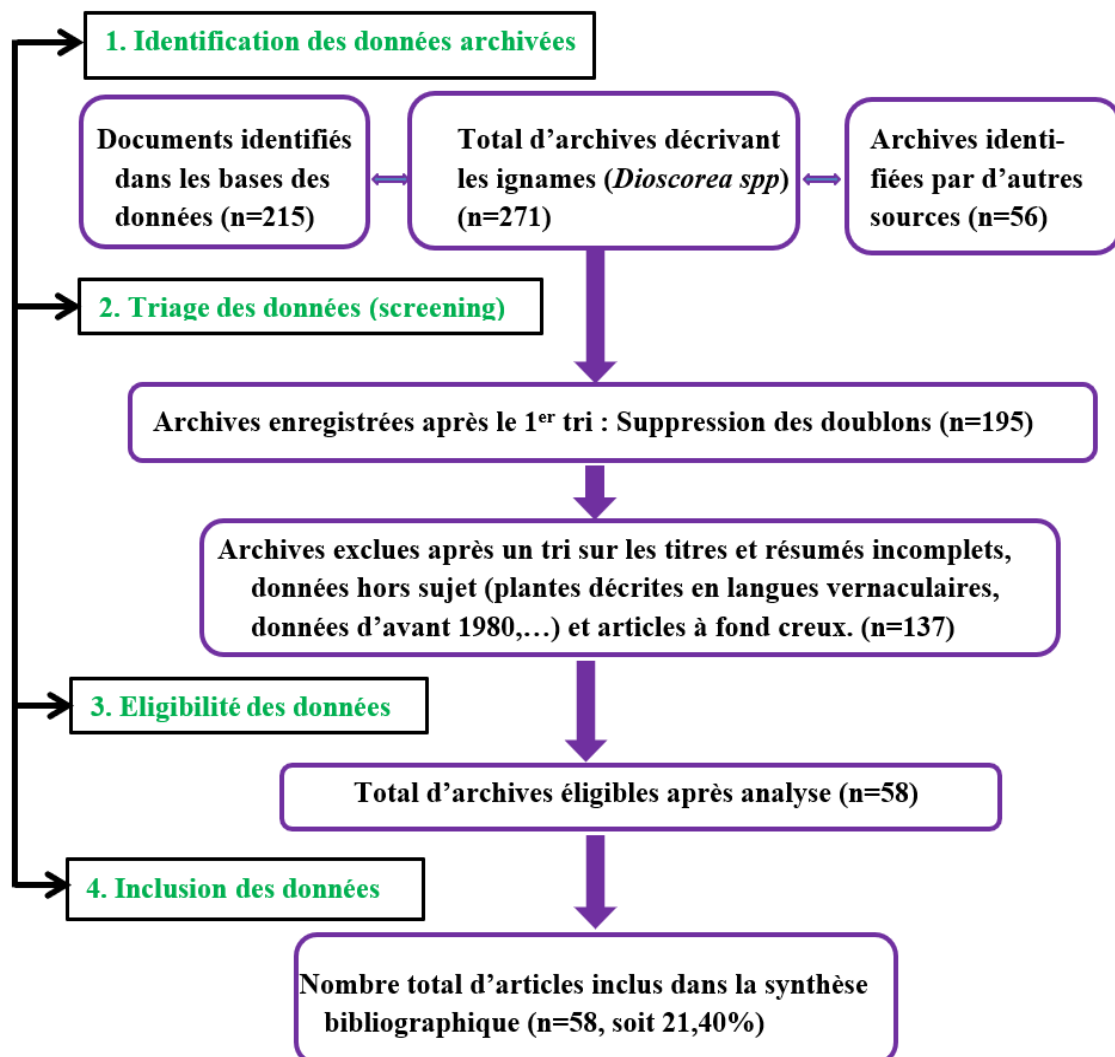


Figure 1: Diagramme organisationnel de flux (Données bibliographiques rassemblées sur les espèces du genre *Dioscorea*)

DESCRIPTION BOTANIQUE ET DISSÉMINATION DES IGNAME

Dioscorea sp est une monocotylédone appartenant à l'ordre des Dioscoréales et à une grande famille des plantes appelées Dioscoréacées, connues depuis les temps anciens. Le genre *Dioscorea*, répandu essentiellement dans les zones tropicales, a été identifié par Linné en 1737 (Jeannoda et al., 2010) et comprend des plantes tubéreuses, à tiges volubiles (lianes) portant des feuilles alternes ou opposées (Hamon, 1987).

Les *Dioscorea* sont des plantes gigantesques, dioïques, dont les inflorescences sont des épis axillaires ou des grappes de séries d'épis, comportant des fleurs de petite taille et fonctionnellement unisexuées. Ils possèdent une partie végétative aérienne lianescente et une partie végétative souterraine constituée par un tubercule. Les fruits sont des capsules à trois valves (capsules triloculaires) avec deux graines albuminées ailées par loge (Hamon, 1987). Leur tige grimpante a tendance à accrocher un tuteur et s'y enrouler dans un sens bien spécifique suivant l'espèce considérée (Hamon, 1987). Certaines espèces ou variétés produisent des bulbilles (petits tubercules aériens) sur les tiges, qui sont comestibles ou non (Hamon, 1987; Jeannoda et al., 2010). Tous les tubercules d'ignames ne sont pas alimentaires.

L'igname se multiplie naturellement selon plusieurs modes de multiplication (Hamon, 1987): reproduction sexuée et production des graines (chez toutes les espèces sauvages), reproduction végétative à partir des bulbilles (exemple chez *D. bulbifera*, *D. dumetorum*, *D. togoensis*), reproduction végétative par émission des stolons (*D. minutiflora*), reproduction végétative par marcottage (*D. hirtiflora*), reproduction végétative à partir du tubercule, assurant la pérennité de l'individu. Ce dernier mode de multiplication par fragments de tubercule est exclusivement utilisé chez *Dioscorea alata* et le complexe cultivé *D. cayenensis-D. rotundata* (Hamon, 1987).

Les Dioscoréacées constituent une famille de plantes des régions tropicales et des régions tempérées chaudes. Elles sont bien représentées au Sénégal, en Ethiopie, en Angola, en Zambie, au Malawi, au Mozambique, en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Togo, à Madagascar au Cameroun, au Sénégal, au Congo..., et au Zaïre (RD Congo) (Hamon, 1987).

Trouvées à l'état spontané, les ignames constituaient l'aliment de base des populations ancestrales, surtout dans les régions forestières de l'actuelle RD Congo, avant l'introduction du manioc par les Portugais. En dépit de leur origine, leur caractère de cultures traditionnelles et de leur large diversité génétique (comptant près de 600 espèces sauvages et cultivées), les ignames en RD Congo sont jusqu'à ce jour, très peu cultivées et n'ont pas reçu une attention particulière ni de la recherche, ni du ministère de l'agriculture pour leur promotion (FAO, 2012). Le faible attachement des paysans à ces tubercules au profit du manioc, une culture exotique plus facile à cultiver, n'a peut-être pas facilité et motivé l'émergence et l'intensification de leur culture.

DONNÉES ETHNO-BOTANQUES

Aperçu historique de la systématique des espèces du genre *Dioscorea*

Les ignames, monocotylédones très particulières du genre *Dioscorea*, à feuilles bien nervurées, sont des plantes à racines féculentes dont les études scientifiques ont pris leur essor quand il fut découvert en Inde et au Mexique, dans

les espèces non comestibles, des précurseurs stéroïdiens nécessaires à la fabrication des contraceptifs (Jeannoda et al., 2010). C'est le cas de *Dioscorea composita* par exemple et de nombreuses autres espèces d'ignames plus ou moins toxiques qui sont connues de longue date et utilisées pour la fabrication des médicaments; ce qui avait certainement poussé Linné (1737) à nommer le genre *Dioscorea* pour rendre hommage à Perennios Dioscoride, Botaniste et Médecin grec, auteur d'un célèbre «Traité de matière médicale» (Jeannoda et al., 2010).

Par la suite, au fil des années, les recherches sur ce genre se sont intensifiées dans le monde. Au début du 20^{ème} siècle, plusieurs espèces spontanées ont été inventoriées et décrites par nombre d'auteurs dont Pobéguin (1906), Chevalier (1920, 1936), Knuth (1924), Irvine (1930), Burkill (1939), Jacques-Felix (1947) et Miège (1952, 1958) [Jeannoda et al., 2010]. Mais aussitôt cette première description faite, il est apparu rapidement de nombreuses confusions au sein de la nomenclature proposée par ces auteurs. Certaines espèces ont été redéfinies et replacées: Chevalier redéfinit *D. togoensis* en 1920 puis en 1936, respectivement sous l'appellation *D. minutiflora* et *D. caillei*; Miège (1952) va décrire encore *D. togoensis* en la nommant *D. abyssinica*. Aussi, dans bon nombre de ces travaux de recensement, des spécimens ont été identifiés et présentés uniquement au niveau du genre. Se faisant, selon Chevalier (1936), la systématique de Knuth (toujours en vigueur aujourd'hui) serait à revoir. Mais cette opinion n'a jamais été partagée par Burkill et Ayensu (Degras et al., 1977) [Jeannoda et al., 2010]. Les deux principales causes à l'origine de la difficulté à classer les échantillons de ce genre (*Dioscorea*) sont les suivantes:

- La non prise en compte par les descriptions de référence de la variabilité intra-spécifique («Tous les échantillons ne coïncident pas parfaitement avec les holotypes ayant servi aux diagnoses») [Jeannoda et al., 2010];
- Défaut ou confusions des informations sur la morphologie de l'appareil souterrain ou sur les caractéristiques physiologiques.

En effet, la grande importance des espèces du genre *Dioscorea* en Afrique continentale est aujourd'hui bien connue. Pour les pré-humains et les premiers humains, ce sont des ignames qui ont pu apporter une nourriture suffisamment riche en énergie nécessaire pour leur survie. Dans les milieux forestiers d'Afrique et sur leurs franges, seule la grande abondance des ignames présentes, ainsi que la diversité de ces plantes et de leurs cycles de production en tubercules, pouvait procurer une ressource alimentaire suffisante aux premiers Hommes qui ont peuplé le continent africain (Hladik et al., 2002; Jeannoda et al., 2010).

Écologie et Domestication des Dioscoréacées

Écologie

Comme toutes les espèces végétales, l'igname a besoin de certaines conditions édaphiques pour se développer. Elle tolère et se développe sur une large gamme des sols, mais les sols à texture sablo-limoneuse lui sont très favorables (Cornet, 2005). A côté du caractère sablo-limoneux du sol, Cornet (2005) a mis en évidence une panoplie des conditions édaphiques et climatiques relatives au développement harmonieux de l'igname: «une porosité du sol comprise entre 46 et 60 %, une conductivité hydraulique de 15 cm/h, une densité apparente du sol comprise entre

1,1 et 1,6 g.cm³ et surtout un sol léger, profond (>0,6 m) et bien drainé». Également, pour favoriser le développement des tubercules, Degras (1993) a estimé que l'igname exigerait un sol chimiquement et biologiquement riche «en matières organiques, en azote, en potasse, en magnésium et en calcium; avec le pH compris entre 5 et 7».

L'igname nécessite aussi des températures élevées (25 et 30°C) et des pluviométries élevées (1000 et 1800 mm) pour son développement et pour un rendement adéquat.

Domestication et valeurs socio-culturelles

Dans les milieux où la production d'igname demeure globalement extensive (Nigéria, Bénin, Madagascar, ...), le changement d'occupation des terres par défriche-brûlis des forêts naturelles ou des savanes arborées (Dumontet *et al.*, 2010; Jeannodea, 2010), augmente sensiblement le rendement par saison. Généralement, les champs d'igname sont entretenus par le défrichage de jachères relativement longues. C'est un processus assez long qui varie dans le temps selon les utilisateurs. Il peut s'étendre sur une période allant de 10 à 15 ans (Okry 2000; Houemass et Bossa 2001) ou de 25 à 30 ans (Pieri, 1989). Pour un développement et un rendement adéquat de la culture des ignames, les paysans ont toujours privilégié des sols couverts d'une végétation dense (Houemass et Bossa, 2001). Dans les forêts tropicales, l'igname peut se cultiver seule en culture pure ou associée avec d'autres cultures dont principalement les céréales (maïs, sorgho, ...), le manioc, le gombo et les cucurbitacées. Beaucoup d'espèces sélectionnées pour domestication et divers cultivars sont souvent aussi plantés en association dans les champs d'ignames (Jeannoda *et al.*, 2010).

La zone de production choisie pour la culture, la variété d'igname utilisée (précoce, intermédiaire ou tardive), le système de culture mis à profit (rotation ou association) et le type de terres exploitées: (terres de défriche, de jachère de longue durée, de jachère de courte durée), influeraient sur le niveau de production de l'igname (Jeannoda *et al.*, 2010).

Dans la gamme des Dioscoreacées connues des régions d'Afrique (Congo, Cameroun, Madagascar, ...), nombre d'entre elles sont utilisées traditionnellement comme plantes médicinales par les populations autochtones. Les données présentées par N'kounkou *et al.*, (1993), basées sur les travaux de Bouquet (1969), Adjanooun *et al.*, (1988), et ceux de Jeannoda *et al.*, (2010), ont mis évidence les effets curatifs de certaines espèces dans les affections suivantes:

- Le jus (sève) obtenu d'une grosse tige de *Dioscorea bulbifera* servirait contre les ophtalmies purulentes. Il est parfois aussi employé en lavage et en application locale comme remède contre les morsures de serpents (Bouquet 1969, in N'kounkou *et al.*, 1993). La tige fraîche écrasée ensemble avec celle d'*Ancistrophyllum secundiflora* et *Scleria boivini*, est appliquée sur les lésions lépromateuses (Adjanooun *et al.*, 1988, in N'kounkou, 1993). Le *D. bulbifera* traiterait aussi les abcès, le panaris et le furoncle. Pour ce faire, on doit appliquer localement la pâte de fruits (bulbilles) pour faire disparaître l'abcès, le panaris et le furoncle ou les ramollir pour accélérer la guérison en concentrant le pus et partant, réduire la douleur (Jeannoda *et al.*, 2010). On soigne également les brûlures en appliquant les bulbilles de *D. bulbifera* sur les plaies, même infectées (Jeannoda *et al.*, 2010).

- Les maux de ventre, la blennorragie et les œdèmes sont soignés par une tisane préparée à base de la tige de *D. praehensilis* coupée en morceaux. Son tubercule bouilli

peut passer pour activer les accouchements, et est parfois prescrit pour soigner les malades rhumatisants (Bouquet 1969, in N'kounkou 1993).

- La décoction des tiges de *D. smilacifolia* est donnée en per os (à boire) pour soigner les vertiges et la hernie (Bouquet 1969, in N'kounkou 1993).

Par ailleurs, les ignames sont utilisées dans les cérémonies culturelles africaines:

- L'espèce *D. dumetorum* est employée dans des préparations et cérémonies magiques destinées à éloigner les mauvais esprits (éloigner le diable); elle est généralement plantée et permanente sur les tombeaux pour chasser ces esprits maléfiques et les revenants (Bouquet 1969, in Nkounkou *et al.*, 1993).

- L'usage socioculturel de *D. schemperiana* à l'ouest du Cameroun est un cas aussi frappant de la valeur ethno-culturelle des *Dioscorea* spp. Son importance culturelle se démarque par son utilisation lors de la période de veuvage de l'homme ou de la femme. Pendant cette période, la veuve ou le veuf n'a pas droit de manger des aliments cuits à la vapeur mais plutôt ceux passés à la braise, notamment *D. schemperiana* (Tchiégang *et al.*, 2009). Il est également utilisé dans la cérémonie traditionnelle dite «thumpte», chez la tribu «Bamuléké» au Madagascar pour célébrer l'accouchement du premier enfant dans un jeune couple et qui consiste en certains rites traditionnels exclusivement sur la jeune maman. Dans la même tribu, cette espèce est également employée dans la célébration du culte dit des «crânes», fondé sur les croyances ancestrales et officié par «une ou un megnii» c'est-à-dire un envoyé de Dieu (Tchiégang *et al.*, 2009).

Diversité des espèces spontanées et cultivées du genre *Dioscorea* en Afrique tropicale et subtropicale

Le genre *Dioscorea* (igname) est constitué d'un grand nombre d'espèces végétales à tiges généralement grimpantes réparties sur différents continents, avec une forte concentration en Afrique tropicale (Hladik *et al.*, 1984) (Tableau 1). Il compte près de 600 individus différents inventoriés sur le globe, parmi lesquelles plus de 27 espèces (4,5%) sont identifiables en Afrique subsaharienne (tropicale et subtropicale) et connues pour leurs tubercules comestibles qui constituent la base de l'alimentation humaine dans plusieurs pays tropicaux (Hladik *et al.*, 1984; Hamon, 1987; N'kounkou *et al.*, 1993). Les caractères morphologiques de la plante entière et du tubercule, ainsi que les profils chimiques encore très peu documentés actuellement, servent de clé d'identification de l'igname. Cependant, une espèce peut posséder une nomenclature botanique complexe et de nombreux synonymes (e.g. *Dioscorea opposita* L. = *D. batatas* Decne = *D. oppositifolia* L. var. *linnaei*; «igname de Chine» (Afssa, 2007).

DONNÉES NUTRITIONNELLES

Bien qu'elle soit considérée avant tout comme une source des glucides, l'igname contient plusieurs vitamines (B1, B6 et vitamine C), des macronutriments et minéraux importants (Mn, Cu, K et P), de même que des protéines (Treche 1989; Carper 1990; Herzog 1992; Mbemba 2013). Selon les espèces, les ignames peuvent contenir 79 à 95% d'amidon, 3,4 à 12,5% de protéines (Jeannoda *et al.*, 2010) (Tableau 2). Quelques espèces ont cependant l'inconvénient de contenir des quantités parfois importantes

Tableau 1: Répertoire des *Dioscorea* spp en Afrique tropicale et subtropicale

Espèce	Origine	Caractéristiques principales	Statut <i>in situ</i>	Référence
<i>D. rotundata</i> (Igname blanche)	Afrique de l'Ouest (Guinée)	Tiges rondes, assez filiformes et épineuses; feuilles larges cordées; deux récoltes/an; tubercules longs et assez larges, peu nombreux, à chair blanche.	Cultivée	Jeannoda (2010).
<i>D. alata</i> (Igname ailée)	Asie	Tiges ailées et quadrangulaires; feuilles simples; tubercules de formes variées mais simples par pieds, chair jaune ou blanche.	Cultivée	Jeannoda (2010); Tchiègang <i>et al.</i> , (2009).
<i>D. cayenensis</i> (Igname jaune)	Afrique de l'Ouest (Guinée)	Tiges rondes épineuses; feuilles larges cordées; tubercules assez nombreux par pieds et courts, à chair jaune.	Cultivée	Cirad et Gret (2002); Adifon <i>et al.</i> , (2019); Jeannoda, (2010).
<i>D. bulbifera</i> (Igname aérienne)	Asie (indo-océanienne)	Tiges rondes; enroulement senestre; grandes feuilles simples; bulbilles aériennes.	Cultivée et Spontanée (sauvage): Savanes climaciques.	Jeannoda (2010); Tostain <i>et al.</i> , (2009).
<i>D. trifida</i> (cousse-couche)	Amérique centrale et Amérique du Sud	Tiges lisses et quadrangulaires; feuilles à 3 ou 5 lobes; petits tubercules et assez nombreux par pieds.	Cultivée	Adifon <i>et al.</i> , (2019); Jeannoda (2010).
<i>D. dumetorum</i> (Igname amer)	Afrique de l'Ouest	Tiges résistante, fortes et épineuses; Feuilles composées et trifoliées; nombreux tubercules par pieds mais souvent fusionnés en un seul.	Cultivée et Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995); Hladik <i>et al.</i> , (1984); Hladik et Dounias (1995); Jeannoda (2010); Tostain <i>et al.</i> , (2009)
<i>D. esculenta</i> (ou petite igname)	Asie (Chine)	Tiges épineuses; feuilles simples; tubercules à petite dimension et nombreux.	Cultivée, Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Jeannoda 2010.
<i>D. batatas</i> ou <i>D. polystachya</i> (igname de Chine ou igname de Corée).	Asie (Chine, Corée, Japon,...)	Feuilles en forme de cœur, fortement nervurées, brillantes, décoratives, triangulaires et effilées.	Sauvage : forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. preussii</i>	Asie	Plantes vivaces; pubescentes; Feuilles alternes, simples; pétiole polygonal. Ailé et poilu; limbe largement ovale. Entier, glabrescent à la face supérieure. Poilu à la face inférieure; Tige ailée, volubile de la droite vers la gauche (enroulement dextre), glabrescente, à entrenœuds longs; tubercule vermiforme. Difficile à extirper; pas de bulbilles;	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	N'kounkou <i>et al.</i> , Jeannoda, (2010); Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. semperflorens</i>	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	Feuilles entières pubescentes; Tiges pubescentes (pubescence rougeâtre); Bulbilles arrondies.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Tostain <i>et al.</i> , (2009); Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. hirtiflora</i> (igname étoilée)	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale	Feuilles et tiges pubescentes (pubescence rougeâtre ou argentée); Bulbilles allongées, courbes.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Jeannoda 2010; Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. quartiniana</i>	Afrique centrale (Bénin, Botswana, Burundi, Tchad, Congo, Cote d'Ivoire...)	Feuilles composées; Tiges non ailées et inermes; 3 à 5 folioles avec 1 nervure ascendante	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. schemperiana</i>	Afrique de l'Ouest et Afrique centrale (Cameroun, Madagascar, RDC, ...)	Feuilles entières pubescentes; Tiges pubescentes (pubescence argentée); Bulbilles allongées.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)

Tableau 1: Répertoire des *Dioscorea* spp en Afrique tropicale et subtropicale (suite)

Espèce	Origine	Caractéristiques principales	Statut <i>in situ</i>	Référence
<i>D. togoensis</i>	Afrique de l'Ouest	Feuilles petites allongées, glabres; Tige grêle, inerme, glabre, enroulement dextre Fruits aussi longs que larges; Bulbilles aériennes.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. abyssinica</i>	Afrique de l'Ouest	Feuilles ovales; Tiges généralement épineuses; Pas de bulbilles.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. lecardii</i>	Afrique de l'ouest et Afrique centrale	Feuilles sagittées, longues, (Parfois peu ou pas hastées); Tiges généralement épineuses; Pas de bulbilles.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. sagittifolia</i>	Afrique centrale	Feuilles sagittées, longues, étroites et très hastées; Tiges généralement épineuses; Pas de bulbilles.	Sauvage forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières; Savanes climaciques.	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. mangenotiana</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbille; Racines épineuses; Racines sur le tubercule.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. praehensilis</i>	Afrique centrale	Feuilles entières non pubescentes (jeunes pousses consommées comme légumes); Tiges assez grosses et épineuses; Pas de bulbilles; Racines épineuses et enchevêtrées au-dessus du tubercule.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Jeannoda (2010); Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. sansibarensis</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles grandes, cordées; Tiges robustes, Enroulement senestre; Fruits plus longs que larges; Pas de stipules; Tubercules très longs.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Jeannoda (2010); Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. burkilliana</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbille; Plateau ligneux très développé, Surmontant des tubercules Courts (5 à 15 cm).	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Adifon <i>et al.</i> , (2019); Jeannoda (2010).
<i>D. minutiflora</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbilles; Première paire de nervures secondaires éloignées de la bordure du limbe.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. smilacifolia</i>	Afrique de l'Ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbilles; Première paire de nervures secondaires en bordure du limbe.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. claessensii</i>	Ouest d'Afrique centrale et tropicale	Feuilles opposées, simples; Tubercule comestible non autrement décrit.	Spontanée (sauvage)	Hladik <i>et al.</i> , (1984); N'kounkou <i>et al.</i> , (1993)
<i>D. pynaertii</i>	Afrique centrale	Feuilles opposées, parfois alternes, largement triangulaires; Tige arrondie, épineuse dans sa partie inférieure; Tubercules en blocs arrondis ou ellipsoïdaux ou digités (cylindriques), parenchyme médullaire blanc ou beige; racines non épineuses.	Sauvage	Hamon <i>et al.</i> , (1995); N'kounkou <i>et al.</i> , (1993)
<i>D. praehensilis</i>	Afrique centrale	Feuilles entières non pubescentes (jeunes pousses consommées comme légumes); Tiges assez grosses et épineuses; Pas de bulbilles; Racines épineuses et enchevêtrées au-dessus du tubercule.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Jeannoda (2010); Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. sansibarensis</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles grandes, cordées; Tiges robustes, Enroulement senestre; Fruits plus longs que larges; Pas de stipules; Tubercules très longs.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Jeannoda (2010); Hamon <i>et al.</i> , (1995)

de facteurs anti-nutritionnels, notamment des toxines et des principes amers. Leur consommation nécessite des traitements préalables plus ou moins fastidieux (Hladik *et al.*, 1984; Bhandari et Kawabata, 2005).

DONNÉES PHYTO-CHIMIQUES

L'igname est caractérisée également par la présence des antioxydants naturels qui lui confèreraient des propriétés antioxydantes que l'on attribue aux composés phénoliques qu'elle contient (Lombe *et al.*, 2023). L'igname crue renfermerait des taux assez élevés de ces composés par rapport à l'igname bouillie ou frite. L'efficacité de la propriété antioxydante de l'igname dépend de l'espèce ou de la variété en présence (Akinyele *et al.*, 2021; Bukatuka *et al.* 2016; Lombe *et al.*, 2023, Zhen *et al.* 2023).

Les métabolites secondaires existent dans les plantes à des degrés différents et interviennent efficacement dans la prévention de différentes maladies humaines (Semwale *et al.*, 2021; Zhen, 2023). Nombre des composés bioactifs ont été rapportés présents dans l'igname (*Dioscorea* spp.)

parmi lesquels les principaux groupes suivants: polyphénols, polysaccharides, saponines stéroïdiennes, et les allantoïnes (Zhen, 2023). Les structures de principaux composés bioactifs dans l'igname (*Dioscorea* spp.) sont présentées dans la figure 2. Ce sont: Dioscine, Protodioscine, Diosgénine, Gracilline, Protogracilline, Rutine, Quercétine, Kaempferol, Acide vanilique, Formonocétine, Allantoïne, Dioscorine, Dihydrodioscorine, Dioscorétine, Phénanthrène 1, Phénanthrène 2, Epicatchine, Caryatine, 2,7-Dihydroxy-4,6-diméthoxyphénanthrène, 6,7-Dihydroxy-2,4-diméthoxyphénanthrène, Batatasine. Il est à signaler cependant que la teneur en composés bioactifs des ignames est différente entre les variétés intra- et inter espèces sauvages et cultivées (Padhan *et al.*, 2020; Otegbayo, 2018; Zhen 2023). Ce qui caractérise également la différence dans le rôle thérapeutique joué par chaque espèce de plante.

Le tableau 3 présente les teneurs en composés bioactifs déjà isolés de quelques espèces d'ignames (d'Afrique et d'ailleurs).

Tableau 1: Répertoire des *Dioscorea* spp en Afrique tropicale et subtropicale (Suite)

Espèce	Origine	Caractéristiques principales	Statut <i>in situ</i>	Référence
<i>D. burkilliana</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbille; Plateau ligneux très développé, Surmontant des tubercules Courts (5 à 15 cm).	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Adifon <i>et al.</i> , (2019); Jeannoda (2010).
<i>D. minutiflora</i>	Afrique de l'ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbilles; Première paire de nervures secondaires éloignées de la bordure du limbe.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. smilacifolia</i>	Afrique de l'Ouest	Feuilles entières; Tiges épineuses; Pas de bulbilles; Première paire de nervures secondaires en bordure du limbe.	Sauvage: forêt dense, forêt mésophile, galeries forestières	Hamon <i>et al.</i> , (1995)
<i>D. claessensii</i>	Ouest d'Afrique centrale et tropicale	Feuilles opposées, simples; Tubercule comestible non autrement décrit.	Spontanée (sauvage)	Hladik <i>et al.</i> , (1984); N'kounkou <i>et al.</i> , (1993)
<i>D. pynaertii</i>	Afrique centrale	Feuilles opposées, parfois alternes, largement triangulaires; Tige arrondie, épineuse dans sa partie inférieure; Tubercules en blocs arrondis ou ellipsoïdaux ou digités (cylindriques), parenchyme médullaire blanc ou beige; racines non épineuses.	Sauvage	Hamon <i>et al.</i> (1995); N'kounkou <i>et al.</i> , (1993)

Tableau 2: Composition biochimique des tubercules de quelques espèces d'ignames spontanées africaines

Espèce d'igname	Eau (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Glucides solubles (%)	Hémicellulose (%)	Cellulose vraie (%)	Lignine (%)	Amidon (%)	Minéraux (%)
Ignames forestières									
<i>D. semperflorens</i> (fr)	75	5,5	-	3,3	4,7	2,6	0,4	78,8	2,1
<i>D. semperflorens</i> (st)	65	5,3	0,1	1,2	5,0	1,6	0,3	81,3	1,7
<i>D. mangelotiana</i>	68	9,0	-	1,0	6,2	2,0	0,3	75,9	3,5
<i>D. praehensilis</i>	-	7,1	0,6	5,8	11,9	7,1	2,7	58,3	3,1
<i>D. burkilliana</i> (st)	67	6,8	0,2	1,7	12,8	1,8	0,5	69,9	2,5
<i>D. burkilliana</i> (fl)	55	5,6	0,2	0,7	7,0	1,6	0,2	78,2	2,5
<i>D. minutiflora</i>	69	4,6	-	3,4	11,4	4,6	0,3	73,4	2,3
Ignames de zones ouvertes									
<i>D. dumetorum</i>	-	9,1	1,0	2,9	5,9	6,6	1,5	68,2	2,3
<i>D. preussii</i>	82	9,4	0,2	4,6	21,6	5,5	2,2	48,4	6,1
<i>D. bulbifera</i>	68	5,8	0,5	3,1	7,7	6,7	2,7	57,6	2,9

(Source: Hladik *et al.*, 1984, in Hladik A. et Dounias E, 1996). «Il a été comparé pour certaines espèces les tubercules à différents stades de développement»: fl = période de floraison; fr = période de fructification; st = plante stérile. La teneur en macro-nutriments organiques et en sels minéraux a été calculée en matières sèches.

DONNÉES PHARMACO-THÉRAPEUTIQUES

Les maladies métaboliques dont l'obésité, le diabète, la dyslipidémie, et les maladies inflammatoires constituent un sérieux problème dans la santé humaine (Zhen *et al.*, 2023). La recherche dans la découverte des composés bioactifs d'origine végétale pour la prévention et le traitement de ces maladies s'intensifient (Zhen *et al.*, 2023). Un nombre d'études dans ce domaine ont rapporté que les composés bioactifs de l'igname (*Dioscorea*) peuvent prévenir et traiter efficacement ces maladies. Ils ont un effet sur la lipidémie les lipides sanguins, la tension artérielle, les troubles cognitifs, le diabète, l'entretien du foie et du pancréas (Chan *et al.*, 2020; Zhen *et al.*, 2023).

Le tableau 4 présente quelques applications thérapeutiques des composés bioactifs des ignames (*Dioscorea* spp.) chez l'homme (avec des résultats satisfaisants).

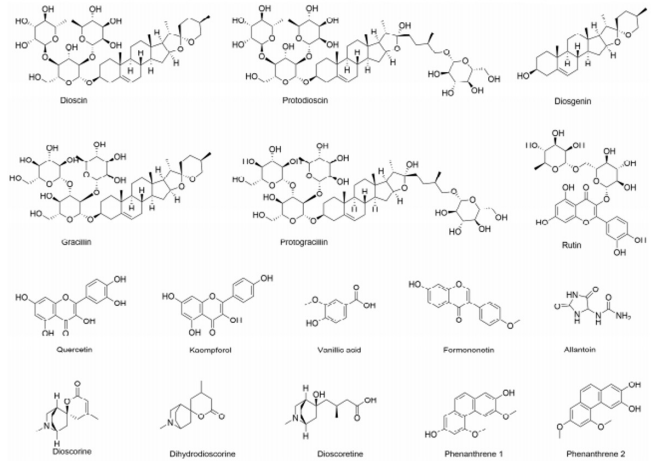


Figure 2: Structures de principaux composés bioactifs rencontrés dans l'igname (*Dioscorea* spp.) (Zhen *et al.*, 2023)

Tableau 3: Les teneurs des principaux composés bioactifs dans les ignames (*Dioscorea* spp.) (Zhen *et al.*, 2023)

Composé	Teneur	Espèce d'igname	Partie de la plante	Référence
Protodioscine	13,5–14,9 mg/g	<i>D. nipponica</i>	Tubercule	Kwon <i>et al.</i> , (2013)
Protogracilline	7,7–8,4 mg/g	<i>D. nipponica</i>	Tubercule	Kwon <i>et al.</i> , (2013)
Dioscine	2,3–3,8 mg/g	<i>D. nipponica</i>	Tubercule	Kwon <i>et al.</i> , (2013)
Gracilline	0,7–1,2 mg/g	<i>D. nipponica</i>	Tubercule	Kwon <i>et al.</i> , (2013)
Acide gallique	1,34–2,35 mg/g PS (Poids sec)	<i>D. alata</i>	Tubercules et bulbilles	Lebot <i>et al.</i> , (2023)
Epicatechine	0,45–10,7 mg/g PS	<i>D. alata</i>	Tubercules et bulbilles	Lebot <i>et al.</i> , (2023)
Catechines	25,2 mg/g	<i>D. bulbifera</i>	Bulbilles	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
	6,96 mg/g	<i>D. bulbifera</i>	Tubercules	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
	0,32 mg/g	<i>D. esculenta</i>	Tubercules	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
	4,33 mg/g	<i>D. bulbifera</i>	Epluchures	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
Acides phénoliques	4,87 mg/g	<i>D. alata</i>	Tubercules	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
	9,55 mg/g	<i>D. nummularia</i> , <i>D. bulbifera</i> , <i>D. cayenensis</i>	Tubercules	Lebot <i>et al.</i> , (2019)
Caryatine	1030 µg/g PS	<i>D. dumetorum</i> acc, <i>D. esculenta</i> acc	Tubercules	Fel <i>et al.</i> , (2021)
3'-O-Methyl- caryatine	457 µg/g PS	<i>D. nummularia</i> acc, <i>D. pentaphylla</i> , <i>D. alata</i> , <i>D. bulbifera</i> , <i>D. cayenensis</i> .	Tubercules	Fel <i>et al.</i> , (2021)
	4,23–20,8 mg/g	<i>D. dumetorum</i> , <i>D. esculenta</i> , <i>D. rotundata</i>	Tubercules	Fel <i>et al.</i> , (2021)
Allantoïne	0,68 mg/100 g	<i>D. belophylla</i>	Tubercules	Poormina <i>et al.</i> , (2009)
	1,64 mg/100 g	<i>D. alata</i>	Tubercules	Senanayake <i>et al.</i> , (2013)
	1,89 mg/100 g	<i>D. esculenta</i> , <i>D. oppositifolia</i> , <i>D. hamiltonii</i> , <i>D. pubera</i> ,	Tubercules	Senanayake <i>et al.</i> , (2013)
Alcaloïdes	7,2–16 mg/100 g PS	<i>D. wallichii</i> , <i>D. hispida</i> , <i>D. pentaphylla</i> , <i>D. bulbifera</i> , <i>D. glabra</i> , <i>D. alata</i>	Tubercules	Padhom <i>et al.</i> , (2020)
2,7-Dihydroxy-4,6-dimethoxyphenanthrene	9,8–174 µg/g	<i>D. batatas</i> , <i>D. polystachya</i> , <i>D. quinqueloba</i> , <i>D. bulbifera</i>	Epluchures	Kim <i>et al.</i> , (2022)
6,7-Dihydroxy-2,4-dimethoxyphenanthrene	47–167 µg/g	<i>D. batatas</i> , <i>D. polystachya</i>	Epluchures	Kim <i>et al.</i> , (2022)
Batatasine	97,2–419,7 µg/g	<i>D. batatas</i> , <i>D. polystachya</i>	Epluchures	Zhen <i>et al.</i> , (2023)

Tableau 4: Quelques situations d'intégration thérapeutiques avec les ignames identifiables dans les régions africaines (avec résultats satisfaisants)

Espèce/Organe utilisé	Type d'étude	Composé bioactif	Référence
<i>Dioscorea bulbifera</i> L. (Bulbiles)	Potentiel anti-inflammatoire, cicatrisant et antioxydant des composés de <i>Dioscorea bulbifera</i> L.	-	Chaniad, P. et al., (2020)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Dioscine : composé naturel à action diverse avec des potentiels thérapeutiques dans les maladies métaboliques, le cancer, l'inflammation et les infections.	Dioscine	Tao, X. et al., (2018)
<i>Dioscorea opposita</i> (Tubercule)	Caractérisation structurelle d'un polysaccharide de <i>Dioscorea opposita</i> et évaluation de son activité hépato-protectrice.	Polysaccharide	Bu, W. et al., (2022)
<i>Dioscorea oppositifolia</i> (Tubercule)	Analyse et activités multi-composantes de <i>Dioscorea oppositifolia</i> .	-	Zhao, C. et al., (2019)
<i>Dioscorea</i> sp. (Feuilles)	Activité antioxydante des composés phénoliques de <i>Dioscorea</i> sp. (Igname).	Composés phénoliques	Zhou, L. et al., (2018)
<i>Dioscorea Batata</i> (Rhizome)	Effets d'un extrait aqueux de rhizome de <i>Dioscorea batatas</i> et de son composé, allantoiné dans les souris diabétiques à régime riche en graisses induites par la streptozotocine et la régulation du foie, du pancréas et des dysfonctions musculaires.	Allantoïne	Ma, J. et al., (2020)
<i>Dioscorea batatas</i> Decne (Rhizome)	Effets antioxydant et anti-inflammatoire de 2, 7-Dihydroxy-4, 6-Diméthoxy Phenanthrene isolé de <i>Dioscorea batatas</i> Decne.	2, 7-Dihydroxy-4, 6-Diméthoxy Phenanthrene	Lim, J.S. et al., (2019)
<i>Dioscorea batatas</i> Decne (Tubercule)	La suppression du P38 MAPK/NF-B dans les cellules microgliales BV2.	6,7-Dihydroxy-2,4-Diméthoxy Phenanthrene	Lim, J.S. et al., (2022)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Diosgénine révélatrice d'un effet potentiel sur la reperfusion de l'ischémie cérébrale à travers l'axe anti-inflammatoire HIKE-SHI/HSP 70 NF-B.	Diosgénine	Zhang, X. et al., (2022)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Les acides gras à chaînes courtes comme agents thérapeutiques potentiels dans les désordres gastro-intestinaux et inflammatoires humains.	-	Gill, P.A. et al., (2018)
<i>Dioscorea alata</i> L. (Tubercule)	Effets anti-inflammatoires des anthocyanines extraites de <i>D. alata</i> .	Anthocyanines	Chen, T. et al., (2017)
<i>Dioscorea batatas</i> (Peel)	Effets des protecteurs des extraits des épluchures de <i>D. batatas</i> contre l'inflammation intestinale.	-	Lim, J.S. et al., (2018)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Effet préventif de la Dioscine contre l'urate monosodique dans l'arthrite goutteuse.	Dioscine	Han, J. et al., (2021)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Effet de la Diosgénine dans les cellules T-Helper 17 chez la souris atteinte d'arthrite induite par le collagène.	Diosgénine	Gao, Y. et al., (2020)
<i>Dioscorea batatas</i> (Tubercule)	L'extrait de <i>D. batatas</i> atténue l'obésité induite par un régime riche en graisses chez la souris en diminuant l'expression des cytokines inflammatoires.	-	Song, H.Y. et al., (2015)
<i>Dioscorea oppositifolia</i> (Tubercule)	Effet anti-obésité de <i>D. oppositifolia</i> dans l'obésité dans l'obésité induite par le régime alimentaire riche en graisses.	-	Jeong, E.J. et al., (2016)
<i>Dioscorea alata</i> L. (Tubercule)	Effets bénéfiques de l'igname ailée (<i>D. alata</i>) dans l'amidon résistant sur l'hyperlipidémie chez les hamsters à haute teneur en matières grasses.	-	Li, T. et al. (2019)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Effets anti-inflammatoire et oestrogénique de la pseudoprotodioscine chez les souris sujettes à l'athérosclérose: des informations sur les cellules endothéliales et les tissus adipeux périvasculaires.	Pseudo-protodioscine	Sun, B. et al., (2020)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Effet préventif de la Dioscine dans l'athérosclérose postménopausale.	Dioscine	Yang, Q. et al., (2019)
<i>Dioscorea esculenta</i> (Tubercule)	Augmentation induite des hormones stéroïdes musculaires associée dans le diabète de type 2 dans le modèle animal de rats..	-	Sato, K. et al. (2017)
<i>D. opposita</i> Thumb (Tubercule)	Préparation et caractérisation de Polysaccharides de <i>D. opposita</i> et l'évaluation des activités antidiabétiques.	Polysaccharides	Zhang, Y. et al., (2019)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Mécanismes possibles et effets de la Dioscine sur l'amélioration du désordre métabolique des glycolipides métaboliques dans le diabète du type 2.	Dioscine	Xu, L.N. et al., (2020)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	La Dioscine soulage le foie gras non alcoolique en ajustant le métabolisme des lipides.	Dioscine	Yao, H. et al., (2018)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Effets cardiovasculaires de la Diosgénine chez les rats ovariectomisés.	Diosgénine	Morais, I.C.P.d.S. et al., (2019)
<i>Dioscorea</i> sp. (Tubercule)	Le rôle de la Diosgénine dans le diabète et les complications diabétiques.	Diosgénine	Gan, Q. et al., (2020)

DONNÉES TOXICOLOGIQUES

Nous avons souligné que le genre *Dioscorea* a connu un essor dans les études scientifiques à la suite de la découverte de certaines substances actives dans les espèces à tubercules non comestibles dont *Dioscorea opposita*, espèce sauvage utilisée pour la fabrication des médicaments en Inde. Ce qui prouve à suffisance que certaines espèces de ce genre peuvent également contenir des principes toxiques éventuellement mortels. Bhandari et Kawabaka (2005) ont rapporté que de nombreuses espèces du genre *Dioscorea* contiennent des dérivés terpénoïques dont des saponosides à génine stéroïdique en quantités variables, susceptibles de causer l'amertume de certains tubercules d'ignames. Bruneton (2009) a confirmé leur utilisation comme intermédiaires réactionnels dans l'hémi-synthèse d'hormones stéroïdiques et s'est interrogé sur l'innocuité de ces saponosides chez l'homme, surtout lorsqu'ils sont concentrés et consommés sur des périodes assez longues. Les hétérosides cyanogènes potentiellement toxiques ont été révélés chez certaines espèces (Bhandari et Kawabaka, 2005; Dietrich, 2009). Certaines espèces dont *D. opposita* L., contiennent des raphides d'oxalate de calcium dans la couche sous épidermique du tubercule qui causent des perforations, une irritation, et une inflammation des muqueuses (Bhandari et Kawabaka, 2005; Dietrich, 2009; EFSA, 2009). La présence des composés histaminiques potentiellement toxiques a été également confirmée dans certaines espèces de ce genre (Bhandari et Kawabata, 2005).

- L'espèce *Dioscorea dumetorum* est très toxique (Bevan *et al.*, 1956; in Hladik et Dounias 1989) et ne peut être consommée qu'après une détoxification par une première cuisson, puis un trempage dans l'eau suivi d'une seconde cuisson. Mais en dépit de difficultés inhérentes liés aux processus de sa détoxification, pour autant qu'il contient une forte teneur en protéines, *Dioscorea dumetorum* reste de fait un aliment potentiel intéressant pour la population. Aujourd'hui, avec l'évolution de la science et des techniques de culture, ces difficultés ont été contournées par la sélection des variétés cultivées non toxiques (Hladik et Dounias 1989).

- Le tubercule de *D. preussii*, une igname spontanée à tubercules de teinte bleutée, ne semble pas être consommé; non pas par sa teneur en produits toxiques, mais plus en raison de sa forme en diverticules dichotomiques qui s'enfoncent profondément dans le sol et qui, de ce fait sont difficiles à extraire. Les nouvelles pousses de cette igname au Gabon, comme celles de *D. praehensilis* en RD Congo, sont consommés comme des «asperges» (Hladik *et al.*, 1984).

- Le petit tubercule de *D. bulbifera* très toxiques, n'est jamais consommé. Il en existe cependant de très nombreuses variétés non toxiques qui, en revanche sont cultivées pour leurs grosses bulbilles comestibles et riches en macro- et micronutriments nécessaires. De nombreuses autres variétés de cette espèce, à petites bulbilles toxiques, sont également cultivées et réservées à des usages magiques ou médicinaux (Hladik *et al.*, 1984).

- Le tubercule toxique de *D. sansiberensis*, une autre espèce de milieu ouvert comme les trois précédentes, n'est jamais consommé. Elle produit des bulbilles ichtyo-toxiques, utilisées comme poison de pêche ou de chasse à l'arc (Hladik et Dounias, 1989).

Par ailleurs, les cas avérés de toxicité aigüe ont été déjà rapportés par certains auteurs.

- Chez l'homme, le Centre antipoison de Berlin en Allemagne en 1996, avait rapporté un cas de toxicité hépatique ayant nécessité une admission aux urgences, suite à la consommation de *D. bulbifera* cuisiné sous forme de met, dont malheureusement la dose ingérée n'a pas été mesurée (Dietrich, 2009).

- Chez l'animal, les études sur la toxicité des ignames ont rapporté chez les rongeurs (rats et souris) une toxicité hépatique et rénale associée à la consommation de *D. bulbifera* ou *D. villosa* (Su *et al.*, 2009; Tan *et al.*, 2003; Chen *et al.*, 2006; Wohlmuth et Wojcikowski, 2008; Wang *et al.*, 2010).

Il semble que toutes ces espèces toxiques ne soient originaires des forêts denses d'Afrique centrale et tropicale. Présentes à Madagascar, au Bénin, au Togo, en RD Congo et dans la savane de nombre des pays africains (Hladik *et al.*, 1984), ces espèces auraient été introduites sous forme des variétés cultivées comestibles et qui se seraient par la suite naturalisées en revenant à des formes toxiques. C'est le cas par exemple de *D. dumetorum*, une forme africaine et *D. hispida*, une forme asiatique, qui représenteraient une seule et même espèce. Il en est de même de l'espèce *D. bulbifera* chez qui on reconnaît actuellement une seule espèce très polymorphe dans les formes africaines et asiatiques (Hladik et Hladik, 1989).

CONCLUSION

La revue bibliographique sur les espèces du genre *Dioscorea* en Afrique tropicale et subtropicale a révélé une diversité d'ignames, avec près de 27 espèces déjà documentées, bien que de nombreuses espèces inconnues puissent encore être décrites en raison de la complexité des caractéristiques morphologiques et des profils chimiques encore peu documentés. Le genre *Dioscorea* s'est diversifié dans divers environnements africains, tant dans les forêts humides que dans les savanes, constituant ainsi une source alimentaire importante fournissant des macro- et microéléments essentiels, ainsi que des composés phyto-chimiques bioactifs tels que les polyphénols et les diosgénines. Des études *in vitro* et *in vivo* ont démontré l'utilité des substances bioactives des ignames dans la prévention et le traitement des maladies inflammatoires et métaboliques. Toutefois, la consommation d'espèces toxiques nécessite une détoxification préalable, ce qui peut s'avérer laborieux. En conséquence, cet inventaire établit les bases pour des recherches futures axées sur la sélection et le développement des espèces d'ignames prometteuses, la création de tables de composition chimique, le développement de techniques de conservation pour produire des farines enrichies destinées aux enfants, la transformation des composés issus de ces espèces pour assurer leur durabilité, et la gestion efficace des ressources naturelles afin de réduire la pression sur les espèces sauvages tout en augmentant la diversité agricole.

RÉFÉRENCES

- Adifon F.H., Yabi I., Vissoh P., Balogoun I., Dossou J., Saïdou A. (2019). Écologie, systèmes de culture et utilisations alimentaires des ignames en Afrique tropicale: synthèse bibliographique. *Cah. Agric.*, 28: 22.
- Adifon F., Yabi I., Balogoun I., Dossou J., Saïdou A. (2019). Caractérisation socio-économique des systèmes de culture à base d'igname dans trois zones agro-écologiques pour une gestion durable des terres au Bénin. *European Scientific Journal*, 15: 211–232.

- AFSSA (2007). Avis 2007-SA-0231 relatif à l'évaluation d'un projet d'arrêté relatif à l'emploi de substances à but nutritionnel ou physiologique et de plantes et préparation de plantes dans la fabrication des compléments alimentaires.
- Akinyele K.N., Emma-Okon B.O., Fajobi A.O., Morakinyo A. E., Oyedapo O.O. (2021). Studies of the anti-hyperglycemic and antioxidant activities of the extract of aerial yam (*Dioscorea bulbifera*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 503-514.
- Asiedu R., Sartie A. (2010). Crops that feed the world 1. Yams: Yams for income and food security. *Food Security*, 2: 305-315.
- Bhandari M.R., Kawabata J. (2005). Bitterness and toxicity in wild yam (*Dioscorea* spp.) tubers of Nepal. *Plant Foods for Human Nutrition*, 60: 129-135.
- Bu W., Dai W., Liu H., Bu H., Ju X., Li R., Yuan B. (2022). Structural characterization of a polysaccharide from *Dioscorea opposita* and assessment of its hepatoprotective activity. *Process Biochemistry*, 120: 156-168.
- Bukatuka F.C., Ngombe K.N., Mutwale K.P., Moni B.M., Makenko K.G., Pambu L.A., Bongo N.G., Mbombo M.P., Musuyu M. D., Maloueki U., Koto-Te-Nyiwa N., Mbemba F.T. (2016). Bioactivity and nutritional values of some *Dioscorea* species traditionally used as medicinal foods in Bandundu, DR Congo. *European Journal of Medicinal Plants*, 14: 1-11.
- Carper J. (1990). Les aliments qui guérissent. Les éditions de l'homme.
- Chaniad P., Tewtrakul S., Sudsai T., Langyanai S., Kaewdana K. (2020). Anti-inflammatory, wound healing and antioxidant potential of compounds from *Dioscorea bulbifera* L. bulbils. *PLoS One*, 15: e0243632.
- Chen T., Hu S., Zhang H., Guan Q., Yang Y., Wang X. (2017). Anti-inflammatory effects of *Dioscorea alata* L. anthocyanins in a TNBS-induced colitis model. *Food Function*, 8: 659-669.
- Chen Y., Xia Q., Song C., Ming D.P. (2006). [Study on the hepatotoxicity mechanisms of Huangyaozi (*Rhizoma dioscoreae bulbiferae*) on mouse liver by cDNA microarray]. *Fen Zi Xi Bao Sheng Wu Xue Bao*, 39: 568-572.
- CIRAD, GREC. (2002). Mémento de l'agronome. Paris: Ministère des Affaires Étrangères.
- Cornet D. (2005). Étude du fonctionnement physiologique d'un couvert végétal d'igname (*Dioscorea alata* L.). Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'étude approfondie en sciences agronomiques et ingénierie biologique.
- Cornet D. (2015). Influence des premiers stades de croissance sur la variabilité du rendement parcellaire de deux espèces d'igname (*Dioscorea* spp.) cultivées en Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat unique ès Sciences agronomiques et écologiques, AgroParisTech.
- Degras L. (1993). The Yam: A Tropical Root Crop. London: MacMillan Press.
- Dietrich Frohne, H.J.P., Anton R. (2009). Plantes à risques.
- Du D., Gu H., Djukovic D., Bettcher L., Gong M., Zheng W., Hu L., Zhang X., Zhang R., Wang D. (2018). Multiplatform metabolomics investigation of antiadipogenic effects on 3T3-L1 adipocytes by a potent diarylheptanoid. *Journal of Proteome Research*, 17: 2092-2101.
- Dumont R., Dansi A.A., Vernier P., Zoundjihékon J. (2005). Biodiversité et domestication des ignames en Afrique de l'Ouest. Pratiques traditionnelles conduisant à *Dioscorea rotundata* Poir. Coll. Repères. Montpellier (France): CIRAD-IPGRI.
- Dumont R., Zoundjihékon J., Vernier P. (2010). Origine et diversité des ignames *Dioscorea rotundata* Poir. Domestication des ignames sauvages en Afrique. *Cahiers Agricultures*, 19: 255-261.
- EFSA (2009). EFSA compendium of botanicals that have been reported to contain toxic, addictive, psychotropic or other substances of concern. ESCO Report.
- FAOSTAT (2019). Disponible sur <http://www.fao.org/faostat/fr/#data>.
- Fel B., Baudouin A., Fache F., Czarnes S., Lebot V., Legendre L. (2021). Caryatin and 3'-O-methylcaryatin contents in edible yams (*Dioscorea* spp.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 102: 104010.
- Gan Q., Wang J., Hu J., Lou G., Xiong H., Peng C., Zheng S., Huang Q. (2020). The role of diosgenin in diabetes and diabetic complications. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 198: 105575.
- Gao Y., Wang Y., Song H., Guo Y., Xing E., Zhao X., Li W., Wang J., Yu C. (2020). Effect of diosgenin on T-helper 17 cells in mice with collagen-induced arthritis. *Pharmacognosy Magazine*, 16: 486.
- Gill P.A., van Zelm M.C., Muir J.G., Gibson P.R. (2018). Review article: Short chain fatty acids as potential therapeutic agents in human gastrointestinal and inflammatory disorders. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 48: 15-34.
- Hamon P., Dumont R., Zoundjihékon J., Tio-Touré B., Hamon S. (1995). Les ignames sauvages d'Afrique de l'Ouest. Éditions Orstom.
- Han J., Shi G., Li W., Xie Y., Li F., Jiang D. (2021). Preventive effect of dioscin against monosodium urate-mediated gouty arthritis through inhibiting inflammasome NLRP3 and TLR4/NF- κ B signaling pathway activation: An *in vivo* and *in vitro* study. *Journal of Natural Medicines*, 75: 37-47.
- Harlan J.R. (1987). Les plantes cultivées et l'homme. ACCT-CILF-PUF, Paris.
- Herzog F.M. (1992). Étude biochimique et nutritionnelle des plantes alimentaires sauvages dans le sud du V-Baoulé, Côte d'Ivoire (Thèse EPFZ n°9789). École polytechnique fédérale de Zurich.
- Hladik A., Dounias E. (1996). Les ignames spontanées des forêts denses africaines, plantes à tubercules comestibles. In C.M. Hladik, A. Hladik, H. Pagezy, O.F. Linares, G.J.A. Koppert, A. Froment (Eds.), *L'alimentation en forêt tropicale: interactions bioculturelles et perspectives de développement* (pp. 275-294).
- Hladik A., Bahuchet S., Ducatillo C., Hladik C.M. (1984). Les plantes à tubercules de la forêt dense d'Afrique centrale. *Revue Écologique (Terre Vie)*, 39: 249-290.
- Hladik C.M. (2010). Les ignames (*Dioscorea* spp.) de Madagascar: espèces endémiques et formes introduites; diversité, perception, valeur nutritionnelle et systèmes de gestion. Maisons-Alfort.
- Hladik C.M., Aladik A. (1989). Les produits de la forêt dense. In C.M. Hladik S. Bahucher, I. de Garine (Eds.), *Se nourrir en forêt équatoriale* (pp. 14-18). UNESCO, MAB-CNRS.
- Houemassou Bossa J. (2001). Gestion de la diversité variétale au sein du complexe *Dioscorea cayenensis* - *D. rotundata* et la domestication de *D. praehensilis*: savoirs locaux et pratiques endogènes dans la sous-préfecture de Djidja (Thèse d'ingénieur). Université d'Abomey-Calavi.
- Jeannoda V.H., Jeannoda V., Hladik A., Hladik C. M. (2010). Les ignames de Madagascar: diversité, utilisations et perceptions. *Hommes et plantes*, 47: 10-23.
- Jeong E.J., Jegal J., Ahn J., Kim J., Yang M.H. (2016). Anti-obesity effect of *Dioscorea oppositifolia* extract in high-fat diet-induced obese mice and its chemical characterization. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 39: 409-414.
- Kim H., Cao T.Q., Yeo C., Shin S.H., Hong D.-H., Hahn D. (2022). Development and validation of quantitative analysis method for phenanthrenes in peels of the *Dioscorea* genus. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32: 976-981.
- Kwon H.-J., Choi S.-H., Yoo C.-S., Choi H.-Y., Lee S.-E., Park Y.-D. (2013). Development of an analytical method for yam saponins using HPLC with pulsed amperometric detection at different column temperatures. *Journal of Separation Science*, 36: 690-698.
- Lebot V., Faloye B., Okon E. (2019). Simultaneous quantification of allantoin and steroidal saponins in yam (*Dioscorea* spp.) powders. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 13: 100200.
- Lebot V., Lawac F., Legendre L. (2023). The greater yam (*Dioscorea alata* L.): A review of its phytochemical content and potential for processed products and biofortification. *Journal of Food Composition and Analysis*, 115: 104987.
- Li H., Zhang X., Wang J. (1999). Progress of basic research on *Dioscorea* spp. in China. *Economic Forestry Research*, 17: 44-48.
- Li T., Teng H., An F., Huang Q., Chen L., Song H. (2019). The beneficial effects of purple yam (*Dioscorea alata* L.) resistant starch on hyperlipidemia in high-fat-fed hamsters. *Food Function*, 10: 2642-2650.

- Lim J.S., Hahn D., Gu M.J., Oh J., Lee J.S., Kim J.-S. (2019). Anti-inflammatory and antioxidant effects of 2, 7-dihydroxy-4,6-dimethoxy phenanthrene isolated from *Dioscorea batatas* Decne. *Applied Biological Chemistry*, 62: 29.
- Lim J.S., Oh J., Byeon S., Lee J.S., Kim J.-S. (2018). Protective effect of *Dioscorea batatas* peel extract against intestinal inflammation. *Journal of Medicinal Food*, 21: 1204–1217.
- Lim J.S., Oh J., Yun H.S., Lee J.S., Hahn D., Kim J.-S. (2022). Anti-neuroinflammatory activity of 6,7-dihydroxy-2,4-dimethoxy phenanthrene isolated from *Dioscorea batatas* Decne partly through suppressing the P38 MAPK/NF- κ B pathway in BV2 microglial cells. *Journal of Ethnopharmacology*, 282: 114633.
- Lombe R.M., Kamalandua B.M., Bekomo J.I., Ngandu O.K., Ngbolua K.T.N.J.P. (2023). Étude phytochimique et évaluation de l'activité anti-radicalaire de *Dioscorea alata* L. et *D. rotundata* Poir (Dioscoreaceae). *Journal of Applied Biosciences*, 185: 19365-19376.
- Ma J., Meng X., Liu Y., Yin C., Zhang T., Wang P., Park Y.-K., Jung H.W. (2020). Effects of a Rhizome Aqueous Extract of *Dioscorea Batatas* and Its Bioactive Compound, Allantoin in High Fat Diet and Streptozotocin-Induced Diabetic Mice and the Regulation of Liver, Pancreas and Skeletal Muscle Dysfunction. *J. Ethnopharmacol.*, 259: 112926.
- Mbemba F.T. (2013). Aliments et denrées alimentaires traditionnels du Bandundu en RD. Congo, Répertoire et composition chimique en nutriments, Editions L'Harmatan, Belgique.
- Morais I.C.P.d.S., Moura I.J.L., Sabino C.K.B., Nicolau L.A.D., Souza F.d.M., Silva-Filho J.C.d., Oliveira R.d.C.M., Medeiros J.V.R., Lima S.G.d., Oliveira A.P.d. (2019). Cardiovascular Effect of Diosgenin in Ovariectomized Rats. *J. Med. Food*, 22: 248–256.
- N'kounkou J.S., Lejoly J., Geerinck D. (1993). Les Dioscoreaceae du Congo. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Supplementum 2, Pars 1*: 139-182.
- Okry F. (2000). L'igname dans les systèmes de production agricoles de Bantè et la domestication de quelques-unes de ses formes sauvages: savoirs locaux et pratiques endogènes de culture et d'amélioration génétique. Thèse d'ingénieur agronome. FSA/UAC.
- Padhan B., Panda D. (2020). Nutritional, anti-nutritional and physico-functional properties of wild edible yam (*Dioscorea* spp.) Tubers from Koraput, India. *Food Biosci.*, 34: 100527.
- Padhan B., Panda D. (2020). Potential of neglected and underutilized yams (*Dioscorea* spp.) for improving nutritional security and health benefits. *Front. Pharmacol.*, 11: 496.
- Pieri C. (1989). Fertilité des terres de savanes. Paris: Ministère de la Coopération et du Développement, et CIRAD, 444 p.
- Poornima G.N., Ravishankar R.V. (2009). Evaluation of phytonutrients and vitamin contents in a wild yam, *Dioscorea belophylla* (Prain) Haines. *Afr. J. Biotechnol.*, 8: 971–973.
- Qu L., Li D., Gao X., Li Y., Wu J., Zou W. (2018). Di'ao xinxue-kang capsule, a chinese medicinal product, decreases serum lipids levels in high-fat diet-fed apoe^{-/-} mice by downregulating PCSK9. *Front. Pharmacol.* 9: 1170.
- Sato K., Fujita S., Iemitsu M. (2017). *Dioscorea esculenta*-induced increase in muscle sex steroid hormones is associated with enhanced insulin sensitivity in a Type 2 diabetes rat model. *Faseb J.*, 31: 793–801.
- Senanayake S., Ranaweera K., Bamunuarachchi A., Gunaratne A. (2013). Proximate analysis and phytochemical and mineral constituents in four cultivars of yams and tuber crops in Sri Lanka. *Trop. Agric. Res. Ext.*, 15: 32.
- Shan N., Wang P., Zhu Q., Sun J., Zhang H., Liu X., Cao T., Chen X., Huang Y., Zhou Q. (2020). Comprehensive characterization of yam tuber nutrition and medicinal quality of *Dioscorea opposita* and *D. alata* from different geographic groups in China. *J. Integr. Agric.*, 19: 2839–2848.
- Shinozaki F., Kamei A., Watanabe Y., Yasuoka A., Shimada K., Kondo K., Arai S., Kondo T., Abe K. (2020). Propagule powder of japanese yam (*Dioscorea japonica*) reduces high-fat diet-induced metabolic stress in mice through the regulation of hepatic gene expression. *Mol. Nutr. Food Res.*, 64: 2000284.
- Song H.Y. (2015). *Dioscorea batatas* extract attenuates high-fat diet-induced obesity in mice by decreasing expression of inflammatory cytokines. *Med. Sci. Monit.*, 21: 489–495.
- Su L., Zhu J.H., Cheng L.B. (2003). [Experimental pathological study of subacute intoxication by *Dioscorea bulbifera* L.]. *Fa Yi Xue Za Zhi*, 19: 81-83.
- Sun B., Yang D., Yin Y., Xiao J. (2020). Estrogenic and anti-inflammatory effects of pseudoprotodioscin in atherosclerosis-prone mice: insights into endothelial cells and perivascular adipose tissues. *Eur. J. Pharmacol.*, 869: 172887.
- Tan X., Ruan J., Chen H., Wang J. (2003). Studies on liver-toxicity in rhizoma of *Dioscorea bulbifera*. *Zhongguo zhongyao zazhi*, 28: 661-663.
- Tao X., Yin L., Xu L., Peng J. (2018). Dioscin: a diverse acting natural compound with therapeutic potential in metabolic diseases, cancer, inflammation and infections. *Pharmacol. Res.*, 137: 259–269.
- Tchiègang C., Liliane M.N.N. (2009). Données sur les valeurs culturelles, ethno-nutritionnelles et physico-chimiques de *Dioscorea schimperiana* (Hochst) de l'Ouest Cameroun. *Tropicultura*, 27: 35-39.
- Tostain S., Cheban A.S., Damson S., Mananjo H., Rejo-Fienena F. (2010). Les espèces d'ignames (*Dioscorea* sp.) dans le sud de Madagascar. Inventaires et aires de répartition, Actes du colloque de Toliara, Madagascar, 29-31 juillet 2009. Rejo-Fienena, F. (eds). p. 24-41.
- Treche S. (1989). Potentialités nutritionnelles des ignames (*Dioscorea* spp.) cultivées au Cameroun. éditions de l'Orstom, vol. 1, Paris.
- Wang J., Ji L., Liu H., Wang Z. (2010). Study of the hepatotoxicity induced by *Dioscorea bulbifera* L. rhizome in mice. *Bioscience trends*, 4: 79.
- Wohlmuth H., Wojcikowski K., Johnson D., Rolfe M., Gobe G. (2008). An *in vitro* investigation of herbs traditionally used for kidney and urinary system disorders: potential therapeutic and toxic effects. *Nephrology*, 14: 70-79.
- Xu L.N., Yin L.H., Jin Y., Qi Y., Han X., Xu Y.W., Liu K.-X., Zhao Y.Y., Peng J.-Y. (2020). Effect and possible mechanisms of dioscin on ameliorating metabolic glycolipid metabolic disorder in type-2-diabetes. *Phytomedicine*, 67: 153139.
- Yang Q., Wang C., Jin Y., Ma X., Xie T., Wang J., Liu K., Sun H. (2019). Dioscin prevents postmenopausal atherosclerosis in ovariectomized LDLR^{-/-} mice through a PGC-1/ER pathway leading to promotion of autophagy and inhibition of oxidative stress, inflammation and apoptosis. *Pharmacological Research*, 148: 104414.
- Yao H., Tao X., Xu L., Qi Y., Yin L., Han X., Xu Y., Zheng L., Peng J. (2018). Dioscin alleviates non-alcoholic fatty liver disease through adjusting lipid metabolism via SIRT1/AMPK signaling pathway. *Pharmacological Research*, 131: 51–60.
- Zhang X., Xue Z., Zhu S., Guo Y., Zhang Y., Dou J., Zhang J., Ito Y., Guo Z. (2022). Diosgenin revealed potential effect against cerebral ischemia reperfusion through HIKESHI/HSP70/NF- κ B anti-inflammatory axis. *Phytomedicine*, 99: 153991.
- Zhang Y., Khan M.Z.H., Yuan T., Zhang Y., Liu X., Du Z., Zhao Y. (2019). Preparation and characterization of *D. opposita* Thunb polysaccharide-zinc inclusion complex and evaluation of anti-diabetic activities. *International Journal of Biological Macromolecules*, 121: 1029–1036.
- Zhao C., Zhou B., Miao J., Li X., Jing S., Zhang D., Wang J.Y., Li X., Huang L., Gao W. (2019). Multicomponent analysis and activities for evaluation of *Dioscorea oppositifolia* and *Dioscorea hamiltonii*. *Food Agriculture and Immunology*, 30: 1148–1161.
- Zhen W., Shengnan Z., Siyu T., Hou G., Zhao F., Tan S., Meng Q. (2023). *Dioscorea* spp.: Bioactive compounds and potential for the treatment of inflammatory and metabolic diseases. *Molecules*, 28: 2878.
- Zhou L., Shi X., Ren X., Qin Z. (2018). Chemical composition and antioxidant activity of phenolic compounds from *Dioscorea* (yam) leaves. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31: 1031–1038.