

## Revue sur *Grewia coriacea* Mast (Tshui-Téké) : composition nutritionnelle, profil phytochimique et principales utilisations

MADIELE MABIKA Aimé Bertrand<sup>1,\*</sup>, BITA Alain Mercier<sup>2</sup>, BONAZABA MILANDOU Longin Justin Clair<sup>1</sup>, OUAMBA Jean-Maurille<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Unité de Chimie du Végétal et de la vie (UC2V), Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, BP 69, République du Congo.

<sup>2</sup> Laboratoire de physiologie et de production végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, PB 69, République du Congo.

Date de réception : 25 Juin 2023 ; Date de révision : 09 Mai 2024 ; Date d'acceptation : 16 Juin 2024.

### Résumé :

*Grewia coriacea* est un arbuste, vivace, localisé dans les zones tropicales et subtropicales. Les fruits de *G. coriacea* sont parmi les fruits de cueillette les plus commercialisés et consommés en République du Congo. L'espèce est exploitée principalement pour ses fruits. Pour atteindre l'objectif de notre travail, une revue de la littérature a été menée sur 13 sources littéraires. Les fruits mûrs sont les plus utilisés et se caractérisent par leur forte concentration en anthocyanes. Les acides organiques, les acides gras, les acides aminés et les minéraux sont présents dans les fruits, les amandes, les feuilles et les écorces de *G. coriacea* à des niveaux variables en fonction de la zone géographique de récolte. Les utilisations des différentes parties de *G. coriacea* sont nombreuses et variées, tant dans l'alimentation que dans la médecine traditionnelle. Les fruits, en raison de leur forte concentration en acides, en vitamine C et surtout en anthocyanes, sont la partie la plus appréciée de la plante. Ils sont principalement utilisés pour la production de boissons désaltérantes et toniques sans alcool. Les fruits, en raison de leur richesse en protéines (20%), en lipides (26%) et en sucres totaux (40%), sont largement utilisés dans l'alimentation.

**Mots-clés :** *Grewia coriacea*, composition nutritionnelle, profil phytochimique, utilisations.

### *Grewia coriacea* Mast (Tshui-Téké) Review: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Key Uses

#### Abstract :

*Grewia coriacea* is a perennial shrub found in tropical and subtropical areas. The fruits of *G. coriacea* are among the most traded and consumed harvested fruits in the Republic of Congo. The species is exploited mainly for its fruit. To achieve the objective of our work, a literature review was conducted on 13 literary sources. Ripe fruits are the most commonly used and are characterized by their high concentration of anthocyanins. Organic acids, fatty acids, amino acids and minerals are present in the fruits, almonds, leaves and rinds of *G. coriacea* at varying levels depending on the geographical area of harvest. The uses of the different parts of *G. coriacea* are many and varied, both in food and in traditional medicine. Fruits, due to their high concentration of acids, vitamin C and especially anthocyanins, are the most valued part of the plant. They are mainly used for the production of alcohol-free thirst-quenching and tonic drinks. Fruit, due to its richness in protein (20%), lipids (26%) and total sugars (40%), are widely used in the diet.

**Keywords :** *Grewia coriacea*, nutritional composition, phytochemical profile, uses.

#### Introduction

Plus de 600 espèces de *Grewia* existent à travers le monde. La majorité des variétés sont des plantes sauvages à l'exception de quelques espèces qui sont domestiquées, c'est le cas par exemple de l'espèce coriacea (Bita et al, 2016, 2017 ; Mpika al, 2017). Les investigations qui suivent portent essentiellement sur cette variété (figure 1). *G. coriacea* est une espèce d'arbre de la famille des Malvaceae-grewioïdeae originaire d'Afrique tropicale. Elle présente de remarquables qualités tinctoriales pour les populations. *G. coriacea* est un arbre fruitier de la flore spontanée d'Afrique centrale, utilisé dans la pharmacopée traditionnelle, pour soigner des pathologies diverses. Ses fruits, très appréciés par les populations pour son jus, sont groupés en

grappe. Ils sont verts à l'état immature et deviennent rouge-noirs à maturité gustative.



Figure 1 : fruits de *G. coriacea* Mast.

Les forêts congolaises contiennent d'importantes

(\*) Correspondance : MADIELE MABIKA A.B. ; e-mail : [madielaime@gmail.com](mailto:madielaime@gmail.com) ; tél. : (+242) 06 620 9084.

plantes alimentaires spontanées. Parmi ces plantes, il y a *G. coriacea*, appelé dans la langue nationale « Tshui-téké », qui est un arbre de 4 à 25 m de haut et de 12 à 40 cm de diamètre. *G. coriacea* est l'un des fruits de cueillette les plus commercialisés au Congo (Brazzaville) où il est récolté, vendu, et consommé sur une assez large échelle (Attibayeba et al., 2007). En République du Congo, *G. coriacea* se distribue dans les départements des plateaux, du Pool et de la Bouenza, où le climat est à tropical humide et sur les sols argilo-sableux (Sita et al., 2005). Comme beaucoup d'autres espèces végétales spontanées de la forêt tropicale africaine, l'espèce *G. coriacea*

reste mal étudiée et ses potentialités alimentaires sont peu connues. Etant donné que le fruit de *G. coriacea* est une importante ressource alimentaire pour les populations d'une grande partie du bassin du Congo, quelques études ont été menées quant à sa valorisation (Attibayeba et al., 2007 ; Attibayeba et al., 2010 ; Madiélé, 2015 ; Madiélé et al., 2016 ; Okiemy-Akelv et al., 2016 ; Okandzé et al., 2018). Cette Revue propose une sélection et une compilation des informations disponibles dans la littérature sur la composition chimique et nutritionnelle, et aussi sur les utilisations de la plante.

## 1. Recherche documentaire et méthodologie

La présente revue sur l'espèce *G. coriacea* est une initiative de l'Unité de Chimie de la vie et du Végétale (UC2V). Différentes bases de données bibliographiques (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar...) ont été explorées pour passer au crible treize (13) articles scientifiques pertinents publiés entre 2007 et le 21 décembre 2023 (date de la dernière recherche).

Les termes de recherche étaient liés aux aspects nutritionnels, au profilage phytochimique et aux activités pharmacologiques et biologiques de l'espèce.

### ▪ Critères de sélection des articles

Les articles ont été sélectionnés selon les critères énumérés ci-dessous :

- une des parties de l'espèce, telles que le fruit, les amandes, l'écorce ou les feuilles, ont été décrites ;
- une évaluation du profil nutritionnel, de la composition et de la caractérisation phytochimique et des activités pharmacologiques et biologiques a été fournie.

Les études morphologiques et les expériences de développement de l'espèce ont été exclues. Pour découvrir d'autres articles pertinents, les références bibliographiques des articles inclus ont été vérifiées.

## 2. Résultats

### 2.1. Profil phytochimique et composition nutritionnelle

Cinq études ont rapporté des analyses qualitatives et quantitatives de la composition chimique de *G. coriacea* (Attibayeba et al., 2007 ; Attibayeba et al., 2010 ; Madiélé et al., 2016 ; Okiemy-Akelv et al., 2016 ; Okandzé et al., 2018). La teneur totale en glucides, fibres, lipides, protéines et cendres a été rapportée dans les fruits, les écorces et les feuilles. Les données montrent que les teneurs en glucides étaient plus élevées dans les fruits, allant de 21 à 84%, suivies des graines (39%-66%), des feuilles (28%-40%) (Malela et al., 2016). La teneur en matières grasses des amandes était de 11,1% et était presque six fois plus élevée que celle exhibée dans les fruits (0,10%-1,70%) puis trois fois plus élevée que les feuilles (2,60%-3,86%) (Malela et al., 2016). En moyenne, les feuilles (12,9%-18,9%) et les amandes (7,50%-17,4%) ont été signalées comme une riche source de protéines, contrairement aux fruits (1,57%-8,7%) (Malela et al., 2016). Une tendance similaire a été observée au niveau des fibres pour lesquelles les feuilles présentaient une

plus grande teneur de 28,3%-38,3%, suivies des graines à 14,8%-26,1%, et des fruits à 5,53%-25,5% en moyenne (Okiemy-Akelv et al., 2016 ; Malela et al., 2016). La teneur en cendres (6%-11%) des feuilles était en moyenne presque trois ou deux fois plus élevée que celle des graines (3,3%-5,08%) et des fruits (1,1%-5,2%) (Malela et al., 2016).

Les oligoéléments ont été mis en évidence dans les fruits de *G. coriacea* ; c'est le cas, pour le plomb et le nickel qui ont été détectés, seulement dans les fruits provenant d'Imvoumba (Attibayeba et al., 2010). Les différences significatives ont été observées pour les teneurs en fer, sodium, et potassium selon la provenance des fruits. Globalement, il apparaît que les fruits de *G. coriacea* constituent une bonne source d'éléments essentiels (Ca, Cu, Fe, K, Mn, Zn) (Attibayeba et al., 2010 ; Okiemy-Akelv et al., 2016 ; Malela et al., 2016). À l'exception de la teneur en plomb, toutes les valeurs rapportées sont au-dessous du seuil admissible défini par l'organisation mondiale de la santé (Lukaski., 2004) ; elles ne peuvent donc pas constituer un risque sanitaire pour les consommateurs de *G. coriacea*.

Les fruits contiennent une vaste gamme de métabolites secondaires (Ongoka *et al.*, 2006 ; Madiélé *et al.*, 2013). Aujourd'hui, le rôle pharmacologique et de prévention des maladies par de diverses classes de composés phytochimiques est fermement établi. L'information sur l'identification et la quantification phytochimique a été rapportée dans les travaux de Ongoka (2006), de Madiélé (2013, 2015, 2016) et de Okandzé (2018).

D'après les travaux de Muhammad Qamar (2021) sur le genre *Grewia*, les flavonoïdes représentent 41,3% des composés bioactifs déclarés, le sous-groupe le plus dominant étant les anthocyanes (13,04%), suivis des flavones (6,95%), des flavanones (3,47%), des isoflavonoïdes (3,47%) et des flavanols (3,47%). Les acides phénoliques représentent 6,95% des composés signalés, suivis des triterpènes (6,95%), de l'acide carboxylique (3,47%), des phytostérols (2,60%), des dihydroflavonols (1,73%), des acides hydroxycinnamiques (1,73%), des sesquiterpénoïdes (1,73 %), des acides gras (1,73%), de la 7-hydroxycoumarine (0,86%), des alcools gras (0,86%), des phénols (0,86%), des xanthones (0,86%) et des hydroxyquinols (0,86%). Un anthocyane a été isolé et identifié dans les fruits par Madiélé *et al.*, (2016). Il s'agit de la malvidine-3-O-glucoside. Il représente 70% de la teneur totale en anthocyanes. Les fruits de *G. coriacea* contiennent également d'autres composés polyphénoliques notamment de l'acide protocatéchique (Ongoka *et al.*, 2006). Aussi, des quinones (6,05%), des saponosides (4,86 %), des acides phénoliques (4,79%), des vitamines (3,03%), des acides carboxyliques (3,03%), et des coumarines (2,17%) ont été mis en évidence (Muhammad Qamar *et al.*, 2021).

D'après les travaux de Maléla *et al.*, (2016), A partir d'un échantillon de 100 mg de matière sèche, il a été mesuré les teneurs des protéines (7,36%), les minéraux (6,69%), les lipides (0,08%), les sucres totaux (3,89%) et le sucres fermentescibles (1,57%) dans l'extrait méthanoïque de jus des fruits. Aussi les teneurs en oligoéléments ont été signalés : zinc (8,60 mg/100 MS), potassium (2251,4 mg/100 g MS). Calcium (343,0 mg/100 g MS), magnésium (127,0 mg/100 g MS) et phosphore (94,7 mg/100 g MS). Pour la Vitamine C (6,25 mg/100 g MS). L'extraction des polyphénols, anthocyanes, flavonoïdes et des tanins condensés par les mêmes auteurs, a donné quantitativement 3,85 (mg eq GA/g MS) de polyphénols totaux, 8,22 (mg eq CT/g MS) de tanins condensés et 6,78 (mg eq QU/g DM) des flavonoïdes. La teneur en

anthocyanes varie entre 44,57 mg/g MS et 60,41mg/g MS.

Attibayeba *et al.*, (2010) ont étudié l'évolution de certains composés du fruit de *G. coriacea* à partir de sa nouaison jusqu'à sa maturation. Les teneurs en différents pigments (chlorophylle a et b, caroténoïdes) et les concentrations en sucres solubles, acide ascorbique et protéines solubles de la pulpe de fruits de *G. coriacea* ont été analysées au laboratoire et suivies au fur et à mesure de la maturation. Les paramètres étudiés ont suivi certaines tendances prévisibles : augmentation, diminution ou relative stabilité. L'augmentation a été constatée au niveau des caroténoïdes (3,0 mg.g<sup>-1</sup> en début de développement du fruit à 8.2 mg.g<sup>-1</sup> en fin de sa maturation), des sucres solubles (9,9 µg.g<sup>-1</sup> à 75,4 µg.g<sup>-1</sup>), de l'acide ascorbiques (25 mg.100 g<sup>-1</sup> à 230 mg.100 g<sup>-1</sup>) et des protéines solubles (7 µg.g<sup>-1</sup> à 40 µg.g<sup>-1</sup>). En revanche, les deux pigments chlorophylliens (chlorophylles a et b) ont eu globalement tendance à décroître. En fin de maturation du fruit, la concentration en protéines solubles est restée plutôt stable en dépit de l'augmentation observée au début du développement du fruit.

L'activité antioxydante a été étudiée par Madiélé *et al.*, (2015). Il résulte de cette étude que *G. coriacea* montre une meilleur activité antioxydante. En effet, l'activité antioxydante *G. coriacea* réside principalement dans ses fruits (Madiélé *et al.*, 2015). L'activité antioxydante des anthocyanes confère aux boissons à base de *G. coriacea* des propriétés antioxydantes intéressantes.

Une étude sur la toxicité et de l'effet anti-inflammatoire a été menée par Etou *et al.*, (2022). Cette étude montre que l'extrait aqueux des fruits de *G. coriacea* est faiblement toxique avec une DL50 > 5000 mg/Kg et a un effet anti-inflammatoire chez les animaux de laboratoire. L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire a révélé que l'extrait aqueux de fruits de *G. coriacea* inhibe le développement de l'œdème chez le rat à une dose de 500 mg/kg avec un pourcentage maximum de 36,13%.

## 2.2. Utilisations de *Grewia coriacea*

L'exploitation des données des données de la revue littéraire révèle que toutes les parties de la plante de *G. coriacea* (fruits, écorces, racines, amandes et feuilles) sont utilisées soit dans l'alimentation, soit dans la médecine traditionnelle, soit dans les aspects culturels.

### ▪ Utilisations alimentaires

L'espèce *G. coriacea* est utilisée dans l'alimentation humaine et dans l'industrie agroalimentaire. La plante est exploitée pour ses

fruits. Les différentes utilisations alimentaires sont la fabrication de boissons et des colorants alimentaires. Cette assertion a été confirmée par les travaux de Madiélé et al., (2024).

▪ **Utilisations médicinales**

L'analyse bibliographique a montré que l'espèce *G. coriacea* aurait de nombreuses propriétés thérapeutiques dans la médecine. Le tableau I illustre les indications ethnomédicales des différentes parties de *G. coriacea*.

**Tableau I :** Indications ethnomédicales de *G. coriacea*.

Indications ethnomédicales	Organes utilisés	Mode de préparation	Références
Anémie	Fruits	Décoction	Bowden, 1978, Madiélé, 2015
Anti-hypertensif	Feuilles	Macération/ décoction	Wali et al., 2012
Anti-inflammatoire	Fruits	Décoction ou macération après pressage de fruits.	Yadave et al., 1999
Antimicrobien et antifongique	Ecorces feuilles	Décoction	Asolkar et al., 1992
Anti-oxydant	Fruits	Décoction	Yadave et al., 1999
Antiprolifératif	Feuilles écorces racines	Décoction	Asolkar et al., 1992
Anti-pyrétique et analgésique	Ecorces racines	Décoction	Madiélé, 2015 ; Musuyu, 2013
Anti-spasmodique	Ecorces feuilles	Décoction	Bowden, 1978
Astringent digestif	Fruits	Décoction	Yadave et al., 1999
Hépatoprotecteur	Ecorces feuilles	Décoction	Madiélé, 2015
Inhibiteur de caillots dans les reins	Ecorces feuilles	Décoction	Wali et al., 2012
Plaies et ulcères	Feuilles, écorces	Décoction	Wali et al., 2012
Pouvoir tonifiant et purificateur du sang	Fruits	Décoction	Wali et al., 2012
Trouble de règles	Ecorces	Décoction	Asolkar et al., 1992

Aucune de ces propriétés ethnomédicinales n'a fait l'objet d'études cliniques.

- **Aspects culturels**

D'après les résultats de l'enquête, le bain de teinture extrait à partir des fruits est utilisé pour teindre le raphia par les indigènes. L'extrait rouge sang est souvent associé avec de l'argile (Kaolin) pour décorer en rouge de nombreuses

parures au cours des cérémonies traditionnelles de mariage (maquillage de la mariée).

Les essais de teinture sur les tissus ont prouvé que l'extrait colorant des fruits de *G. coriacea* peut être utilisé dans l'industrie textile (Madiélé, 2015).

**3. Discussion**

À partir des résultats des articles sélectionnés sur la composition nutritionnelle, phytochimique et le potentiel des activités biologiques de *G. coriacea*, notre étude révèle la présence des métabolites primaires (glucides, protéines et acides aminés, fibres, lipides et acides gras), des métabolites secondaires (y compris les flavonoïdes (flavones et anthocyanidines), les acides phénoliques, les saponosides et les triterpènes comme classes principales), des minéraux (plomb, potassium, calcium, sodium, fer, zinc, manganèse) et des vitamines. Ces

résultats soulignent l'importance de cette espèce dans le maintien d'une alimentation saine et équilibrée. Par rapport aux feuilles et aux écorces, nous avons découvert que les fruits ont une meilleure valeur nutritive et une plus grande quantité de substances bioactives.

Un certain nombre d'espèces du genre *Grewia* ont été utilisées comme agents médicinaux pour traiter plusieurs maladies. Les Triterpénoïdes, les stéroïdes, les glycosides, les flavones, les lignanes, les phénoliques, les alcaloïdes, les lactones, les anthocyanines, et les acides



organiques ont été isolés de diverses espèces de ce genre (Wali et al., 2012).

Bien que la composition nutritionnelle et phytochimique varie selon les auteurs, en général, *G. coriacea* est riche en glucides, en lipides et en fibres et ont une teneur faible en protéines. Les teneurs en minéraux tels que le calcium, le potassium, le sodium, le fer, le zinc et le manganèse ont été trouvées en quantités notables.

D'après Musuyu (2013) des contenus par g d'extraits secs de fruit de *G. coriacea*, en anthocyanes, flavonoïdes, et polyphénols seraient plus élevés par rapport aux contenus d'extraits de *G. oligoneura* avec  $17,08 \pm 3,71$  mg de catéchine/g,  $16,17 \pm 2,32$  mg de quercétrine/g et  $16,27 \pm 0,64$  mg d'acide gallique/g.

Les composés phytochimiques identifiés dans cette revue établissent des liens avec les mécanismes sous-jacents sur les avantages thérapeutiques. La plupart des composés de *G. coriacea* sont connus pour avoir plusieurs avantages sur la santé.

Plusieurs de ces propriétés médicinales sont attribuées aux concentrations élevées en acides organiques, notamment en acide ascorbique (Attibayeba et al., 2010). D'autres activités biologiques seraient liées aux composés anthocyaniques qui sont dotés d'activités antioxydantes importantes (Sarmi-Manchad, 2006). Les études portées sur les fruits de différentes espèces de *Grewia* sélectionnées en République Démocratique du Congo (*G. coriacea*, *G. malacocarpoides*, *G. oligoneura* et *G. pinnatifida*) ont montré une meilleure activité antioxydante (Musuyu, 2013). Ces résultats obtenus corroborent avec celui de Madiélé (2015) et semblent confirmer les bénéfices nutritionnels des fruits de *G. coriacea*.

D'après Attibayeba et al. (2007), la variabilité des teneurs en éléments minéraux dépend de nombreux facteurs parmi lesquels on peut citer les conditions géo-climatiques environnantes, les activités humaines à proximité du champ et les pratiques culturelles utilisées.

Tous les auteurs s'accordent sur les potentiels nutritionnels élevés des fruits de *G. coriacea* et que leur capacité d'accumuler des niveaux relativement élevés d'acide ascorbique pourrait en faire une source potentielle de vitamine C.

## Conclusion

La revue sur *G. coriacea* a été menée dans le cadre de sa valorisation. La présente revue a examiné en détail le potentiel des fruits de *G. coriacea*. Très riche en protéines, en lipides et en éléments

Un certain nombre d'espèces du genre *Grewia* ont été utilisées comme plantes médicinales pour traiter plusieurs maladies dans différentes parties du monde (Maisa, 2017). D'après les travaux de Adarki (2017) sur les différentes parties de l'espèce *G. mollis*, la DL50 a été estimée à 9600 mg/kg, très supérieure à celle des fruits de *G. coriacea* estimée par Etou et al. (2022). Par ailleurs, aucune altération significative du poids corporel de l'animal n'a été observée. Les résultats de cette étude montrent que l'administration orale de *G. mollis* à une dose de 600 mg/kg est relativement sûre chez les rats et n'exerce pas d'effets toxiques graves. Comparativement, cette dose est légèrement supérieure à celle définie par Etou et al., (2022). Aussi, d'après les travaux de Malar (2015) sur l'espèce *G. tiliaefolia*, l'administration orale de jus de à diverses concentrations n'a pas entraîné de signes cliniques de toxicité ou de mortalité.

Les travaux menés par Maisa (2017) par le biais d'études aiguës et subaiguës pour évaluer la sécurité de l'extrait de racine de *G. bicolor* ont prouvé qu'il était relativement non toxique.

En effet, ces résultats encouragent la consommation alimentaire des fruits de *G. coriacea* et leur utilisation en médecine traditionnelle.

Selon la théorie de la signature, les fruits de *G. coriacea* sont un remède pour l'anémie (Madiélé, 2015). Les fruits de *G. coriacea* sont riches en anthocyanes (Ongoka et al., 2006 ; Madiélé et al., 2016). En effet, les travaux antérieurs (Mpiana et al., 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2008c, 2009a) menés sur quelques espèces végétales riches en anthocyane ont mis en évidence les propriétés antianémiques des anthocyanes et pour les anthocyanes de l'espèce *G. coriacea*, les études sont en cours à l'Unité de Chimie de la Vie et du Végétal (UC2V).

D'après les travaux de Attibayeba (2010), les huiles de noyaux de *G. coriacea* étaient trois fois plus riches en acides gras insaturés qu'en acides gras saturés. La présence des acides arachidique, stéarique et palmitique confère à ces huiles les potentialités pour l'alimentation humaine ou la cosmétique. Cette assertion a été aussi soutenue par d'autres auteurs (Wali et al., 2012).

minéraux, les fruits de *G. coriacea*, entrent dans l'alimentation des populations Congolaises. Le profil phytochimique de *G. coriacea* est constitué des grandes familles chimiques telles que les

polyphénols, les flavonoïdes, les anthocyanes, les composés anthracéniques, les terpenoïdes et les saponines. La couleur rouge-violacée serait due à la richesse en anthocyanes qui présenteraient plusieurs intérêts nutritionnels et médicinaux. *G. coriacea* serait utilisé en agroalimentaire comme boisson et colorant, dans la pharmacopée traditionnelle, dans le cosmétique et le textile. Ses composés naturels à cytotoxicité réduite pourraient être explorés à des fins thérapeutiques.

#### Remerciements

#### Références

Adarki P., Ighodaro I., 2017. Acute and sub-chronic toxicity evaluations of aqueous extract from stem bark of *Grewia mollis* (Malvaceae) in rats. *Herba Polonica*, 63(3): 35-47.

Asolkar L.V., Kakkar K.K., Chakre O.J., Chopra R. N., Nayar S.L., Chopra I.C., 1992. Glossary of Indian Medicinal Plants, Publications & Information Directorate, New Delhi, 362 p.

Attibayeba, Ngantsoué L., Essamambo F., Nkourissa A.C., 2007. Changes in the chemical composition of the fruits of *Grewia coriacea* Mast. During development and ripening. *Fruits*, 62(6): 369 – 375.

Attibayéba Ngantsoué L., Massamba D., Makoundou B., 2010. Lipid changes in kernels of the fruits of *Grewia coriacea* (Tiliaceae) during development and ripening. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 87 : 58-62.

Bitá A.M., Mpika J., Saya R.A., Ngantsoué L., Attibayeba, 2017. Evaluation des conditions de germination des noyaux de *Grewia coriacea* Mast. (Malvaceae). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(6): 2809-2825.

Bitá A. M., Attibayéba, Ngantsoué L., Mialoundama F., 2016. Propagation by Cutting of *Grewia coriacea* Mast. (Malvaceae), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(1): 36-42.

Bowden B. N., 1978. In Tiliaceae, Flowering Plants of the World, Oxford University Press, London, 335p.

Etou Ossibi A.W., Loubanou C.A.C., Elion Itou R.G., Mouanda N.V.M., Madiélé M.A.B., Abena A.A., 2022. Evaluation of the acute and subacute toxicities and of the anti-inflammatory effect of the aqueous extract of the fruits of *Grewia coriacea* Mast. (Malvaceae) in laboratory rodents. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 16(02): 022–031.

Lukaski H.C., 2004. Vitamin and mineral status: effects on physical performance, *Nutrition*, 20(7-8): 632–644.

Madiélé M.A.B., 2015. Les plantes tinctoriales d'Afrique Centrale : Inventaire ethnobotanique, caractérisation analytique et développement des filières de production. Thèse de Doctorat, Université Marien Ngouabi. 183p.

Madiélé M.A.B., Pambou-Tobi N.P.G., Tamba S.A.W.G., Dianzitoukoulou M.L.D., Elenga M., Thiery V., 2024. Evaluation of the physico-chemical and microbiological quality of tshui wine made from the fruit of *Grewia coriacea* Mast. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(03): 1766–1778.

Ce travail bibliographique s'intègre dans le cadre du projet de Développement des filières de production des colorants naturels issus des plantes tinctoriales d'Afrique Centrale, qui bénéficie d'un support financier de l'Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et de l'Innovation (ANVRI). Les auteurs remercient le Directeur Général de l'ANVRI, M. Patrick Obel OKELI pour son implication inconditionnelle dans le projet.

Madiélé M.A.B., Ngakegni-Limbili A.C., Agnanié H., Nyegue M.A., Quio Z.J. M., Thiery V., Ouamba J.-M., 2016. Analytical characterizations of anthocyanins of the hydro-alcoholic extract of fruits of *Grewia coriacea* Mast, *Revue CAMES – Série Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine*, 18(1): 23-30.

Madiélé M.A.B., Nkounkou L.C., Agnanié H., Moutsamboté J.M., Ouamba, J.M., 2013. Les plantes tinctoriales d'Afrique Centrale : enquête Ethnobotanique et screening phytochimique. *Journal of Applied Biosciences*, 67: 5236-5251.

Madiélé A.B., Quio Z.J.M., Thiery V., Agnanié H., Brunet C., Graber M., Ouamba J.-M., 2015. Caractérisations analytiques des extraits colorants des plantes tinctoriales d'Afrique Centrale. *Lebanese Science Journal* 16(1): 41-46.

Maisa S.I., 2017. Toxicological profile of *Grewia bicolor* root extract, *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 12(1): 52-56.

Malar D.S., Muniasamy S., Archunan G., Pandima D.K., 2015. Evaluation of *in vitro* and *in vivo* safety profile of the Indian traditional medicinal plant *Grewia tiliifolia*, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. (15): 1-23.

Malela K.E., Petit J., Nzikou J.M., Scherp J., 2016. Physicochemical characterisation and phytochemical study of *Grewia coriacea* Mast powders: focus on polyphenols. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 3(3), 512-525.

Mpiana P.T., Balangayi E.K., Kanangila A.B., Kalonda E.M., Ngbolua K.N., Tshibangu D.S.T., Atibu E.K. and Lumbu J.B.S., 2009a. Activité antidrépanocytaire et Thermodégradation des Anthocyanes extraits de *Sterculia quinqueloba* et *Ficus capensis*. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 3(3), 551-560.

Mpiana P.T., Mudogo V., Kabangu Y.F., Tshibangu D.S.T., Ngbolua K.N., Atibu E.K., Mangwala K.P., Mbala M.B., Kmakele L., Bokota M.T., 2009b. Antisickling activity and Thermostability of anthocyanins extracts from a Congolese Plant, *Hymenocardia acida* Tul. (Hymenocardiaceae). *Int.J. Pharmacol.*, 5(1) : 65-70.

Mpiana P.T., Mudogo V., Ngbolua K.N., Tshibangu D.S.T., Atibu E.K., Kitwa E.K., Kanangila A.B., 2008a. *in vitro* antisickling activity of anthocyanins extracts of *Vigna unguis culata*(L.) walp., In: J.N. Govil and V.K.

- Singh, Eds., Recent Progress in Medicinal Plants: Chemistry and Medicinal Value. *Daya Publishing House, New Delhi*, (25): 91-98.
- Mpiana P.T., Mudogo V., Ngbolua K.N., Tshibangu D.S.T., Shetonde O.M., Mbala B.M., 2007a**, *In vitro* antisickling activity of anthocyanins from *Ocimum silicium* L. (Lamiaceae). *International Journal of Pharmacology*, 3 (4): 371-374.
- Mpiana P.T., Mudogo V., Tshibangu D.S.T., Ngbolua K.N., Shetonde O.M., Mangwala P.K., Mavakala B.K., 2007b**, *In vitro* antisickling activity of anthocyanins extracts of a Congolese plant: *Alchornea cordifolia*. *Journal of Medical Sciences*, 7(7):1182-1186.
- Mpiana P.T., Mudogo V., Tshibangu D.S.T., Kitwa E.K., Kanangila A.B., Lumbu J.B.S., 2009b**. *Bombax pentadrum*, *Ficus capensis*, *Ziziphus mucronata*: Photodegradation effect. *International Journal of Pharmacology*, 120 : 413-418.
- Mpiana P.T., Mudogo V., Tshibangu D. S. T., Ngbolua K.N., Atibu E.K., Kitwa E.K., Kanangila A.B., Makelele L.K., 2009c**, Activité antifalcémiant et thermodégradation d'une fraction d'anthocyanes extraits de *Zizyphus mucronata*. *Annales Africaines de Medecine*, 2(2): 91-97.
- Mpiana P.T., Mudogo V., Tshibangu D.S.T., Ngbolua K.N., Tshilanda D.D., Atibu E.K., 2008c**. Antisickling activity of anthocyanins extracts of *Jatropha curcas* L., *Recent Progress in Medicinal Plants*, 25 : 104-108.
- Mpika J., Bitwa A.M., Nzila J-D., Ngantsoue L., Attibayeba., 2017**. Effect of Substrate on the Growth of *Grewia coriacea* (Malvaceae) Seed lings. *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, 13(2): 1-14.
- Muhammad Q., Saeed A., Tariq I., Muqet W., Ross T.B., Tuba E., and Zyta M.Z., 2021**. The chemical composition and health-promoting effects of the *Grewia Species*. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 13 : 45-65.
- Musuyu M.C.D, Maloueki U., Kumugo S.P.N., Ikombe N.B., Mukulire J.M., Nseu B.M., Barbara F., 2013**. Polyphénols et activités antioxydantes des fruits de *Grewia spp.* Consommés par les bonobos à Luikotale, R.D. Congo. XXVIe Colloque de la Société Francophone de Primatologie, du 4-11 Novembre 2013, Kinshasa, République Démocratique du Congo.
- Okandzé M., Mpika J., Andzouana M., Attibayéba, 2018**. Variation des teneurs en composés phénoliques au cours de la maturation des fruits de *Grewia coriacea*. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 24: 1849-1858.
- Okiemy-Akely M.G., Morabandza C.J., Matini L., Epa C., Attibayeba, Ongoka R.P., 2016**. Physico-chemical composition of *Grewia coriacea* Mast. (Malvaceae) fruit during ripening. *International Journal of Engineering Science*, 5(12): 38-42.
- Ongoka P.R., Matini L., Moutou J.M., Youhouvoulou Ngabé D., 2006**. Evaluation des propriétés physico-chimiques et du profil chimique des indicateurs colorés naturels locaux. Cas des extraits de *Hibiscus sabdariffa*, *Amaranthus oleraceus*, *Grewia coriacea*, *Spinacia oleracea* et *Bougainvillea spectabilis*. *Annales de l'Université Marien NGOUABI*, 7(3): 138-146.
- Sarni-Manchad P., Cheynier V., 2006**. Les polyphénols en agroalimentaire, Lavoisier-Tec & Doc., Collection(s) : Sciencess & Techniques, Agroalimentaires, Lavoisier, Paris, 398 p.
- Sita P., Moutsambote J.-M., 2005**. Catalogue des plantes vasculaires du Congo, ORSTOM : Centre d'étude sur les ressources végétales, 158p.
- Wali U., Ghias U., Bina S. S. 2012**. Ethnic uses, pharmacological and phytochemical profile of genus *Grewia*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 14(2): 186-195.
- Yadave A.K., 1999**. Prospectives on New Crops and New Uses. *Agricultural and food Sciences. Environmental Science*, 11(1): 348- 352.