



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Activité analgésique et phytochimie des extraits aqueux du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H. J. Lam. (Burseraceae) chez la souris

G.J. ETOU OSSIBI¹, A.W. ETOU OSSIBI², J. MPIKA¹, B.S. WOSSOLO LINGOMO² et ATTIBAYEBA^{1*}

¹Laboratoire de Biotechnologie et Production Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi; B.P: 69, Brazzaville, Congo.

²Laboratoire de Pharmacodynamie et de Physiopathologie Expérimentale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi; B.P: 69, Brazzaville, Congo.

*Auteur correspondant; E-mail: pattibayeba@gmail.com.

Received: 09-09-2022

Accepted: 17-05-2023

Published: 30-06-2023

RÉSUMÉ

Le safoutier (*Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam) est un arbre fruitier oléifère de la famille des Burseraceae et ses fruits comestibles sont appelés safous. L'évaluation des teneurs en flavonoïdes totaux, en polyphénols totaux et en tanins totaux dans les mésocarpes et dans les graines de fruits à maturité gustative a été faite à partir des dosages au spectrophotomètre. L'activité antalgique des extraits aqueux de la pulpe et des graines de fruits *Dacryodes edulis* à maturité gustative a été évaluée chez la souris sur la douleur induite par l'acide acétique 0,6%. Les résultats obtenus ont révélé la richesse de des fruits de safoutier en ces composés qui s'accumulent dans la graine et dans le mésocarpe. L'extrait aqueux de la graine est plus riche en composés phénoliques que celui du mésocarpe contre 1456 à 862 mg EG/gE pour les flavonoides totaux, 698 à 238 mg EQ/gE en polyphénols totaux et 701 à 578 mg EQ/gE en tanins totaux. Concernant l'activité antalgique, il ressort que les extraits aqueux des deux parties du fruit de safoutier réduisent significativement le nombre de crampes abdominales chez la souris. L'activité analgésique est due à la présence dans les fruits de *D. edulis* des composés phénoliques

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : *Dacryodes edulis*, pulpe, graine, maturité gustative, métabolites secondaire, analgésique.

Analgesic activity and phytochemistry of aqueous extracts from the fruit of *Dacryodes edulis* (g.don) h.j. lam. (Burseraceae) in mice

ABSTRACT

Dacryodes edulis (G. Don) H.J.Lam. is an oleiferous fruit tree of the Burseraceae family. Its edible fruits are commonly called safu in the Republic of Congo. Congolese consumers do not know the nutritional and therapeutic virtues of this fruit. The study aims to research the therapeutic virtues of the phenolic compounds contained in the pulp and the seed. Evaluation of the contents of total flavonoids total polyphenols and total tannins in the pulp and in the seed of the fruit at taste maturity, was made from the assays in spectrophotometer. The analgesic activity of the aqueous extracts of the pulp and the seed was evaluated in mice on pain induced by

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

9214-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i4.8>

0.6% acetic acid. The results obtained revealed the richness of this fruit in these compounds which accumulate more in the seed than in the mesocarp. The aqueous extract of the seed with 1.456 mg EQ/ mgMS is richer in total flavonoids than that of the pulp with 0.862 mg EQ/mg MS. Similarly, total polyphenols and total tannins accumulate much more in the seed than in the pulp with respectively 511 mg EAG/mg MS and 248 mg EAG/mg MS for total polyphenols and 222 mg EAG/mg DM and 185 mg EAG/mg MS for total tannins. The analgesic activity proved that the aqueous extract of both the pulp and the seed significantly reduced the number of abdominal cramps in mice. The analgesic activity may be due to the presence in the fruits of *Dacryodes edulis* of phenolic compounds.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: *Dacryodes edulis*, flavonoids, polyphenols, tannins, analgesic, mouse.

INTRODUCTION

Le safoutier (*Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. est un arbre fruitier oléifère de la famille des Burseraceae et ses fruits comestibles sont appelés safous. Il est cultivé en Afrique dans les zones équatoriale, tropicale humide et tropicale d'altitude, du Nigéria jusqu'en Ouganda à l'Est, et jusqu'en Angola au Sud. Il est originaire du Golf de Guinée (Verheij, 2002; Onana, 2008). Le safou est une drupe de forme et de dimension extrêmement variées. Il peut être ellipsoïde, globuleux, oblong, conique à base ou à sommet dissymétrique, présentant ou non un épaulement. Ils mesurent environ 4 à 12 cm de longueur sur 3 à 6 cm de largeur. Mais certains fruits peuvent atteindre 15 cm de longueur. Les jeunes fruits sont de couleur blanchâtre et prennent à maturité une coloration bleu violacée ou vert-claire (Poligui et al., 2013; Nsangou et al., 2021). C'est la pulpe, séparée de la graine, qui est mangée. Ce fruit peut contribuer à la sécurité alimentaire des pays où il est présent et il possède d'énormes vertus nutritionnelles et thérapeutiques (Ano et al., 2018). En république du Congo, seule la pulpe du fruit de *Dacryodes* est comestible et la graine est souvent jetée. Nous avons entrepris l'étude de l'activité analgésique de ces deux parties du fruit à la maturité gustative, pour apporter une base scientifique à l'utilisation médicinale de ce fruit.

L'étude vise à rechercher les vertus thérapeutiques des composés phénoliques contenus dans la pulpe et dans la graine du fruit de *safu*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué des fruits de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. Ces fruits ont été récoltés à maturité gustative en février 2022, sur un arbre expérimental situé dans l'arrondissement n°9 (Djiri) à Brazzaville.

Matériel animal

Le matériel animal a été constitué des souris albinos mâles de poids compris entre 20 et 25 g de l'animalerie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'université MARIEN NGOUABI. Les animaux ont été laissés mis à jeun 18 heures avant l'expérimentation.

Préparation de l'extrait

Après leur récolte, les fruits ont été égrenés et l'épicarpe bien séparé de la pulpe. Les deux parties, graine et pulpe ont ensuite été séchées séparément à l'abri du soleil, à la température ambiante du laboratoire ($25 \pm 1^\circ\text{C}$) pendant 15 jours. Puis, chacune d'elle a été réduite en poudre à l'aide d'un mortier en bois. De la poudre obtenue, 50 g ont été macérés sous agitation magnétique dans 500 ml d'eau distillée pendant 24 heures. Le macéré obtenu a été filtré sur coton hydrophile, puis sur du papier filtre Wattman 3 mm. Le filtrat a été ensuite évaporé à 55°C à l'aide d'une étuve. Le macéré concentré a été conservé dans des flacons secs teintés et stériles pour les études phytochimique et le test pharmacologique.

Dosage quantitatif des composés phénoliques

Les flavonoïdes totaux (FVT)

Pour doser les flavonoïdes totaux, le milieu réactionnel était composé de 250 µL d'extrait concentré de la pulpe d'une part et de la graine d'autre part, qui a été mélangé avec 75 µL d'une solution de NaNO₂ (5%). Après incubation pendant 30 minutes à la température ambiante à l'abri de la lumière, il a été ajouté 150 µL d'une solution de trichlorure d'aluminium à 10% fraîchement préparée. Après 5 minutes de repos, il a été ajouté 500 µL de soude (NaOH, 1M) et le volume ajusté à 2,5 ml avec de l'eau distillée.

L'absorbance a été ensuite lue au spectrophotomètre à 510 nm contre un blanc d'eau distillée. Pour chaque matériel végétal, 3 extractions indépendantes ont été réalisées. Une courbe d'étalonnage a été élaborée avec des solutions standardisées de quercétine de concentrations différentes. Les résultats obtenus ont été exprimés en mg équivalent de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g MS).

Les polyphénols totaux (PPT)

Pour doser les polyphénols totaux, 25 µL d'extrait concentré de la pulpe d'une part et de la graine d'autre part, ont été mélangés avec 125 µL de réactif de Folin-Ciocalteu (Tajini et al., 2020), 2 mL d'eau distillée et finalement 375 µL de carbonate de calcium (Na₂CO₃) à 10% ont été additionnés. Le mélange a été incubé pendant 40 minutes à une température ambiante à l'obscurité. Après l'incubation, l'absorbance a été lue au spectrophotomètre à 725 nm contre un blanc d'eau distillée. Pour chaque matériel végétal, 3 extractions indépendantes ont été réalisées. Pour déterminer la quantité de polyphénols totaux, une droite d'étalonnage a été préalablement réalisée avant le dosage avec l'acide gallique dans les mêmes conditions que les échantillons à analyser. Les résultats obtenus ont été exprimés en mg équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g Ms).

Les tanins totaux (TNT)

Pour doser les tanins totaux, 0,2 mL d'extrait concentré de la pulpe d'une part et de

la graine d'autre part, a été ajouté à une fiole volumétrique (20 mL) contenant 15 mL d'eau distillée, 1 ml de réactif Folin - Ciocalteu, 2 ml de solution de Na₂CO₃ à 35% dilué avec 20 ml avec d'eau distillée. Le mélange a été bien agité et maintenu à température ambiante pendant 30 minutes. L'absorbance a été ensuite lue au spectrophotomètre à 725 nm contre un blanc d'eau distillée. Pour déterminer la quantité des tanins totaux, une droite d'étalonnage a été préalablement réalisée avant le dosage avec l'acide gallique dans les mêmes conditions que les échantillons à analyser. Les résultats obtenus ont été exprimés en mg équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g Ms).

Evaluation de l'activité analgésique des extraits aqueux de la pulpe et de la graine

L'activité analgésique a été étudiée selon ses composantes périphériques. La douleur a été induite chez la souris par voie intra-péritonéale à l'aide une solution diluée d'acide acétique 0,6% (Koster et al., 1959). Six (06) groupes de quatre (04) souris chacun ont été traités comme suit : un groupe témoin négatif traité à l'eau distillée à 1ml/100 g ; un groupe de référence traité au paracétamol à 100 mg/kg comme molécule de référence et, quatre groupes tests (3, 4, 5 et 6) dont les deux premiers traités aux extraits aqueux de la pulpe aux doses de 250 et 500 mg/kg et les deux derniers traités aux extraits aqueux des graines aux mêmes doses de 250 et 500 mg/kg. Une heure après administration orale des produits, l'acide acétique à 0,1 mL/100 g soit 0,6% a été injecté aux animaux par voie intra-péritonéale. Après injection de la solution d'acide acétique et un temps de latence de 5 minutes, le nombre de torsions abdominales réalisées par chaque souris a été déterminé au cours des 10 minutes suivantes (Morabandza et al., 2016) modifié. L'activité a été exprimée en pourcentage d'inhibition de la douleur pour chaque groupe traité aux différentes doses. Elle a été calculée par la relation suivante:

$$\% \text{ d'inhibition} = \frac{(\text{nombre de crampes contrôle}) - (\text{nombre de crampes traité})}{(\text{nombre de crampes contrôle})} \times 100$$

Analyse statistique

Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm ESM (Erreur Standard Moyenne). L'analyse de la variance a été suivie par le test "t" Student-Fischer. Puis, lorsque les différences étaient détectées, les comparaisons ont été faites selon le test de Bonferroni. Le niveau de significativité a été fixé à $p < 0,05$.

RÉSULTATS

Teneurs en composés phénoliques du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam

Les flavonoïdes

La Figure 1 représente les teneurs en flavonoïdes totaux dans le fruit des *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. aussi bien dans sa pulpe que dans sa graine. Elle montre que les flavonoïdes s'accumulent plus dans la graine avec 1,456 mg EQ/MS, que dans le mésocarpe avec 0,862 mg EQ/MS.

Les résultats d'analyses statistiques révèlent que les teneurs en flavonoïdes totaux dans la graine sont significativement supérieures à celles dans le mésocarpe.

Deux classes des teneurs en flavonoïdes totaux peuvent être notées selon le test de Bonferroni. Il s'agit de la plus forte teneur de 1,456 mg EQ/MS enregistrée dans la graine (classe 1) et de la plus faible teneur de 0,862 mg EQ/MS enregistrée dans la pulpe (classe 2).

Les polyphénols et tanins totaux

La Figure 2 représente les teneurs en polyphénols et en tanins dans le mésocarpe et la graine du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. Elle révèle que la graine est plus riche que le mésocarpe, que ce soit en polyphénols totaux ou tanins totaux. Dans le mésocarpe, les teneurs en polyphénols sont de 248 mg EAG/mg MS et celles des tanins de 185 mg EAG/mg MS. Dans la graine par contre, ces teneurs sont de 511 mg EAG/mg MS et de 222 mg EAG/mg MS respectivement pour les polyphénols et les tanins.

Les résultats d'analyses statistiques révèlent que les teneurs en polyphénols totaux et en tanins totaux dans le mésocarpe sont

significativement inférieures à celles dans le mésocarpe.

Deux classes des teneurs en polyphénols totaux peuvent être notées selon le test de Bonferroni. Il s'agit de la plus forte teneur de 511 mg EAG/mg MS enregistrée dans la graine (classe 1) et de la plus faible teneur de 248 mg EAG/mg MS enregistrée dans la pulpe (classe 2).

Pour les tanins aussi, les résultats d'analyses statistiques révèlent que les teneurs en tanins totaux dans la graine sont significativement supérieures à celles dans le mésocarpe. Deux classes des teneurs en tanins totaux peuvent aussi être notées. Il s'agit de la plus forte teneur de 222 mg EAG/mg MS enregistrée dans la graine (classe 1) et de la plus faible teneur de 185 mg EAG/mg MS enregistrée dans la pulpe (classe 2).

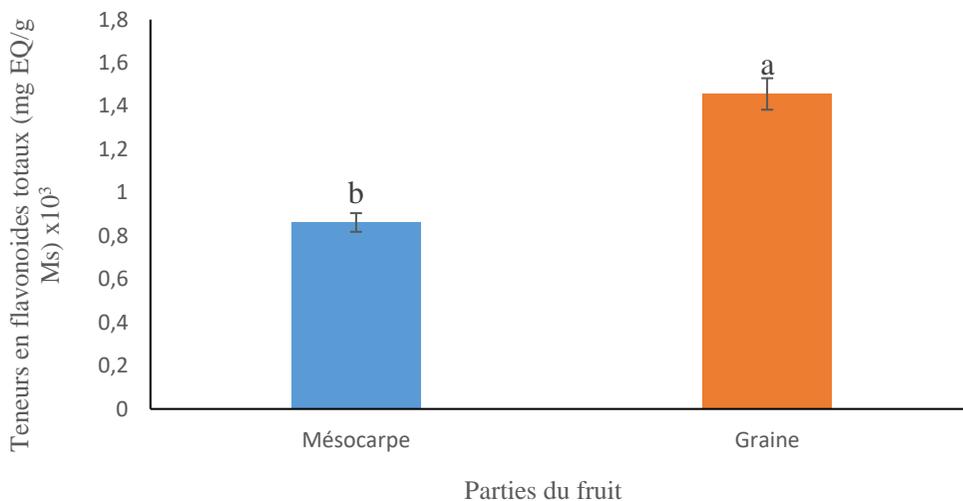
Effet de l'extrait aqueux du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. sur le syndrome douloureux induit par l'acide acétique chez la souris

Nombre de crampes abdominales

Les résultats du test de la réponse douloureuse montrent que, pour les doses de 250 et 500 mg/kg, l'extrait aqueux de la graine réduit très significativement le nombre des torsions chez les souris, avec des valeurs respectives d'environ 22 et 10 crampes ou contractions abdominales comptées en 10 min, et l'extrait aqueux de la pulpe en réduit d'environ 24 et 22 crampes respectivement. Toutes ces valeurs sont inférieures à celles du témoin eau distillée avec environ 56 crampes abdominales (Figure 3).

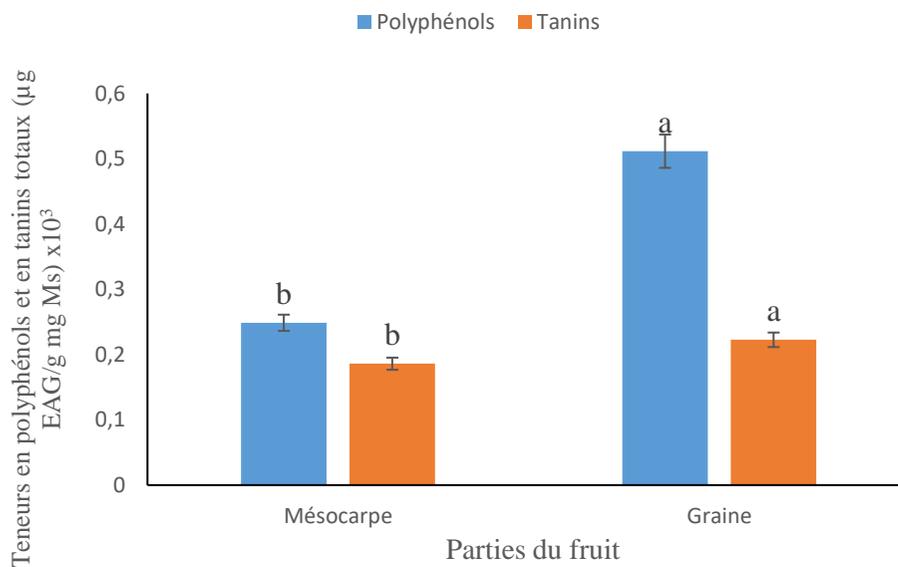
Pourcentage d'inhibition du nombre de crampes

L'extrait aqueux de la graine inhibe le nombre de contractions abdominales chez les souris de 60,61% et de 82,72%, respectivement pour les doses de 250 et 500 mg/kg administrées. Concernant l'extrait aqueux de la pulpe pour les mêmes doses administrées par voie orale, il inhibe le nombre de contractions chez les souris de 57,96% et de 60,61%. Le paracétamol (100 mg/kg) utilisé comme molécule de référence inhibe de manière significative les crampes abdominales de 61,5% (Figure 4).



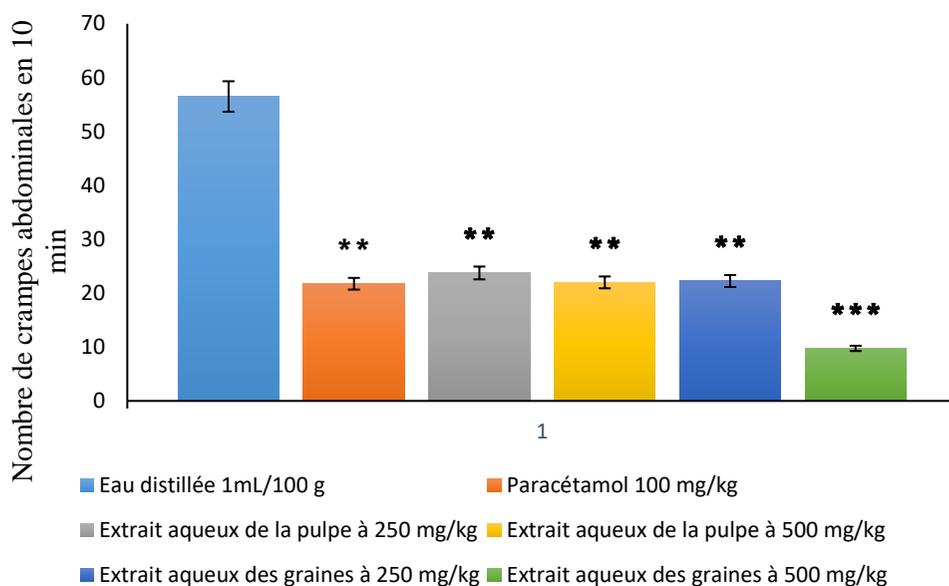
Les barres surmontées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Bonferroni

Figure 1: Teneurs en flavonoïdes totaux du mésocarpe et de la graine du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam.



Les barres surmontées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Bonferroni

Figure 2: Teneurs en polyphénols totaux et en tanins totaux du mésocarpe et de la graine du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam.



Les barres surmontées du même astérisque ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test t Student par rapport au groupe témoin négatif, avec n = 4.

Figure 3: Effets de l'extrait aqueux de la pulpe et de la graine du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam sur les crampes abdominales induites par l'acide acétique 0,6% chez la souris.

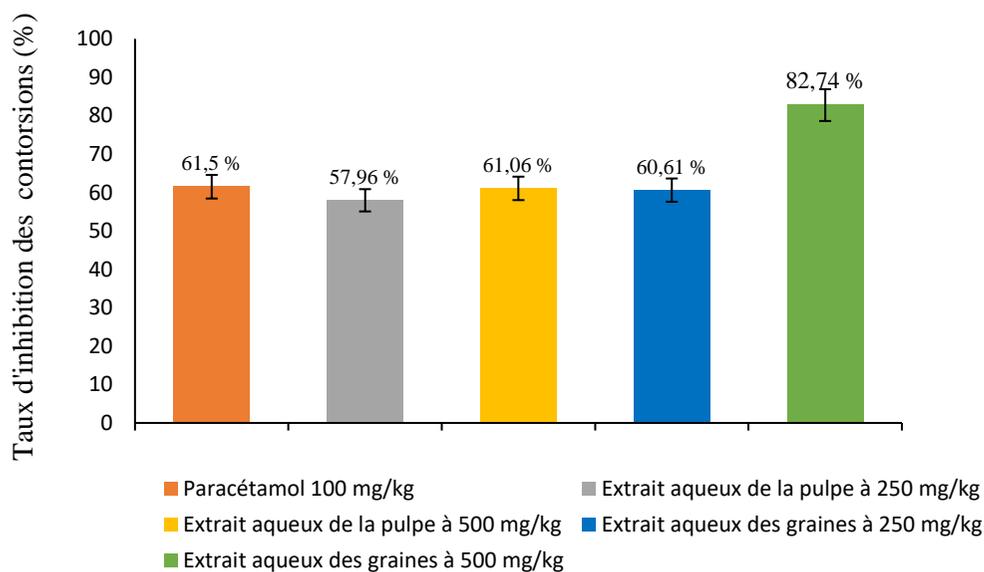


Figure 4: Taux d'inhibition (%) de l'extrait aqueux de la pulpe et de la graine du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam sur les crampes chez la souris.

DISCUSSION

L'évaluation des teneurs en composés phénoliques dans le fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam a révélé la présence des polyphénols totaux, flavonoïdes totaux et des tanins totaux dans la pulpe et dans la graine du fruit à la maturité gustative. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Amise et al. (2016) et Ano et al. (2018) qui ont montré par dosage des composés phénoliques par spectrométrie UV-visible, la présence de ces composés dans les tourteaux de safou. Nos résultats montrent bien que les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins totaux s'accumulent beaucoup plus dans la graine que dans la pulpe. Des résultats similaires ont été obtenus par Amise et al. (2016) et surtout par Mbama Okandzé et al. (2018) chez le fruit de *Grewia coriacea* Mast. (Malvaceae) qui a révélé que les teneurs en composés phénoliques sont beaucoup plus élevées dans la graine que dans le mésocarpe. De plus, de tous ces composés, ce sont les flavonoïdes totaux qui s'accumulent le plus dans les 2 compartiments du fruit. Cette différence expliquerait par le stockage ces composés dans la graine et des fortes activités de synthèses comme le souligne Mpika et al. (2022).

La présence de ces composés phénoliques dans le fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam pourrait justifier son usage pour des besoins thérapeutiques. En effet, la consommation des fruits riches en composés phénoliques permet de prévenir les pathologies dégénératives telles que le diabète, le cancer, les inflammations et les maladies cardiovasculaires. Ce point de vue a été soutenu par Alilou et al. (2014), Soro et al. (2015), Kaci-Meziane et al. (2017) et Djédjé Bléto et al. (2020).

L'étude sur l'évaluation de l'activité analgésique a montré que, les extraits aqueux du fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam administrés aux doses de 250 et 500 mg/kg de poids corporel inhibent les crampes abdominales induites par l'injection de l'acide acétique à 0,6% chez les souris. Cela prouve bien que ce fruit a des effets analgésiques. De même, le paracétamol (100 mg/kg) utilisé comme molécule de référence, inhibe de manière significative les crampes abdominales à 61,5% chez les souris. Ces propriétés antalgiques pourraient être attribuées à la présence des composés phénoliques dans ces

deux parties du fruit comme l'ont rapporté Kouakou et al. (2010).

Nos travaux prouvent que le fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam ne peut être à présent limité qu'à la consommation pour des besoins nutritionnels uniquement. La graine qui, d'ordinaire était purement et simplement jeté, devrait dorénavant servir pour des besoins thérapeutiques.

Conclusion

Chez le fruit de *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam les teneurs en polyphénols, en flavonoïdes et en tanins totaux sont plus élevées dans la graine que dans le mésocarpe. Aussi, les extraits aqueux du fruit inhibent les crampes abdominales chez les souris ; ils ont aussi des effets analgésiques comme le paracétamol. Nos travaux montrent que ce fruit peut être à présent utilisé à la fois pour des besoins alimentaires et thérapeutiques

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

A a conçu le projet de recherche et corrigé le manuscrit. MJ a exécuté ce projet et rédigé le manuscrit. EOGJ et WLBS ont manipulé au laboratoire. EOAW a analysé les résultats obtenus.

RÉFÉRENCES

- Alilou H, Bencharki B, Hassani LMI, Barka N. 2014. Screening Phytochimique et Identification Spectroscopique des Flavonoïdes d'*Asteriscus graveolens* subsp. *odoros*. *Afrique Science*, **10**(3): 316 - 328. URL: <http://www.afriquescience.info>
- Amise AF, Lennox JA, Agbo BE. 2016. Potentiel Antimicrobien et Analyse Phytochimique de *Dacryodes edulis* contre des Isolats Bactériens Cliniques Sélectionnés. *J. int. Pharm. rech. Phyto.*, **8**(11): 1795-800. URL: <https://www.researchgate.net/publication/2F310444976>
- Ano AARR, N'dri Koffi E, Adima AA, N'da PK, Anin LA. 2018. Composition Biochimique et Phytochimique des Tourteaux des Fruits du Safoutier (*Dacryodes edulis*) de Côte d'Ivoire. *Int.*

- J. Biol. Chem. Sci.*, **12**(6): 2535-46. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i6.6>
- Djédjé Blétro PG, Ekissi ESG, Kadji Beugré RL, Koné Fankroma MT, Dabonné S. 2020. Assessment Effects of Post-Harvest Softening on the Quality of safou (*Dacryodes edulis*) Produced in Agboville (South-East, Côte d'Ivoire). *GSC Biol. Pharm. Sc.* **11**(2): 080-90. DOI: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.2.0109>
- Kaci-Meziane Z, Boutekrabort L, Laidoudi D, Moussaoui T, Melahi N, Ait Oouarab D. 2017. Evaluation Phytochimique, et Potentiel Antioxydant, Antibactérien de Trois Cultivars de fruit de Grenadier "*Punica granatum* L" du nord Est d'Algérie. *Revue Agrobiologia*, **7**(2): 589-602. URL: <https://FIJEAS0909003.pdf&usg=AOvVaw24eSnsvI9HR6CCuUMjsZMr&opi=89978449>
- Kouakou SL, Kouakou GS, Dally Laba I, Brou J. 2010. Evaluation de l'Activité Analgésique de l'Extrait Aqueux des feuilles de *Mitracarpus scaber* Zucc (Rubiaceés), une Plante Médicinale de Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(2): 456-463. DOI: 10.4314/ijbcs.v4i2.58153
- Mohammed Z. 2020. Étude de l'Evolution de la Capacité Anti-Radicalaire du fruit de l'*Arbutus unedo* L. à différents stades de maturation. *Bull. So. Roy. Sc. de Liège*, **89**: 130-146. DOI: 10.25518/0037-9565.9741
- Morabandza CJ, Elion Itou RDG, Etou Ossibi AW, Gombé Assoungou H, Ongoka PR, Ouamba JM. 2016. Activités Analgésique et Antipyrétique de l'Extrait aqueux des écorces de tige de *Strychnos camptoneura* Gilg & Busse (Loganiaceae). *Trad. Afr.*, **18**(1): 1-7. URL: <http://publication.lecames.org/index.php/pharm/article/download/730/628>
- Mpika J, Etou OGJ, Etou OAW, Attibayeba. 2022. Activité Antioxydante des Composés Phénoliques Accumulés au cours de la maturation du fruit de *Dacryodes edulis* (G.Don) H.J. Lam. *Int. J. Eng. Appl. Sc.*, **9**(9): 3-10.
- Nsangou SM, Tonfack LB, Mbeguie-A-Mbeguie D, Nono TC, Ntsomboh-Ntsefong G, Youmbi E. 2021. African plum (*Dacryodes edulis* [G.Don] H.J.Lam) fruit Development Indexes Clearly Defined and Phenophases Correlated with Temperature in the tropics. *J. Appl. Biol. Biotech.*, **9**(1): 47-57. URL: https://jabonline.in/abstract.php?article_id=511
- Okandzé M, Mpika J, Andzouana M, Attibayéba. 2018. Variation des teneurs en Composés Phénoliques au cours de la maturation des fruits de *Grewia coriacea*. *Int. J. Inno. Appl. Stud.*, **24**: 1849-58. URL: <https://search.proquest.com/openview/2d7460ad11e59d21cdf58ea262b09b7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2031961>
- Onana JM. 2008. Asynoptic revision of *Dacryodes* (Burseraceae) in Africa, with a new species from Central Africa. *Kew Bull.*, **63**: 385-400. URL: https://www.researchgate.net/profile/Onana-Jean-Michel/publication/225708222_
- Poligui RN, Mouaragadja I, Haubruge E, Francis F. 2013. La Culture du Safoutier (*Dacryodes edulis* [G.Don] H.J.Lam [Burseraceae]): Enjeux et Perspectives de Valorisation au Gabon (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **17**(1): 131-147.
- Soro TY, Néné-bi AS, Zahoui OS, Yapi A, Traoré F. 2015. Activité Anti-Inflammatoire de l'Extrait Aqueux de *Ximenia americana* (Linné) (Olacaceae). *J. Anim. Pl. Sc.*, **24**(3): 3802-13.
- Verheij EWM. 2002. *Dacryodes edulis* (G.Don) H.J.Lam. In *PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources Végétales de l'Afrique Tropicale)*, Oyen LPA, Lemmens RHMJ (eds). Edeseweg 72: Wageningen, Pays Bas.