

Etude de l'activité antioxydante de l'extrait éthanolique des feuilles de *Ficus platyphylla* Del. (Moraceae)

SARR Abdou *, DIENG Serigne Ibra Mbacké, DIATTA-BADJI Kady, DIATTA Willam, FALL Alioune Dior.

Laboratoire de Pharmacognosie et de Botanique FMPOS/UCAD, Dakar, B.P: 5005 Dakar Fann, Sénégal.

Date de réception : 07 Novembre 2022; Date de révision : 02 Décembre 2022; Date d'acceptation : 25 Décembre 2022

Résumé :

Ficus platyphylla Del. est une plante de la flore sénégalaise et appartenant à la famille des *Moraceae*. En médecine traditionnelle, cette plante est utilisée dans la prise en charge de nombreuses pathologies telles que des douleurs stomacales, l'épilepsie, l'infertilité etc. L'objectif de ces travaux était d'évaluer l'activité antioxydante d'un extrait éthanolique de feuilles de *Ficus platyphylla* par les méthodes DPPH et FRAP. La teneur en polyphénols étant souvent corrélée au pouvoir antioxydant d'une drogue végétale, un dosage des polyphénols totaux a été par la suite effectué. Il ressort de cette étude que l'extrait éthanolique de feuilles de *Ficus platyphylla* possédait une teneur en polyphénols totaux de $2,40 \pm 0,08$ mg EAT/g. Le pouvoir antiradicalaire de l'extrait éthanolique des feuilles de *F. platyphylla* était modéré avec une IC_{50} de $10,04 \pm 0,2$ μ g/ml, toutefois ce potentiel était inférieur à celui l'acide ascorbique utilisé comme antioxydant de référence avec une IC_{50} à $0,86 \pm 0,04$ μ g/ml. Cette activité antioxydante modérée, notée pour l'extrait éthanolique des feuilles de *F. platyphylla* pourrait être due à sa faible teneur en polyphénols.

Mots clés : *Ficus platyphylla*, Feuilles, activité antioxydante, polyphénols.

Antioxidant activity study of the ethanolic extract of *Ficus platyphylla* Del leaves (Moraceae).

Abstract:

Ficus platyphylla Del. is a plant of the Senegalese flora and belonging to the *Moraceae* family. In traditional medicine, this plant is used in the management of many pathologies such as stomach pain, epilepsy, infertility etc. The aim of this work was to evaluate the antioxidant activity of an ethanolic extract of *Ficus platyphylla* leaves by DPPH and FRAP methods. It appears from this study that the ethanolic extract of *Ficus platyphylla* leaves had a total polyphenol content of 2.40 ± 0.08 mg EAT/g. The antiradical power of the ethanolic extract of *F. platyphylla* leaves was moderate with an IC_{50} of 10.04 ± 0.2 μ g/ml, however this potential was lower than that of ascorbic acid used as a reference antioxidant with an IC_{50} of 0.86 ± 0.04 μ g/ml. This moderate antioxidant activity, noticed for the ethanolic extract of *F. platyphylla* leaves, could be due to its low polyphenol content.

Key words: *Ficus platyphylla*, Leaves, antioxidant activity, polyphenol content.

Introduction

L'oxydation représente un processus indispensable dans le métabolisme des cellules aérobies de l'organisme. Elle met en jeu la molécule d'oxygène dont la production par des voies métaboliques engendre la formation d'espèces réactives de l'oxygène (ERO), qui lorsqu'elles sont produites en excès occasionnent un dysfonctionnement à l'origine du stress oxydant (Morel et al., 1998 ; Delattre et al., 2005). Ainsi, le stress oxydant serait à l'origine de diverses pathologies telles que l'arthrite, l'asthme, le cancer, les maladies cardiaques, l'athérosclérose, la cataracte, les troubles articulaires, les maladies dégénératives comme la sclérose en plaques et la maladie d'Alzheimer etc. Selon Pousset (2006), l'utilisation de produits naturels (fruits, légumes) riches en antioxydants pourrait jouer un rôle important dans la

prévention de ces maladies. *Ficus platyphylla* Del. est une plante de la famille des *Moraceae*. Au Sénégal, cette plante est surtout retrouvée dans les régions du centre et du Sud-Est (Kerharo et Adam, 1974). En Afrique, *Ficus platyphylla* est utilisée en médecine traditionnelle dans le traitement des douleurs stomacales (Von Maydell, 1990), de l'épilepsie (Chindo et al., 2015) et de l'infertilité (Ugwah-Oguejiofor et al., 2011). La plante est également utilisée dans la prise en charge des maladies opportunistes dues au Sida telles que les dermatoses (Gbogbo et al., 2013).

L'objectif de cette étude était d'évaluer le pouvoir antioxydant des feuilles de *F. platyphylla* par deux méthodes aux mécanismes différents (DPPH et FRAP) et par la suite de doser les polyphénols totaux.

(*) Correspondance : Sarr A. ; e-mail : abdou.sarr@ucad.edu.sn; tél. : (+221) 77 640 10 84.

Matériel et Méthodes

1. Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué par les feuilles de *F. platyphylla*. Ces feuilles ont été récoltées à Cabrousse, dans le département d'Oussouye, région de Ziguinchor (Sénégal). Elles ont été identifiées, séchées et broyées au laboratoire de Pharmacognosie et Botanique de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie (FMPO) de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD). La poudre ainsi obtenue a été utilisée pour l'extraction.

2. Méthodes

2.1. Teneur en eau

La teneur en eau est évaluée par la méthode gravimétrique. Elle correspond à la quantité d'eau perdue à la dessiccation jusqu'à un poids constant (2 heures environ) à une température comprise entre 100 et 105 ° C (Bassène, 2012).

2.2. Extraction

30 g de poudre de feuilles de *Ficus platyphylla* ont été soumis à une extraction par décoction sous reflux avec 375 ml d'éthanol pendant 30 minutes. De la pierre ponce a été ajoutée pour stabiliser l'ébullition. Après filtration, la solution éthanolique ainsi obtenue a été évaporée à l'aide d'un évaporateur rotatif pour donner un résidu pâteux. Ce résidu a été ensuite séché au dessiccateur et a été utilisé pour les tests de l'activité antioxydante et pour le dosage des polyphénols totaux.

2.3. Dosage des polyphénols totaux

Le principe est basé sur la réduction de l'acide phosphomolybdique et phosphotungstique en milieu alcalin, en présence de polyphénols pour donner une coloration bleue dont l'intensité est mesurée à 760 nm. La méthode utilisée est celle décrite par Joslyn (1970). Dans un tube à hémolyse, placer 2500 µl d'extrait de feuilles à 25 mg/L (ou d'étalon convenablement dilué). Ajouter 500 µL de réactif de Folin Denis puis 3 minutes après, +500 µL d'une solution de carbonate de Sodium à 25%. Après centrifugation pendant 4 minutes à 4000 trs/mn des tubes contenant les différentes solutions préparées, la lecture a été faite au spectrophotomètre à 760 nm. Les dosages étaient réalisés en triplicata.

Une droite d'étalonnage établie à partir d'une série de dilution d'acide tannique (0 ; 2,5 ; 5 ; 7,5 ; 10 ; 12,5 ; 15 ; 17,5 et 20 mg/L) a servi à la détermination de la quantité de polyphénols présent dans l'extrait des feuilles de *Ficus platyphylla*. Les résultats sont exprimés en milligramme équivalent d'acide tannique par gramme d'extrait sec (mg EAT/g).

2.4. Activité antioxydante

- Test DPPH

Le DPPH• initialement violet, se décolore lorsque l'électron célibataire s'apparie. Cette décoloration est représentative de la capacité d'un antioxydant à piéger ces radicaux libres.

La méthode décrite par Molyneux (2003) légèrement modifiée. Une solution éthanolique de DPPH• a été préparée en dissolvant 4 mg de ce produit dans 100 ml d'éthanol. Ensuite, à 800 µl d'extrait à une concentration donnée sont ajoutés 3,2 ml de la solution DPPH. L'extrait ainsi que la référence (acide ascorbique) étaient testés à des concentrations dans le milieu réactionnel de 0,56 ; 1,13 ; 2,27 ; 4,54 ; 9,09 et 18,18 µg/ml. Les absorbances ont été mesurées à 517 nm après 30 minutes d'incubation à l'obscurité. Trois essais ont été effectués pour chaque concentration de produit testé.

La CI₅₀ (concentration de l'échantillon nécessaire pour neutraliser 50% des radicaux libres) a été utilisée pour comparer l'activité antioxydante des différents échantillons.

- Test FRAP

Ce test mesure la capacité de réduction du fer ferrique (Fe³⁺) en fer ferreux (Fe²⁺). En effet le Fe³⁺ participe à la formation du radical hydroxyle par la réaction de Fenton. La réaction est révélée par le virement de couleur jaune du Fe³⁺ en couleur bleu-vert du Fe²⁺. La méthode utilisée est celle de Bassène (2012). Ainsi, 400 µl de l'échantillon à tester, ont mélangé avec 1 ml de tampon phosphate (0,2 M ; pH=6,6) et 1 ml d'hexacyanoferrate de potassium [K₃Fe(CN)₆] à 1%. Après une incubation du mélange à 50 °C pendant 30 minutes, 1 ml d'acide trichloracétique 10 % y était ajouté, puis les tubes sont centrifugés à 3000 tours/mn pendant 10 minutes. Ensuite, 1 ml du surnageant de chaque tube est mélangé avec 200 µl d'une solution de FeCl₃ à 0,1%. Le mélange était incubé pendant 30 min à l'abri de la lumière et les absorbances lues à 700 nm. Le pouvoir réducteur est estimé selon la formule suivante :

$$PR = \frac{(Ae - Ab)}{Ae} \times 100$$

Ae : absorbance de l'extrait

Ab : absorbance du blanc.

2.5. Analyses statistiques

Les tests de significativité ont été effectués par le logiciel Statview utilisant le test de Fisher. Une valeur de p < 0,05 a été considérée comme étant statistiquement significative.

Résultats

1. Teneur en eau et rendement d'extraction

La teneur en eau de la poudre de feuilles de *Ficus platyphylla* est de $7,96 \pm 0,12$ %. L'extraction éthanolique de 30 g (27,61 g de matière sèche) de poudre de feuilles de *Ficus platyphylla* a permis d'obtenir 3,5 g d'extrait sec donnant un rendement d'extraction à $12,67$ % par rapport au poids sec de la drogue utilisée.

2. Dosage des polyphénols totaux

La lecture des absorbances au spectrophotomètre de la gamme d'étalonnage a permis de tracer la droite d'étalonnage (Figure 1) et d'en déduire les concentrations en polyphénols totaux de l'extrait hydro-éthanolique des feuilles de *F. platyphylla*. Ainsi l'extrait a présenté une teneur en polyphénols totaux de $2,40 \pm 0,08$ mg EAT/g.

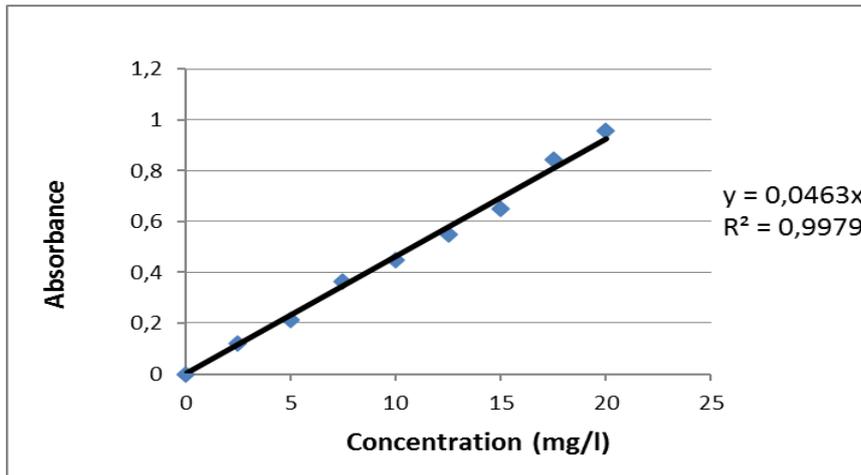


Figure 1 : Droite d'étalonnage de l'acide tannique dans le dosage des polyphénols

3. Activité antioxydante

3.1. Méthode DPPH

Comme l'atteste la figure 2, l'extrait a inhibé l'espèce radicalaire DPPH• avec une CI_{50} de $10,4 \pm 0,2$ µg/ml toutefois ce potentiel est inférieur à celui de l'acide ascorbique (antioxydant de référence) qui était de $0,86 \pm 0,04$ µg/ml.

3.2. Méthode FRAP

Les résultats obtenus illustrés par la figure 3,

montrent que l'extrait éthanolique des feuilles de *F. platyphylla* réduit le fer ferrique (Fe^{3+}) en fer ferreux (Fe^{2+}) avec des pouvoirs réducteurs assez proches de ceux de l'acide ascorbique surtout aux plus fortes concentrations testées (11,75 et 23,49 µg/ml). Cependant la différence est significative entre les pouvoirs réducteurs de ces deux échantillons ($p < 0,05$).

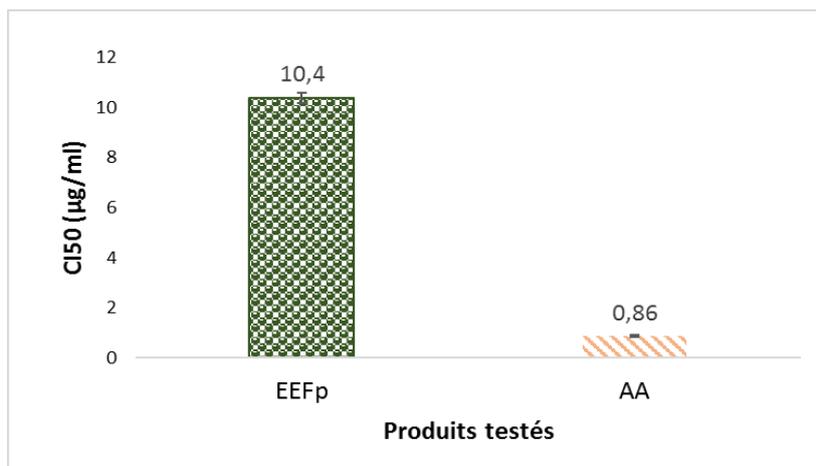


Figure 2 : CI_{50} de l'extrait hydro-éthanolique et de l'acide ascorbique

EEFp : Extrait éthanolique des feuilles de *F. Platyphylla* ; AA : Acide ascorbique

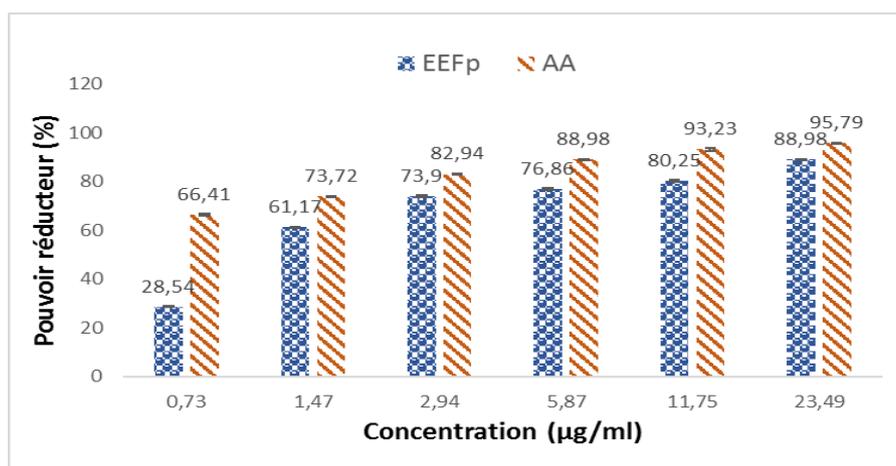


Figure 3 : Variation du pouvoir réducteur des échantillons en fonction de la concentration par la méthode FRAP.

EEFp : Extrait éthanologique des feuilles de *F. Platyphylla* ; AA : Acide ascorbique

Discussion

La teneur en eau trouvée pour la poudre de feuilles de *F. platyphylla* ($7,96 \pm 0,12\%$) était inférieure à 10%. Cette drogue était alors à l’abri des détériorations dues aux microorganismes tels que les moisissures et les bactéries. L’action des enzymes de dégradation était également fortement diminuée prévenant ainsi les réactions d’hydrolyse, d’oxydation etc. Ainsi la drogue a été bien conservée avant son utilisation (FAO, 1996). Le solvant d’extraction utilisé était l’éthanol. Ce solvant a été choisi pour sa capacité d’extraire des composés polaires tels que les polyphénols qui sont représentés dans les feuilles de *Ficus platyphylla* (Kubmarawa et al. 2009). Le rendement d’extraction était de 12,67 %.

Le dosage des polyphénols a permis de noter une teneur de $2,40 \pm 0,08$ mg EAT/g d’extrait sec pour l’extrait éthanologique des feuilles de *F. Platyphylla*. Les polyphénols font partie des principaux composants des plantes à activité antioxydante (Fall et al., 2015 ; Sarr et al., 2015).

Concernant l’activité antioxydante les résultats obtenus ont montré que l’extrait éthanologique des feuilles de *F. Platyphylla* possède une activité

antiradicalaire modérée par la méthode DPPH avec une CI_{50} de $10,4 \pm 0,2$ µg/ml. Cependant, vu la faible teneur en polyphénols de l’extrait éthanologique, ce résultat pourrait s’expliquer par le fait que d’autres substances outre que les polyphénols, tels que les lycopenes, les caroténoïdes, les vitamines pourraient participer alors à l’activité antioxydante (Allard et al., 1994). Néanmoins, l’acide ascorbique utilisé comme référence, avec une CI_{50} de $0,86 \pm 0,04$ µg/ml est beaucoup plus actif que l’extrait. En effet plus la CI_{50} est petite, plus la capacité antioxydante de l’échantillon testé est grande.

Le test FRAP a montré une très bonne activité réductrice du Fer ferrique en fer ferreux de l’extrait éthanologique des feuilles de *F. platyphylla* avec des résultats proches de celle de l’acide ascorbique avec des pouvoirs réducteurs respectifs de $88,98 \pm 0,23\%$ et $95,79 \pm 0,17\%$ à la plus forte concentration testée (23,49 µg/ml). Toutefois, la différence était significative entre les effets de l’extrait et de l’acide ascorbique à toutes les concentrations testées ($p < 0,05$).

Conclusion

Cette présente étude a montré que l’extrait éthanologique des feuilles de *F. platyphylla* est doué d’un potentiel antiradicalaire modéré et d’une capacité réductrice assez intéressante. En plus des polyphénols présents en faible proportion dans l’extrait éthanologique, d’autres molécules telles que

les lycopenes, caroténoïdes etc. pourraient participer à l’activité antioxydante. Des études de fractionnement de l’extrait éthanologique et d’isolement de métabolites secondaires ainsi que l’évaluation de leur potentiel antioxydant pourraient être envisagée.

Conflit d’intérêts

Nous déclarons qu’il n’y a pas de conflit d’intérêts relatif à ce travail.

Références

- Allard J., Royall D., Kurian R., Muggli R., Beejee Bhoy K., 1994. Effects of β -carotene supplementation on lipid peroxidation in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, **9**: 884-890.
- Bassène E., 2012. Initiation à la recherche sur les substances naturelles : extraction, analyses, essais biologiques. Presses Universitaires, Dakar 150 p.
- Chindo B., Joseph A., Mcneil L., Yaro A., Adamu S.S., Amos S., Connelly W.M., Lees G. and Gamaniel K., 2009. Anticonvulsant properties of Saponins from *Ficus Platyphylla* Stem Bark. *Brain Research Bulletin*, **78**(6): 276-282.
- Delattre J., Beaudoux J-L., Bonnefont-Rousselot D., 2005. Radicaux libres et stress oxydant, aspects biologiques et pathologiques. Edition Techniques et Documentation, 1^{ère} édition, Lavoisier, Paris, 547 p.
- Fall A.D., Sy A.N., Fokou J.B.H., Fomi J.O.N., Dieng M., Dieng S.I.M. and Bassene E., 2015. Phytochemical screening, polyphenol content and antioxidant studies of ethanol leaf extract of *Combretum aculeatum* Vent. *European Journal of Medicinal Plants*, **10**(3): 1-7. DOI : 10.9734/EJMP/2015/20294
- FAO, 1996. Codex Alimentarius, Brochure deuxième édition, FAO, Rome.
- Gbogbo K.A., Dourma M., Akpavi S., Batawila K., Akpagana K., 2013. Evaluation de l'activité antifongique de *Ficus platyphylla* del. (*Moraceae*). *European scientific journal*, **33**(9): 1857-7881.
- Joslyn M.A., 1970. Ash content and ashing procedures. in : Joslyn, m.a., ed., methods in food analysis. Physical, Chemical and Instrumental Methods of Analysis, 2nd Edition, Academic Press, New York, 109-140.
- Kerharo J. et Adams G., 1974. La pharmacopée sénégalaise traditionnelle Plantes médicinales et toxiques. Editions Vigot et Frères, Paris, 1011p.
- Kubmarawa D., Khan M.E., Punah A.M. and Hassan M., 2009. Phytochemical and Antimicrobial Screening of *Ficus platyphylla* against Human/ Animal Pathogens. *The Pacific Journal of Science and Technology*, **10**(1): 382-386.
- Molyneux P., 2003. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, **26**: 211 -219.
- Morel Y., Barouki R., 1998. Influence du stress oxydant sur la régulation des gènes. *Medecine Sciences*, **14** : 713-21.
- Pousset J.L., 2006. Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Med. Trop.*, **66**: 606-609.
- Sarr S.O., Fall A.D, Gueye R., Diop A., Diatta K., Diop N., Ndiaye B. and Diop Y.M., 2015. Etude de l'activité antioxydante des extraits des feuilles de *Vitex doniana* (*Verbenaceae*). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(3): 1263-1269. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.11>
- Ugwah-Oguejiofor C.J., Bello SO., Etuk EU., Igbokwe VU., Ugwah OM., Okolo RU., 2011. Preliminary toxicity and phytochemical studies of the aqueous extract of *Ficus platyphylla* DEL in female albino rats. *International Research Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **1**(5) : 86-92.
- Von Maydell H.J.V., 1990. Arbres et arbustes du Sahel: Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, 531 p.