

Screening phytochimique et effet antidiurétique d'un extrait de *Raphionacme Daronii*, plante utilisée contre l'énurésie nocturne chez les enfants au Tchad

DJEKILAMBER Azor¹, MBAIHOUGADOBE Séverin², MBAIOGAOU Abe¹, MADJITOLOUM BETOLOUM Salomon¹, MAHMOUT Yaya^{1*}.

¹ Laboratoire de Recherche sur les Substances Naturelles, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées (F.S.E.A) de l'Université de N'Djamena, Tchad.

² Université de Moundou, Tchad.

Date de réception : 29 Avril 2024 ; Date de révision : 26 Mai 2024 ; Date d'acceptation : 29 Juin 2024.

Résumé :

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence les métabolites secondaires et d'évaluer l'effet antidiurétique des extraits méthanoliques des tubercules de *Raphionacme daronii*, plante de la famille des Apocynaceae. La méthode gravimétrique a permis de déterminer la teneur en eau des tubercules, égale à 92,85%. Le criblage chimique des extraits de tubercules et de la partie aérienne comprenant les tiges et les feuilles, a montré la présence des terpènes/stérols aux Rf 0,4 ; 0,5 ; 0,75 et 0,80, des polyphénols aux Rf 0,35 ; 0,45 ; 0,50 et 0,70 et des flavonoïdes aux Rf 0,1 et 0,30. L'activité diurétique a été mise en évidence sur des rats en utilisant des extraits de tubercules à différentes doses, le furosémide étant le témoin positif. Il en résulte qu'à la dose de 100 mg/kg, l'extrait a produit une excrétion urinaire de 358,43%. Cette excrétion urinaire n'est pas dose-dépendante. Aux doses supérieures, les extraits manifestent un effet antidiurétique. Ce résultat confirme l'utilisation traditionnelle des tubercules de *Raphionacme daronii* contre l'énurésie nocturne chez les enfants.

Mots-clés : *Raphionacme daronii*, phytocomposés, effet anti diurétique, Tchad.

Phytochemical screening and evaluation of the anti-diuretic effect of *Raphionacme daronii* extract, a plant used to stop bedwetting in children from Chad

Abstract :

The objective of this work is to highlight secondary metabolites and to evaluate the anti-diuretic effect of methanolic extracts from the tubers and the aerial part of *Raphionacme Daronii*, a plant belonging to Apocynaceae family. The gravimetric method was used to determine the moisture content of the tubers, which was equal to 92.85%. Chemical screening of the tubers and the aerial part including stems and leaves extracts, showed the presence of terpenes/sterols with Rf 0.4; 0.5 ; 0.75 and 0.80, polyphenols with Rf 0.35; 0.45 ; 0.50 and 0.70 and flavonoids with Rf 0.1 and 0.30. Diuretic activity was conducted in rats using extracts from the tubers at different doses, furosemide was used for positive control. As a result, at the dose of 100 mg/kg, the extract produced a urinary excretion of 358.43%, this urinary excretion is not dose-dependent. At higher doses, the extracts exhibit antidiuretic effect. This result confirms the traditional use of *Raphionacme Daronii* tubers to stop bedwetting in children.

Keywords : *Raphionacme daronii*, phytocomponents , anti-diuretic effect, Chad.

Introduction

Raphionacme daronii (Scott-Elliot), du genre *Raphionacme* (Apocynaceae) est une espèce endémique d'Afrique (Jussieu, 1789). Cette plante est reconnue pour sa valeur nutritive car ses tubercules sont comestibles (Doka et al., 2016) et pour sa valeur thérapeutique (APG, 2009). En effet, au Congo, le jus de tubercules de *R. Daronii* s'applique sur des scarifications aux tempes en vue de traiter les maux de tête (Venter, 2009). Au Tchad, la population autochtone utilise la plante pour traiter l'ictère. Tandis que la consommation des tubercules frais de la plante provoque chez les adultes des mictions abondantes du fait de leur forte teneur hydrique, chez les enfants

souffrant d'énurésie nocturne, elle constitue un excellent remède, selon les pratiques traditionnelles au sud du Tchad. Peu de travaux analytiques ont été effectués sur le genre *Raphionacme*. Le seul travail remarquable est celui de Doka *et al.*, qui ont orienté leur étude sur la valeur nutritionnelle et les propriétés antioxydantes des tubercules de *R. splendens* du Soudan.

Le présent travail porte sur la détermination des groupes chimiques dans les tubercules et la partie aérienne de *R. daronii* et l'évaluation de l'effet antidiurétique des extraits de tubercules.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel végétal

Les tubercules et la partie aérienne comprenant les tiges et les feuilles de *R. Daronii* ont été récoltés en septembre 2022 à Laokassi (8°49'00''

(*) Correspondance : MAHMOUT Y. ; e-mail : yavamahmout@yahoo.fr ; Tél. : (+235) 66 29 22 10.

de latitude Nord et 15°42'00'' de longitude Est), Département de la Ndodjé, province du Logone Occidental (Tchad). Les échantillons ont été conservés à température adéquate et transportés au laboratoire où ils ont été lavés à l'eau, découpés, pesés puis séchés et broyés. Les poudres obtenues ont été conservées dans les bocaux en verre pour des analyses ultérieures.

1.1.2. Matériel animal

Il est constitué de rats mâles albinos de souche Wistar âgés d'environ 80 jours pesant entre 160 et 200 g. Les animaux ont été logés dans des cages, avec accès libre à la nourriture (croquettes composées de soja, maïs) et à l'eau de robinet, dans des conditions de température ambiante (24 à 30°C), avec un cycle naturel de lumière et d'obscurité.

1.1.3. Matériel, réactifs et produits de laboratoire

Le matériel classique de laboratoire, les produits et réactifs appropriés ont été utilisés pour le criblage chimique. Pour la CCM, les plaques utilisées sont constituées de silice (60 F254 d'épaisseur 0,2 mm en couche fine sur un support en aluminium, Germany). Pour l'évaluation de l'activité diurétique, le furosémide (lasilix) a été utilisé pour le contrôle positif.

1.2. Méthodes

1.2.1. Préparation des extraits

200 g de poudre chaque partie (tubercules et partie aérienne comprenant feuilles et tiges) de la plante ont été séparément mis en agitation dans 250 mL de méthanol pendant 24 heures à température ambiante. Les mélanges ont été filtrés. Les filtrats obtenus ont été évaporés à sec et conservés à 4°C pour les analyses ultérieures.

1.2.2. Détermination de la teneur en eau des tubercules

La méthode gravimétrique a permis d'apprécier la teneur en eau dans les échantillons. A cet effet, trois béchers secs numérotés de 1 à 3, tarés, ont été remplis chacun d'échantillon de poudre de poids P1, P2, P3. Chaque bécher et son échantillon ont été placés dans l'étuve à une température de $100 \pm 3^\circ\text{C}$ pendant 24 heures. Les béchers ont été ensuite retirés et placés dans un dessiccateur pour les laisser revenir à température ambiante puis pesés jusqu'à la masse constante. La perte de masse a été évaluée en faisant la moyenne des différences de masses obtenues avant et après mise à l'étuve des béchers. La teneur en eau de l'échantillon a été déterminée par rapport à la moyenne des prises d'essais.

1.2.3. Criblage phytochimique

▪ Tests colorimétriques

Les tests de coloration consistent à rechercher les familles chimiques présentes dans les tubercules et dans la partie aérienne (feuilles et tiges) de *R. Daronii*. Cette recherche a été réalisée à l'aide des méthodes classiques d'identification des grandes familles chimiques (alcaloïdes, polyphénols, saponosides, flavonoïdes, tanins, terpènes/stérols) par des réactifs généraux de coloration et/ou de précipitation (Bouquet et Debray, 1974 ; Mbaïhougadobe et al., 2017) :

- **Test des terpènes et stérols** : Selon la réaction de Libermann Fischer, l'extrait méthanolique est repris dans l'anhydride sulfurique et y est ajouté l'acide sulfurique. L'apparition d'une coloration bleu-vert indique la présence des stéroïdes ou des triterpènes.

- **Test des composés polyphénoliques** : De l'extrait repris dans le méthanol, il y est ajouté du FeCl_3 2%. L'observation d'une coloration bleu-violette à verte indique la présence des polyphénols.

- **Test des flavonoïdes** : A l'extrait méthanolique, il y est ajouté du HCl concentré et quelques tournures de magnésium. L'apparition d'une coloration rose indique la présence de flavonoïdes.

- **Test des alcaloïdes** : à 1 mL d'extrait, 5 gouttes de réactif de Dragendorff ont été ajoutées. L'apparition d'un précipité rouge révèle la présence d'alcaloïdes.

- **Test des tanins** : à 5 mL d'extrait, 1 mL de la solution de chlorure ferrique à 1% a été ajouté. La présence des tanins se traduit par le développement d'une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre.

- **Test des saponosides** : dans un tube à essai sont successivement introduits 5 mL d'extrait et 5 mL d'eau distillée. Le tube et son contenu sont vigoureusement agités pendant 15 secondes. L'apparition dans le tube d'une mousse d'au moins 3 cm de hauteur, persistante pendant 15 min, indique la présence des saponines.

▪ Chromatographie sur Couche Mince

La mise en œuvre s'appuie sur les méthodes décrites par Wagner et Bladt en 1996. Une goutte de chaque filtrat prélevé à l'aide d'un capillaire, est déposée sur un point à 1 cm du bas de la plaque. Après séchage à l'air ambiant, la plaque est placée dans une cuve contenant un système de solvants. Après développement, elle est retirée de la cuve puis séchée à l'aide d'un séchoir. La révélation a été faite suite à la vaporisation de la plaque par le réactif spécifique et l'observation sous la lumière visible ou à l'UV. Le tableau I fournit les détails de la mise en œuvre de la CCM des extraits.

Tableau I : Eluants et révélateurs pour la réalisation de la CCM

Types de composés	CCM		
	Terpènes/Stérols	Polyphénols	Flavonoïdes
Éluants	Cyclohexane/ AcOEt	AcOEt/HCO ₂ H/H ₂ O	AcOEt/HCO ₂ H/H ₂ O
Proportions solvants	8/2	8/1/1	8/1/1
Révélateurs	Anisaldéhyde, puis chauffage à 110°C	Réactif de Folin Ciocalteu, puis exposition à la vapeur de NH ₃	Réactif de Neu, puis observation à l'UV à 365 nm

1.2.4. Activité diurétique

Avant tout traitement, la diurèse de base a été testée en administrant l'eau distillée à une dose de 25 mL/kg par voie intra-gastrique aux rats. Les animaux qui ont excrété 2 mL d'urine dans les deux heures qui suivent, ont été utilisés pour le test diurétique. Les rats sélectionnés ont été divisés en 5 groupes de 5 animaux chacun. Les groupes ont été placés dans des cages métaboliques standard, la nourriture et l'eau ont été retirées 12 heures avant l'expérience. Le premier groupe (TNor) a reçu de l'eau distillée (10 mL/kg), les deuxième, troisième et quatrième groupes ont été traités avec l'extrait méthanolique dilués des tubercules dans l'eau aux doses 100 mg, 200 mg et 400 mg respectivement (E100, E200 et E400). Le cinquième groupe (FURO 10) a été traité avec du furosémide (10 mg/kg). Le traitement a été administré par voie orale par gavage. L'excrétion

urinaire cumulée a été mesurée à intervalles de temps de 3, 6, 9, 12 et 24 heures dans tous les groupes. L'activité diurétique a été déterminée de la manière suivante (Kau et al., 1984) :

$$\text{ActD} = \frac{\text{Vo par le groupe traité à l'extrait (mL)}}{\text{Vo par le groupe traité au furosémide (mL)}}$$

L'excrétion urinaire (%) = (Vo/Vi)*100.

Où Vo est le volume urinaire excrété et Vi le volume du produit administré.

1.2.5. Analyse statistique

Les résultats des tests effectués ont été exprimés en Moyenne ± ESM. La comparaison statistique de ces résultats a été faite en utilisant le logiciel GraphPad Prism version 5.00 et la différence a été considérée comme significative pour p < 0.05. Cette différence a été déterminée grâce à l'analyse de variance à un facteur (one-Way ANOVA) suivi d'un test Tukey's (Schwartz, 1963).

2. Résultats et discussion

2.1. Détermination de la teneur en eau

Pour une masse moyenne de 7493,5 g de tubercules de *R. daronii*, après passage à l'étuve, 536 g de matière sèche ont été obtenus. La teneur en eau des tubercules est donc de 92,85%. Hounsouho et al (2021) ont déterminé les teneurs moyennes en eau des variétés de tubercules consommés au Burkina Faso et ont obtenu les résultats ci-après : ignames (*Dioscorea spp*) : 65 à 71%, patates douces (*Ipomea batatas*) : 70 à 77% et manioc (*Manihot esculenta*) : 59 à 71%. En comparant les différentes teneurs en eau des tubercules, il se dégage que les tubercules de *R. daronii* sont gorgés d'eau par rapport aux autres tubercules généralement cultivés en Afrique. Lors du défrichage des champs, les cultivateurs déterrent en même temps ces tubercules dont ils raffolent. La forte teneur en eau confirme le fait que la consommation de ces tubercules pourrait induire des mictions abondantes observées chez les adultes.

2.2. Criblage phytochimique

Les résultats des tests colorimétriques sur les extraits méthanoliques des tubercules et de la partie aérienne de *R. daronii* sont consignés dans le tableau II.

Ces résultats révèlent la présence des polyphénols et des terpènes/stérols dans les tubercules et dans la partie aérienne de la plante. Les flavonoïdes sont présents dans tous les organes. Cependant, on note l'absence des tannins et des saponosides dans la plante. Quant aux alcaloïdes, bien qu'ils soient absents dans les tubercules, ils sont présents dans la partie aérienne. Une étude similaire réalisée sur le profil phytochimique des tubercules de *Dioscorea alata* et de *D. rotundata* récoltés en République Démocratique du Congo a montré que les extraits aqueux et éthanolique contiennent des polyphénols, des flavonoïdes, des tannins, des alcaloïdes tandis que l'extrait aqueux de *D. rotundata* renferme des quinones et des saponosides (Mputu et al, 2023).

Tableau II : Métabolites secondaires présents dans les organes de *R. Daronii*

Groupes chimiques	Tubercules	Partie aérienne
Terpènes/Stérols	+	+
Polyphénols	+	+
Flavonoïdes	+	+
Tannins	-	-
Alcaloïdes	-	+
Saponosides	-	-

(+): présent ;(-) : absent

Ces derniers métabolites secondaires sont absents dans les extraits de *D. daronii*. Afin de confirmer la présence de certaines familles chimiques, les extrais sont soumis à l'analyse par CCM. Les résultats de cette analyse sont rapportés dans la figure 1.

La mise en œuvre de la CCM des extraits des tubercules et de la partie aérienne suivie de l'observation subséquente des plaques est rapportée dans le tableau III.

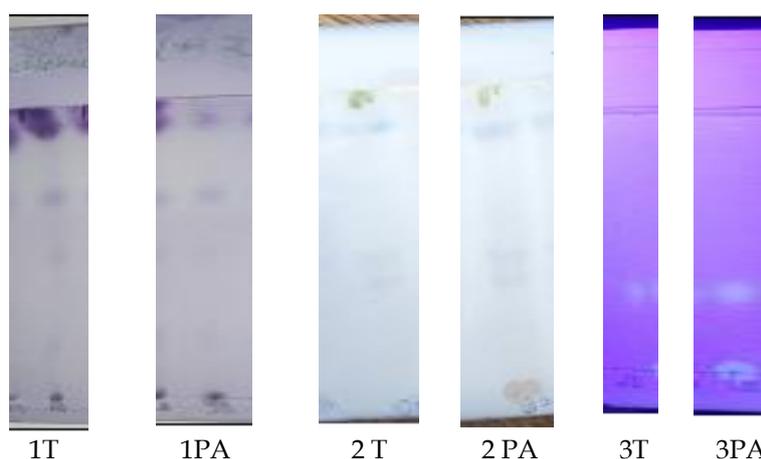


Figure 1 : CCM des extraits méthanoliques de *R. daronii* selon divers révélateurs.

T : tubercules ; PA : partie aérienne ; 1 : CCM des terpènes/stérols ; 2 : CCM des polyphénols ; 3 : CCM des flavonoïdes.

Tableau III : Valeurs des Rf des différentes tâches de la CCM des extraits de *R. daronii*

Types de composés	CCM					
	Terpènes/Stérols		Polyphénols		Flavonoïdes	
	Tubercules	Partie aérienne	Tubercules	Partie aérienne	Tubercules	Partie aérienne
Nombre de tâches	4	3	4	4	1	2
Valeurs Rf	0,4	0,4	0,35	0,35	0,3	0,1
	0,5	0,5	0,45	0,45		0,30
	0,75	0,75	0,50	0,50		
	0,80		0,70	0,70		

L'examen des chromatogrammes révèle que les polyphénols et les terpènes/stérols sont, du point de vue qualitatif, présents aussi bien dans les tubercules que dans la partie aérienne de la plante. Quant aux flavonoïdes, ils sont observables dans l'extrait de la partie aérienne. Les métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les stérols/terpènes, les alcaloïdes sont réputés pour leurs propriétés biologiques et pharmacologiques

(Bruneton, 2016). En effet, Deepak *et al.* (2014) ont rapporté que les phytophénols manifestent une activité antioxydante largement supérieure à celle des vitamines communes. Ces composés luttent contre la formation excessive de radicaux libres dans les tissus et protègent l'homme de nombreuses maladies. Ainsi, la consommation des tubercules de *R. daronii* par les populations du sud du Tchad, en plus d'étancher la soif, peut procurer des bienfaits en les mettant à l'abri des

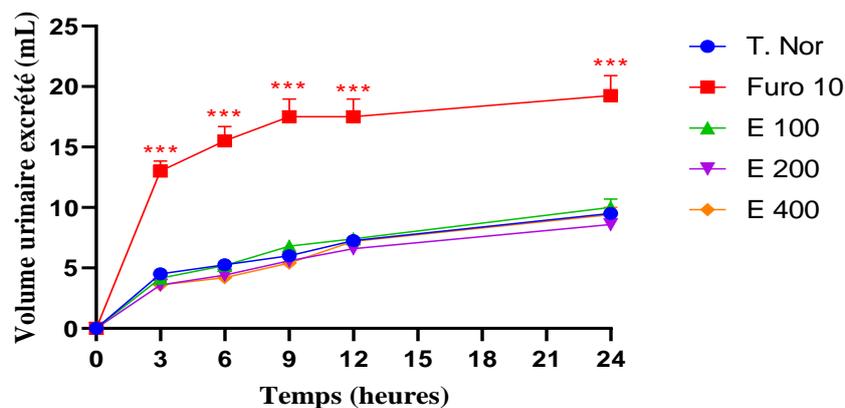
maladies associées au stress oxydant. De plus, la mise en évidence des terpènes et stéroïdes aussi bien dans la partie aérienne que dans les tubercules, par réactions colorées et par CCM, traduit leur présence importante dans la plante. Des tests de caractérisation par réactions colorées réalisés par Mputu et al (2023) ont indiqué la présence de terpènes et stéroïdes dans l'extrait éthanolique de *D. rotundata* et dans l'extrait aqueux de *D. alata*. Ces mêmes composés sont absents dans l'extrait aqueux de *D. rotundata* et

dans l'extrait éthanolique de *D. alata*. Les différences observées pourraient se justifier par la méthode d'analyse utilisée.

2.2.1. Organes des plantes utilisés

3.1 Activité diurétique

La figure 2 rapporte le volume des urines des rats, après administration intra-gastrique de l'eau distillée, des extraits de *R. doronii* à différentes doses et de la molécule de référence (Furosémide), au cours de cette étude.



*** p < 0,001.

Figure 2 : Effets diurétiques de l'extrait des tubercules de *R. doronii*.

Le furosémide augmente le volume urinaire de manière significative ($p < 0,001$) dès les premières heures. Cette augmentation est maintenue jusqu'à la fin du traitement où l'excrétion urinaire a atteint le taux de 631,15%. Le furosémide provoque ainsi une excrétion urinaire après 24 heures, du volume le plus élevé et du pourcentage le plus important avec une activité diurétique maximale ($ActD = 1,00$) par rapport aux extraits aqueux de *R. doronii* aux doses 100 mg/kg, 200 mg/kg et 400 mg/kg. Freitas et al (2011), ayant étudié les effets de l'extrait éthanolique de *Palicourea coriacea* aux doses 20 mg/kg, 40 mg/kg et 80 mg/kg sur l'excrétion cumulée (1 à 24 h) des ions Na^+ et de K^+ chez les rats avec le témoin positif, le furosémide à la dose de 20 mg/kg, ont observé une augmentation régulière du volume urinaire chez les animaux traités. Kassim (2013) a testé les extraits éthanoliques de différentes parties de *Pistacia lentiscus*, in vivo, sur l'activité diurétique par la mesure des volumes cumulatifs des urines et le dosage des électrolytes Na^+ et K^+ . Il en est ressorti que l'administration intra gastrique d'une dose de 200 mg/kg de poids de rats des extraits éthanoliques des feuilles et des graines de *Pistacia lentiscus* a induit une importante activité diurétique, en augmentant le volume

cumulatif des urines et l'excrétion de Na^+ et K^+ . Cependant, cette activité reste inférieure à celle produite par les deux molécules de références, à savoir le furosémide et le mannitol. Quant à l'extrait éthanolique des écorces des racines, il n'a exhibé aucun effet diurétique. Ratnasooriya et al. (2004) ont évalué le potentiel diurétique des extraits de fleurs de *Spilanthus acmellaflowers* chez les rats, aux différentes concentrations de 500, 1000, 1500 mg/kg, le furosémide 13 mg/kg étant le témoin positif. Les auteurs ont observé que l'intensité de la diurèse induite par les extraits de fleurs au cours de la première heure était presque similaire à celle du furosémide. Giesen et al. (1998), dans l'étude du mécanisme de l'activité fibrinolytique chez les rats, ont rapporté que l'activité diurétique n'a pas été affectée à une dose de 10 mg/kg de furosémide mais a été multipliée par environ 4 à une dose de 25 mg/kg avec un effet maximal 2 heures après l'administration. En comparant l'activité urinaire produite par les extraits de *Palicourea coriacea* de *Pistacia lentiscus*, et de *Spilanthus acmellaflowers*, à différentes doses, il apparaît que les extraits méthanoliques de *R. danorii* repris dans l'eau induisent une diurèse comparable à celle des extraits de *Pistacia lentiscus*. Cette diurèse est moindre par rapport à celle due aux extraits de

Palicourea coriacea et de *Spilanthes acmellaflowers*. Pour une dose de 100 mg/kg, les extraits de *R. daronii* ont produit une excrétion urinaire de

358,43%. L'excrétion urinaire déterminée n'est pas dose dépendante (Tableau IV).

Tableau IV: Activité diurétique de l'extrait des tubercules de *R. daronii* après 24h

Paramètres	TNor	FURO 10	E 100	E 200	E 400
Volume urinaire de 24h (mL)	9,50 ± 0,39	19,25 ± 1,65***	10,00 ± 0,71	8,60 ± 0,40	9,40 ± 0,60
Excrétion urinaire (%)	342,96	631,15	358,43	317,34	324,14
Activité diurétique (ActD)	-	1,00	0,51	0,46	0,49

L'analyse statistique a montré qu'il n'existe pas de différence significative entre les volumes urinaires générés par les différentes doses des extraits, ce qui indique que la dose de 100 mg/kg est suffisante pour déclencher l'effet diurétique. Cependant, aux doses supérieures, l'excrétion urinaire est plus faible que la normale : la rétention urinaire se manifeste. D'après Kau et al (1984), l'activité diurétique est considérée comme

nulle, faible, modérée et bonne si les valeurs sont inférieures à 0,72, comprises entre 0,72 et 1,00, entre 1,00 et 1,5, et supérieures à 1,5 respectivement. Ainsi, aux doses supérieures à 100 mg/kg, les extraits de *R. daronii* provoquent la rétention urinaire, car l'activité diurétique obtenue dans cette étude est considérée comme nulle et est inférieure à 0,72.

Conclusion

Ce travail a permis de mettre en évidence la présence de terpènes/stéroïdes, de polyphénols et de flavonoïdes aux Rf similaires aussi bien dans les extraits méthanoliques des tubercules que dans ceux de la partie aérienne de *Raphionacme daronii*. Les tubercules contiennent une forte teneur en eau. Cependant, l'administration de différentes doses d'extraits de tubercules de cette plante aux rats n'entraîne pas de différence notable entre les volumes urinaires récupérés. Les extraits des tubercules de *R. daronii* induisent ainsi une rétention urinaire. Ce résultat confirme l'utilisation traditionnelle des tubercules de *R. daronii* contre l'énurésie nocturne chez les enfants et confère à cette espèce une source potentielle d'antidiurétique utilisable en première intention.

Conflit d'intérêt

Les auteurs signalent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt.

Contributions des auteurs

Djekilamber A. et Mbaihougadobe S. ont participé aux analyses et à la rédaction, Mbaïogaou A. et Madjitouloum B.S. ont contribué à la correction du manuscrit, Mahmoud Y. a supervisé l'ensemble des travaux.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à l'Ambassade de France au Tchad à travers le projet FSPI pour avoir assuré les frais de mobilité et à l'Université de Yaoundé 1 au Cameroun pour avoir permis de réaliser certaines analyses.

Références

Angiosperm Phylogeny Group (APG), 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105–121.

Bouquet A., Debray M., 1974. Plantes Médicinales de la Côte d'Ivoire, O. R. S. T. O. M. Paris, France, 232 p.

Bruneton J., 2016. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales, 5e édition, Lavoisier TEC & Doc, Paris:1487 p.

Deepak M. K., Bharat M. B., Suresh D. J., Mahendra S. K., Keshav K. D. 2014. Antioxidant and Alphaamylase Inhibitory Activity of Methanol Extract of *Colocasia esculenta* CORM. *Pharmacologyonline* 2: 715-721

Doka I. G., El Tigani S., and Yagi S., 2016. Nutritional composition and antioxidant properties of *Raphionacme splendens* (schl.) tubers. *African Journal of Food,*

Agriculture, nutrition and development 16(1): 10632 - 10648.

Doumbia M., Koffi M. K., Kabran M. G. R., Békro J. A. M., Bekro Y.-A., 2019. Profil phytochimique sur CCM et potentiel antioxydant d'extraits sélectifs de feuilles de dix plantes comestibles de Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 138: 14007 - 14016

Freitas P., Pucci L., Vieira M., Lino R., Oliveira C., Cunha L., Paula J. et Valadares M., 2011. Diuretic activity and acute oral toxicity of *Palicourea coriacea* (Cham.) K Schum. *Journal of Ethnopharmacology*, 134: 501–503.

Giezen V., Reitsma J., Bouma B., Hasselaar P. et Reinders J., 1998. Furosemide enhances blood fibrinolytic activity in rats with no correlation to its diuretic activity. *Fibrinolysis & Proteolysis*, 5 : 293-300.

Hounsouho L. A. K., Siédouba G. Y., Sié K. and Bathiebo D. J. 2021. Etude des caractéristiques mécaniques de variétés de tubercules d'igname, de

patate et de manioc consommés au Burkina Faso. *Journal of Advanced Research*, 9(10) : 795-804

Jussieu, A.L., 1789. Genera Plantarum. Herissant. Paris, 609 pages

Kassim S., 2013. Etude de l'activité diurétique des extraits ethanoliques de *Fraxinus angustifolia* et *Pistacia lentiscus*, Mémoire, Université de Mira-Bejala, Algérie. 98 pages.

Kau S. T., Keddie J. R., Andrews D., 1984. Méthode de criblage d'agents diurétiques chez les rats. *Journal des méthodes pharmacologiques*, 11 : 67 - 75.

Mputu L. R., Mvingu K. B., Iteku B. J., Kabena N. O., Ngbolua K.-T.-N. J. P., 2023. Étude phytochimique et évaluation de l'activité antiradicalaire de *Dioscorea alata* L et *D. rotundata* Poir (Dioscoreaceae) *Journal of Applied Biosciences*, 185: 19365- 19376

Mbaïhougadobe S., Ngakegni-Limbili A. C., Gouollaly T., Ngaïssona P., Koane J. N., Nkounkou L. C., Mahmoud Y. et Ouamba J. M., 2017. Inventaire

et essais phytochimiques sur quelques plantes du Tchad utilisées dans le traitement de la goutte. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(6): 2693-2703.

Ratnasooriya W., Pieris K., Samaratunga U. et Jayakody J., 2004. Diuretic activity of *Spilanthes acmella* flowers in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 91: 317-320.

Schwartz D. E, 1963. Méthode statistique à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Ed., Paris, 157-158.

Venter H. J. T., 2009. A taxonomic revision of *Raphionacme* (Apocynaceae: Periplocoideae), *South African Journal of Botany*, 75: 292-350.

Wagner H., Bladt S., 1996. Plant Drug Analysis, a Thin Layer Chromatography Atlas, 2ndedn Springer-Verlag Ed., Berlin. 384 pages.