

COMPOSITION PHYTOCHIMIQUE ET POTENTIEL ANTIOXYDANT D'UNE RECETTE MEDICINALE TRADITIONNELLE « SPERMATIK », UTILISEE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'INFERTILITE MASCULINE EN COTE D'IVOIRE

LOHOUES ESSIS Esmel Claude¹, COULIBALY Gninlwélé Solange^{2*}, KROA Ehoulé², BEKRO Yves-Alain³.

¹ Laboratoire de Biochimie, UFR Sciences Médicales, Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan Cocody, Côte d'Ivoire.

² Programme National de Promotion de la Médecine Traditionnelle, Côte d'Ivoire.

³ Laboratoire de Chimie Bio-Organique et de Substances Naturelles /UFR-SFA/ Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Date de réception : 11 Octobre 2022 ; Date de révision : 03 Décembre 2022 ; Date d'acceptation : 03 Mai 2023.

Résumé:

Les recettes médicinales font partie de l'arsenal thérapeutique auquel ont recours les hommes infertiles pour leur prise en charge. Mais les données scientifiques sur ces recettes sont insuffisantes. La présente étude a pour objectif de déterminer la composition chimique, la teneur en polyphénols et d'évaluer le potentiel antioxydant d'une recette médicinale traditionnelle utilisée dans le District Autonome d'Abidjan. Les tests de caractérisation et la CCM ont servi à identifier les composés chimiques de la recette. Ces composés ont été quantifiés par spectrophotométrie et le radical DPPH a été utilisé pour évaluer l'activité antioxydante de la recette. L'analyse phytochimique a révélé la présence de terpènes, de stérols, des dérivés anthracéniques, des alcaloïdes et des polyphénols. Le dosage des métabolites secondaires a indiqué comme teneurs $221.103 \pm 731 \mu\text{g EAG/g MS}$ pour les polyphénols totaux, 15,596% pour les flavonoïdes totaux, 19,548% pour les tanins hydrolysables et 4,472% pour les tanins condensés. L'étude de la capacité antioxydante a montré une activité antiradicalaire avec une CR_{50} estimée à $0,1247 \pm 0,0003 \mu\text{g/mL}$, inférieure à celle de la vitamine C qui est de $0,016 \mu\text{g/mL}$. La recette médicinale, « Spermatik », renferme plusieurs composés phytochimiques. Elle a manifesté un bon potentiel antioxydant, bien qu'inférieure à celui de la vitamine C.

Mots clés: Phytochimie, recette médicinale, infertilité masculine.

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXYDANT POTENTIAL OF A TRADITIONAL MEDICINAL RECIPE "SPERMATIK", USED IN THE MANAGEMENT OF MALE INFERTILITY IN IVORY COAST

Abstract :

Medicinal recipes are part of the therapeutic arsenal used by infertile men for their treatment. But the scientific data on these recipes is insufficient. The present study aims to determine the chemical composition, the polyphenol content and to evaluate the antioxidant potential of a traditional medicinal recipe used in the Autonomous District of Abidjan. Characterization tests and TLC were used to identify the chemical compounds in the recipe. These compounds were quantified by spectrophotometry and the DPPH radical was used to evaluate the antioxidant activity of the recipe. Phytochemical analysis revealed the presence of terpenes, sterols, anthracene derivatives, alkaloids and polyphenols. The dosage of secondary metabolites indicated as contents $221.103 \pm 731 \mu\text{g EAG/g MS}$ for total polyphenols, 15.596 % for total flavonoids, 19.548 % for hydrolysable tannins and 4.472 % for condensed tannins. The antioxidant capacity study showed an antiradical activity with a CR_{50} estimated at $0.1247 \pm 0.0003 \mu\text{g/mL}$, lower than that of vitamin C which is $0.016 \mu\text{g/mL}$. The medicinal recipe, "Spermatik", contains several phytochemicals. It showed good antioxidant potential, although inferior to that of vitamin C.

Key words: Phytochemistry, medicinal recipe, male infertility

Introduction

L'infertilité masculine représente 40 à 50% des cas d'infertilité et affecte 7% de tous les hommes (Fouda et al, 2022). Elle fait référence à l'incapacité pour un homme en âge de procréer à entraîner une grossesse chez une femme fertile. Chez environ 25% des hommes infertiles, aucune cause ne peut être diagnostiquée. Indiquée par l'infertilité idiopathique, celle-ci est liée au stress oxydatif (Haiba et al., 2014). La supplémentation en antioxydants chez les hommes présentant un taux élevé de radicaux libres dans leur sperme s'est avérée efficace mais des effets délétères peuvent apparaître dans certains cas (Faure et al.,

2011). Les techniques de la procréation médicalement assistée ont révolutionné la prise en charge de l'infertilité masculine, notamment l'ICSI (Intra Cytoplasmic Sperm Injection) (Leridon, 2011). Malheureusement, ces techniques demeurent inaccessibles à toutes les couches sociales. Face à cette situation, la recherche d'une autre approche thérapeutique s'avère nécessaire. De façon générale, la médecine traditionnelle constitue une offre de soins pour répondre au mieux aux besoins de la population. Les plantes médicinales y occupent une place majeure (Tjeck et al., 2020).

(* Correspondance : COULIBALY Gninlwélé Solange ; e-mail : solange.coulibaly@yahoo.fr ; tél. : (+225) 0505135034

Au Téhéran (Iran) et en Cisjordanie (Palestine), le fruit de *Phoenix dactylifera* est utilisé comme remède populaire pour traiter l'infertilité masculine (Abedi et al, 2012 ; Nidal et Abdel, 2019). Il renferme des tanins, des coumarines et des flavonoïdes (Ali et al, 2016). Une étude préclinique sur ce fruit a révélé une amélioration de la mobilité, de la concentration et de la morphologie des spermatozoïdes sur les rats Sprague-Dawley (Abedi et al, 2012). Au Nigéria, une étude préclinique sur une autre plante, *Musa paradisiaca*, a révélé une augmentation des paramètres du sperme des rats Wistar mâles adultes (Alabi et al, 2013).

En Côte d'Ivoire, dans le District Autonome d'Abidjan, une enquête ethnobotanique sur l'infertilité masculine, a permis d'identifier des plantes médicinales utilisées par les praticiens de médecine traditionnelle. Les plantes les plus citées par ces derniers sont : *Paullinia pinnata*,

Fagara xanthoxyloïdes et *Rauwolfia vomitoria* (Coulibaly, 2014). Elles sont utilisées seules ou en association avec d'autres plantes. Contrairement aux deux autres plantes, il n'y a pas d'écrits en notre connaissance sur l'utilisation de *Paullinia pinnata* pour l'infertilité masculine. C'est une plante médicinale qui est connue pour son utilisation sur les maladies hémorroïdaires (Ouattara et al., 2016), rhumatismales (N'Gono et al., 2019) etc. Notre choix a donc porté sur une recette médicinale dénommée « Spermatik », qui renferme dans sa composition, deux plantes ci-dessus citées : *Paullinia pinnata* et *Musa paradisiaca*. Cette recette est utilisée chez les hommes infertiles et est supposée efficace par ces derniers. L'objectif de ce travail est de déterminer la composition chimique, la teneur en polyphénols et d'évaluer le potentiel antioxydant de la recette médicinale traditionnelle.

1. Matériel et Méthodes

1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est une recette médicinale sous forme de poudre. Elle est un mélange d'écorces de tige de *Paullinia pinnata* (Sapindaceae), de tubercule de *Dioscorea rotundata* (Dioscoreaceae) et de fruits de *Musa paradisiaca* (Musaceae). Elle est administrée par voie orale, mélangée dans du lait. Elle a été réceptionnée au laboratoire de Chimie Bio-Organique et des Substances Naturelles de l'Université NANGUI ABROGOUA. C'est un produit de l'Unité de Production Artisanale « AKP JEHOVAH RAPHA ». L'échantillon réceptionné était issu du lot 1805.

1.2. Méthodes

1.2.1. Préparation des extraits

Les extraits (hydrométhanolique et hydroéthanolique) utilisés dans cette étude ont été obtenus en utilisant des méthodologies décrites dans les travaux antérieurs (Lohoues et al., 2014 ; Kabran et al., 2011).

Des quantités de poudre (15g et 20g) ont été macérées pendant 24h sous agitation permanente dans respectivement 3 x 100 mL d'éthanol et de méthanol, à 80 % (v/v). Les macérés obtenus ont été filtrés puis concentrés à l'aide d'un évaporateur rotatif (Büchi) à 40°C, et conservés au réfrigérateur (entre 2 °C et 8 °C). L'extrait hydroéthanolique obtenu a servi à la réalisation des tests de caractérisation par les réactions colorées. L'extrait hydrométhanolique a été réparti en deux parties. La première a été épuisée successivement avec des solvants de polarité croissante (hexane, chloroforme, acétate d'éthyle,

n-butanol). Les extraits sélectifs ont servi d'une part, à l'identification par CCM (chromatoplaques : 60 F254, support-aluminium, Fluka-Silica gel/DC, Merck) des groupes de métabolites secondaires et d'autre part, à la détection du potentiel antioxydant. La seconde partie a été utilisée pour la quantification des polyphénols, des flavonoïdes et des tanins totaux et pour l'évaluation du potentiel antioxydant par spectrophotométrie UV-visible (WPA S800, N°113648) utilisant une longueur d'onde (λ) de 510 nm.

1.2.2. Analyse qualitative de la composition phytochimique des extraits

Le criblage phytochimique de l'extrait a été réalisé en utilisant les tests de coloration pour l'extrait hydroéthanolique (Akabassi et al, 2021 ; Tanoh et al, 2019).

La chromatographie sur couche mince (CCM) a été utilisée pour les extraits sélectifs issus de l'extrait hydrométhanolique. Les développants utilisés ont été les gradients de solvants acétate d'éthyle/chloroforme/hexane (5 : 6,5 : 2,5 v/v/v) pour la fraction hexanique ; Chloroforme/acétate d'éthyle (2,5:4 v/v) pour la fraction chloroformique; Acétate d'éthyle/ chloroforme/ acide acétique (6:5:0,5 v/v/v) pour la fraction acétate éthylique et n-butanol/acétate d'éthyle/eau distillée (8:2:2 v/v/v) pour la fraction n-butanolique (Mamyrbekova-Bekro et al., 2008).

La révélation des plaques chromatographiques a été faite après migration et séchage. Une plaque a

été utilisée par révélateur pour chaque fraction. Les chromatoplaques ont été visualisés dans le visible et sous lumière UV à 366 nm avant et après pulvérisation.

Tableau I : Récapitulatif des tests de coloration réalisés

Composés recherchés	Test
Polyphénols	<i>Réaction au chlorure de fer</i> A 2 mL d'extrait, ont été additionnées quelques gouttes d'une solution aqueuse de FeCl ₃ à 2% (v/v).
Tanins	<i>Test à la gélatine</i> A 2 mL d'extrait, ont été ajoutées goutte à goutte la solution de gélatine à 1% (m/v).
Flavonoïdes	<i>Solution d'ammoniaque (NH₄OH)</i> A 1 mL d'extrait, ont été ajoutées 3 à 5 gouttes d'une solution d'ammoniaque (NH ₄ OH).
Coumarines	<i>Test avec l'hydroxyde de potassium (KOH)</i> A 5 mL d'extraits, ont été ajoutées 10 gouttes de KOH à 10%, et l'ensemble chauffé au bain-marie. Ensuite, ont été ajoutées 10 mL d'eau distillée. La solution obtenue a été neutralisée avec l'HCl à 10% (v/v) jusqu'à obtenir une solution acide
Alcaloïdes	<i>Test à l'acide picrique</i> L'extrait hydroéthanolique a été reparti dans 2 tubes à essai. Quelques gouttes de solution aqueuse d'acide picrique ont été ajoutées dans chaque tube.
Protéines	<i>Réaction de Biuret</i> Une quantité aliquote d'extrait a été reprise dans 2 mL de NaOH aqueux à 20% (v/v) à laquelle ont été additionnées 2 à 3 gouttes d'une solution aqueuse à 2% (v/v) de sulfate de cuivre (CuSO ₄) dans un tube à essai.
Saponines	<i>Test de mousse</i> 10 tubes à essai de même diamètre interne contenant respectivement 1, 2, 3, ..., 10 mL d'extraits ont été préparés. Le volume de chaque tube a été réajusté à 10 mL avec de l'eau distillée. Chacun des tubes a été vigoureusement agité en position horizontale pendant 15s. Après un repos de 15 min en position verticale, la hauteur de la mousse persistante en cm a été relevée.
Composés réducteurs	<i>Test de Fehling</i> 5 mL de liqueur de Fehling ont été additionnés à 5 mL d'extrait dans un tube à essai
Stérols et polyterpènes	Une quantité aliquote d'extrait brut éthanolique est dissout à chaud dans 1 mL d'anhydride acétique (CH ₃ CO ₃ CH ₃) dans un tube à essai. Ensuite, 0,5 mL d'acide sulfurique (H ₂ SO ₄) concentré est coulé lentement sur les parois du tube à essai.
Quinones	Une quantité aliquote d'extrait a été dissoute dans 5 mL d'HCl dilué au 1/5 et chauffée au bain-marie bouillant pendant 30 min, puis extraite avec 20 mL de chloroforme (CHCl ₃) après refroidissement. A la phase organique, a été additionnée 0,5 mL d'une solution d'ammoniaque (NH ₄ OH) diluée au 1/2 (v/v).

1.2.3. Analyse quantitative des composés phytochimiques

a. Teneur en polyphénols totaux

La méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu modifiée a été utilisée pour évaluer la teneur en composés phénoliques totaux (Ouedraogo et al., 2015). 1,5 mL de carbonate de sodium (Na₂CO₃) et 0,5 mL du réactif de Folin-Ciocalteu ont été ajoutés à 1 mL de l'extrait de la recette médicinale. L'ensemble a été incubé à 37°C pendant 30 mn. L'absorbance a été lue à 760 nm contre un blanc.

La teneur en polyphénols totaux a été exprimée en microgrammes d'équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g de MS) selon la relation (1) :

$$Q = (V \times C \times d) / m \text{ (en } \mu\text{g EAG/g MS)} \text{ (1)}$$

Q : teneur en phénols totaux ; V : volume final de l'extrait (mL) ; C : concentration de l'extrait (mg/ mL) ; d : dilution ; m : masse de la matière (g).

b. Teneur en flavonoïdes totaux

La teneur en flavonoïdes totaux a été estimée suivant le protocole décrit par Hariri modifié (N'Guessan et al., 2011). 2 mL de l'extrait dilués

au 1/20ème ont été mélangés à 0,01 mL du réactif de Neu. L'absorbance a été lue à 404 nm et comparée à celle d'un standard, le quercétol (0,05 mg/mL), lequel a été dilué dans les mêmes conditions et traité avec la même quantité de réactif. Le pourcentage des flavonoïdes totaux a été calculé en équivalent quercétol selon la relation (2) :

$$F(\%) = (0,05 \times A_{\text{ext}} / A_{\text{q}}) \times 100 \times d / C_{\text{ext}} \quad (2)$$

F : teneur en flavonoïdes totaux ; A_{ext} : absorption de l'extrait ; A_q : absorption du quercétol ; C_{ext} : concentration de l'extrait (mg/mL) ; d : dilution.

c. Teneur en tanins totaux

- Dosage des tanins hydrolysables

Le test au trichlorure de fer (FeCl₃) a été utilisé pour l'évaluation de la teneur en tanins hydrolysables (Dif et al., 2015). 0,2g de poudre de la recette a été macéré dans 10 ml de méthanol à 80% pendant 18h. Après macération, le mélange a été filtré. 1ml du filtrat a été additionné à 3,5 ml d'une solution chlorhydrique de FeCl₃ (FeCl₃ dans HCl). L'absorbance a été lue à 660 nm, 15 secondes après addition du réactif.

La teneur en tanins a été déterminée selon la relation (3) (Bouterfas et al., 2013) :

$$TH (\%) = (Abs \times M \times V) / E \times P \quad (3)$$

TH : tanins hydrolysables ; Abs : absorbance = 660 nm ; E : 2169 de l'acide gallique (constante exprimée en mole) ; M : masse = 300, V : volume de l'extrait utilisé ; P : masse de l'échantillon.

- Dosage des tanins condensés

L'évaluation de la teneur en tanins condensés a été réalisée avec le test à la vanilline sulfurique (Dif et al. (2015). 0,2 g de poudre de la recette médicinale a été macéré dans 10 ml de méthanol à 80% pendant 18 h. Après macération, le mélange a été filtré. 1ml du filtrat a été additionné à 2 ml d'une solution de vanilline sulfurique (Vanilline à 1% dans H₂SO₄ à 70%). Le mélange a été placé dans un bain marie pendant 15 min à 20 °C à l'abri de la lumière. L'absorbance a été lue à 500 nm.

La teneur a été estimée selon la relation (4) :

$$TC (\%) = (5,2 \times 10^{-2} \times Abs \times V) / P \quad (4)$$

2. Résultats et Discussion

2.1. Choix des extraits

La préparation des extraits bruts a été réalisée par macération, en utilisant les solutions hydroalcooliques (éthanol-eau (80 : 20 ; v/v) et méthanol-eau (80 : 20 ; v/v)). A la fin de

TC : tanins condensés ; 5,2 × 10⁻² : constante exprimée en équivalent de cyanidines ; Abs : absorbance = 500 nm ; V : volume de l'extrait utilisé ; P : masse de l'échantillon.

1.2.4. Etude du potentiel antioxydant

a. Dépistage du pouvoir antioxydant par CCM

La méthodologie rapportée par Takao et al. (1994) a servi pour le dépistage du potentiel antioxydant. Le radical stable DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) a été utilisé à cet effet. La révélation des zones d'activité antiradicalaire a été faite sur les plaques chromatographiques, après migration, séchage et pulvérisation de la solution de DPPH.

b. Evaluation du potentiel antioxydant par spectrophotométrie

Le potentiel antioxydant a été déterminé selon la méthodologie de Blois (1958).

Le DPPH a été solubilisé dans le méthanol absolu, pour obtenir une solution de concentration 0,03 mg/mL.

0,01 g de la recette médicinale a été solubilisé dans 10 mL de méthanol. Cette solution a servi à la préparation par cascade de huit (8) concentrations (1 µg/mL; 0,5 µg/mL; 0,25 µg/mL; 0,125 µg/mL; 0,0625 µg/mL; 0,03125 µg/mL; 0,015625 µg/mL; 0,0078125 µg/mL). Dans des tubes à essai secs et stériles, ont été introduits 2,5 mL d'extrait et 1 mL de solution méthanolique de DPPH.

Après agitation, les tubes ont été incubés pendant 30 min dans l'obscurité. L'absorbance a été lue à 517 nm contre un blanc formé de 2,5 mL de méthanol pur et 1 mL de solution de DPPH. Le contrôle positif était représenté par la vitamine C, pris comme référence. Le pourcentage de réduction (PR) du radical DPPH a été déterminé selon la formule (5) :

$$PR (\%) = [(Ab - Ae) / Ab] \times 100 \quad (5)$$

Ab : Absorbance du contrôle négatif ; Ae : Absorbance de l'échantillon.

La CR₅₀ (concentration de la recette médicinale qui réduit de 50% la concentration du radical DPPH) a été déterminée grâce à une courbe obtenue en représentant graphiquement les pourcentages de réduction du DPPH en fonction des concentrations des extraits et de la vitamine C. Les expériences ont été reproduites trois fois.

l'extraction, le poids du marc était de 12,21g pour l'extrait hydroéthanolique et de 15,45g pour l'extrait hydrométhanolique. La macération fait en effet partie des procédés d'extraction les plus utilisés pour les produits à base de plantes et les

solvants les plus adaptés sont l'eau et l'alcool (éthanol, méthanol) (Ouedraogo et al., 2021 ; Mahmoudi S et al. 2013).

L'administration de la recette médicinale se fait par voie orale après un mélange dans du lait. Le lait étant un adjuvant, la solution hydroalcoolique a été choisie pour l'extraction.

2.2. Résultats des tests de caractérisation de l'extrait hydroéthanolique

L'ensemble des composés identifiés dans l'extrait hydroéthanolique au moyen des tests de coloration est présenté dans le tableau II.

Tableau II : Récapitulatif des tests de caractérisation

Groupe de phytoconstituants recherchés	Résultats
Alcaloïdes	+
Coumarines	+
Flavonoïdes	+
Polyphénols	+
Protéines	-
Quinones	-
Saponines	+
Stérols et polyterpènes	+
Sucres réducteurs	+
Tanins	+

+ : présent ; - : absent

Les tests ont révélé la présence des alcaloïdes, des polyphénols (coumarines, flavonoïdes, tanins), des saponines, des stérols, des polyterpènes et des sucres réducteurs et l'absence des protéines et des quinones.

2.3. Résultats du criblage phytochimique par CCM des extraits sélectifs

Le tableau III regroupe les résultats obtenus à l'issue du criblage phytochimique par CCM. Il a révélé les colorations, les rapports frontaux (Rf) des empreintes moléculaires des différents métabolites secondaires identifiés. Les résultats ont permis de confirmer la présence des phytoconstituants identifiés lors des tests de détection par réaction colorée, notamment les alcaloïdes, les terpènes, les coumarines, les tanins, les flavonoïdes, les stérols. Les résultats ont également permis d'identifier d'autres phytoconstituants, notamment les dérivés anthracéniques. Au regard du nombre de spots identifiés par métabolites secondaires, il est ressorti que la fraction hexanique renfermait plus de terpènes. De même, l'extrait chloroformique contenait plus de terpènes, de flavonoïdes et de tanins, alors que les flavonoïdes étaient majoritairement retrouvés dans les fractions acétate éthylique et n-butanolique. Ces résultats sont en conformité avec ceux réalisés sur les différents composants de la recette médicinale. Ces travaux rapportaient en effet la présence des polyphénols, des coumarines, des flavonoïdes, des quinones et des tanins catéchiques dans

l'extrait aqueux des écorces de la tige de *Paullinia pinnata* (Ngono et al, 2019).

Les flavonoïdes, les tanins et les dérivés de stérols, de même que certains composés tels que la sérotonine et la noradrénaline, avaient été identifiés dans le fruit de *Musa paradisiaca* (Imam et Akter, 2011). Les propriétés pharmacologiques des phytoconstituants de la recette médicinale pourraient justifier son utilisation chez les hommes infertiles, car les flavonoïdes auraient la capacité à contribuer à l'amélioration de la qualité du sperme (Dinithi et al, 2015).

2.4. Composition quantitative

2.4.1. Teneurs en polyphénols et en flavonoïdes totaux

Les teneurs en polyphénols et en flavonoïdes totaux enregistrées dans la recette médicinale sont respectivement de $221.103 \pm 731 \mu\text{g EAG/g MS}$ et $15,596 \%$. Les travaux de Ouattara et al (2016) sur les écorces de tige de *Paullinia pinnata*, composant de la recette, ont révélé des valeurs inférieures à celles de l'étude. Ils ont en effet présenté des teneurs de $5,2.103 \mu\text{g EAG/g MS}$ en phénols totaux et de $5,23 \%$ en Flavonoïdes. Les teneurs élevées de la recette pourraient s'expliquer par une accumulation des phytoconstituants, au regard de ses constituants. Ces résultats sont en conformité avec ceux obtenus lors du criblage qui d'une part a mentionné l'existence de composés phénoliques (flavonoïdes, coumarines, tanins) et d'autre part

Tableau III : Métabolites secondaires identifiés dans la recette thérapeutique traditionnelle

Extraits	Réactifs utilisés	Groupes de composés identifiés	Couleurs Dans le visible	UV/ 366 nm	Rf	
Hexanique	Réactif de Godin	Stéroïdes	Brun		0,25 ; 0,32 ; 0,59 ; 0,75 et 0,81	
				Terpènes	Violet	0,46 ; 0,66
	Vanilline sulfurique	Terpènes	Violet		0,06 ; 0,17 ; 0,29 ; 0,45 ; 0,54 ; 0,64 ; 0,79	
	Lieberman Burchard KOH	Stérols		Jaune	0,32 et 0,35	
			Coumarines	Orange	0,25 ; 0,35	
	Chlorure d'aluminium		Flavonoïdes		Jaune vert	0,27 ; 0,72
					Jaune	0,4 ; 0,46
					Brun	0,09 ; 0,17 ; 0,3 ; 0,59
					Bleu	0,51 ; 0,61
					Orange	0,70
				Composés non identifiés	Violet	0,74
Chlorure de fer		Tanins		Vert	0,81	
				Gris	0,14 ; 0,19 ; 0,55 ; 0,67	
				Brun	0,31	
				Jaune clair	0,35	
				Coumarines	Vert fluorescent	0,61
					Bleu fluorescent	0,64
Chloroformique	KOH méthanolique à 5%	1,2-dioxyanthracènes (dérivés anthracéniques)		Violet	0,06 et 0,19	
				Jaune	0,04 ; 0,31	
	Lieberman Burchard	Stérols		jaune-vert	0,64	

Extraits	Réactifs utilisés	Groupes de composés identifiés	Couleurs Dans le visible	UV/ 366 nm	Rf
		Terpènes		Jaune-orangé	0,12 ; 0,17 ; 0,26 ; 0,34 ; 0,4 ; 0,44 et 0,7
	Dragendorff	Alcaloïdes	Orange Jaune-orangé		0,04; 0,61; 0,7 et 0,74 0,55
	Acétate de plomb basique	Coumarines	Jaune	Vert Bleu	0,09 ; 0,26 ; 0,32 ; 0,4 et 0,5 0,54 ; 0,64 et 0,72
Acetate éthylique	Chlorure d'aluminium	Flavonoïdes	Jaune	Jaune, jaune-vert et bleu	0,03 ; 0,09 ; 0,24 ; 0,26 ; 0,29 ; 0,32 ; 0,35 ; 0,4 ; 0,5 ; 0,61 et 0,67
	Chlorure de fer	Tanins	Brun ou gris		0,01 ; 0,05 ; 0,12 ; 0,19 ; 0,29 ; 0,4 et 0,54
	Acétate de plomb basique	Coumarines		Jaune	0,14 ; 0,16 ; 0,21
		Flavonoïdes		Bleu	0,26 ; 0,34 ; 0,37 ; 0,42
N-butanolique	Chlorure de fer	Tanins	Bruns ou gris	Brun	0,05 et 0,09 0,02 ; 0,04 ; 0,07
	Chlorure d'aluminium	Flavonoïdes		Brun Bleu-violet Jaune	0,04 ; 0,06 0,27 ; 0,37 ; 0,42 ; 0,55 0,64

prédit la prépondérance en flavonoïdes vu le nombre de spots identifiés sur les plaques chromatographiques.

2.4.2. Teneurs en tanins totaux

Les teneurs en tanins hydrolysables et condensés étaient respectivement de valeurs 19,548% et 4,472%. Ces résultats sont corroborés par ceux des analyses qualitatives. La teneur en tanins hydrolysables étant plus élevée, cela laisse à présager qu'ils sont prédominants dans les extraits de la recette.

2.5. Propriété antioxydante

2.5.1. Profil antioxydant

Sur les plaques chromatographiques, les zones d'activité antiradicalaire étaient caractérisées par la présence de spots jaune pâle sur fond violet. En se référant au tableau IV qui prend en compte les composés identifiés dans le tableau III, nous pouvons déduire que les zones antioxydantes identifiées sont celles des terpènes dans l'extrait hexanique (Rf = 0,66). Pour ce qui est de l'extrait chloroformique, les stérols et les tanins (Rf = 0,31), les dérivés anthracéniques et les tanins (Rf = 0,19), les dérivés anthracéniques (Rf = 0,06) et les terpènes (Rf = 0,12) seraient à l'origine de cette activité.

Tableau IV : Récapitulatif des zones antiradicalaires observées sur les plaques chromatographiques

Extraits	Rf des zones antiradicalaires	Groupe de phytoconstitués correspondant
Hexanique	0,66	Terpènes
Chloroformique	0,06 ; 0,12 ; 0,19 et 0,31	Dérivés anthracéniques ; terpènes ; Tanins et Stérols
Acétate éthylique	0,03 ; 0,09 ; 0,12 ; 0,19 et 0,54	Flavonoïdes ; Coumarines ; Tanins ; Tanins et Coumarines
N-butanolique	0,05 ; 0,09 ; 0,14 ; 0,21 ; 0,26 ; 0,27 ; 0,34 ; 0,37 et 0,55	Flavonoïdes et Coumarines

Dans l'extrait acétate éthylique, les zones d'activité de piégeage du DPPH sont celles des flavonoïdes (Rf = 0,03 ; 0,09 et 0,54), des coumarines (Rf = 0,09) et des tanins (Rf = 0,12 ; 0,19 et 0,54). Les flavonoïdes (Rf = 0,05 ; 0,09 ; 0,26 ; 0,27 ; 0,37 et 0,55) et les coumarines (Rf = 0,14 ; 0,21 ; 0,26 ; 0,34 et 0,37) seraient responsables du potentiel antioxydant observé dans l'extrait n-butanolique.

En somme, l'activité antiradicalaire observée serait due à l'action conjuguée des phytoconstitués issus des différents constituants

de la recette. Cette observation a également été faite par Ouattara et al (2016). Par ailleurs, Vijayakumar et al (2008) ont révélé une activité antioxydante de *Musa paradisiaca*, l'un des composés de la recette, activité qui serait liée à l'existence de certains phytoconstitués dont les flavonoïdes.

2.5.2. Capacité antioxydante

Les histogrammes de la figure 3 indiquent la capacité de réduction du radical DPPH par la recette médicinale, comparativement à la vitamine C.

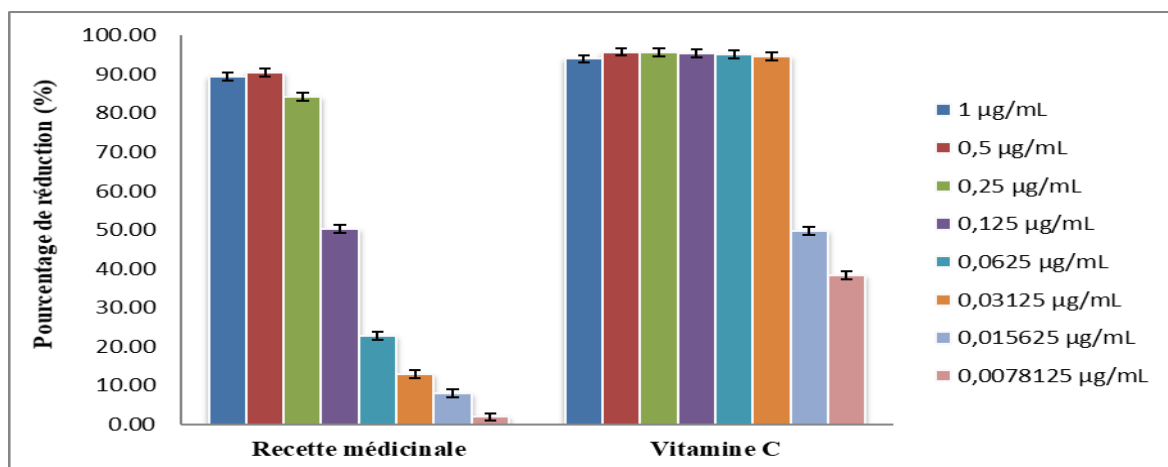


Figure 3 : Histogrammes de l'activité antioxydante de la recette médicinale

Les pourcentages de réduction des extraits de la recette médicinale diminuent avec la réduction de la concentration (89,34% à 1 µg/mL ; 90,37% à 0,5 µg/mL ; 84,19% à 0,25 µg/mL ; 50,29% à 0,125 µg/mL ; 22,72% à 0,0625 µg/mL ; 12,99% à 0,03125 µg/mL ; 8,01% à 0,015625 µg/mL et 1,91% à 0,0078125 µg/mL). En outre, des valeurs supérieures ou égales à 50% ont été obtenues aux concentrations comprises entre 0,125 µg/mL et 1 µg/mL. Dans l'ensemble, une capacité

Conclusion

La présente étude a révélé que les extraits de la recette médicinale traditionnelle « Spermatik », renferment des phytoconstitués à potentialité antioxydante. Les phytoconstitués identifiés sont les alcaloïdes, les terpènes, les coumarines, les tanins, les flavonoïdes, les stéroïdes et les dérivés anthracéniques. Les terpènes sont majoritaires dans la fraction hexanique et les flavonoïdes dans les fractions acétate éthylique et n-butanolique. Les terpènes, les flavonoïdes et les tanins sont

Références

Abedi A, Parviz M, Karimian SM et Sadeghipour RHR (2012). The Effect of Aqueous Extract of Phoenix Dactylifera Pollen Grain on Sexual Behavior of Male Rats. In Journal of Physiology and Pharmacology Advances; 2(6): 235 - 242.

Akabassi BS, Djossou JA, Tchobo PF, Tchatcha DA, Houenon GHA, Yovo M, Dedjiho CC, Boguinou-Agbidinokoun RSG et Soumanou MM (2021). Criblage phytochimique et évaluation des activités antiradicalaire et antimicrobienne des organes du *Detarium microcarpum* Guill. & Perr de la zone soudanaise du Bénin. In Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie ; 50 : 68 - 75.

Alabi AS, Omotoso GO, Enaibe BU, Akinola OB et Tagoe CNB (2013). Beneficial effects of low dose *Musa paradisiaca* on the semen quality of male Wistar rats. In Nigerian Medical Journal; 2 (54) : 92 - 95.

Ali A, Naheed B, Muhammad T (2016). Phytochemical evaluation of Date (Phoenix dactylifera). A review. In Journal of Pharmacy and Alternative Medicine; 9 : 11 - 17.

Bouterfas K, Mehdadi Z, Latreche A, Hazem Z et Bouredja N (2013). Quantification de quelques polyphénols de *Marrubium vulgare* L. du mont de Tessala (Algérie occidentale) pendant les deux périodes de végétation et de floraison. *Les technologies de laboratoire* ; 8(31) : 34-41.

Coulibaly GS (2016). Enquête ethnobotanique et tri phytochimique de plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'infertilité masculine [Mémoire DEA] UFR Sciences Médicales Abidjan/Côte d'Ivoire : 62p.

Dif M, Benchiha H, Mehdadi Z, Benali-Toumi F, Benyahia M et Bouterfas K (2015). Etude quantitative des polyphénols dans les différents organes de l'espèce *Papaver rhoeas* L. *Phytothérapie* ;13(5) : 314-319.

antiradicalaire non négligeable a été observée, ce qui corrobore les résultats du criblage antiradicalaire par CCM. La CR₅₀, déterminée graphiquement (y= 440,23 ; x = 4,902), est de 0,1247 ± 0,0003 µg /mL. Cette valeur est supérieure à celle de la vitamine C qui est de 0,016 µg /mL. La recette médicinale est moins active que la vitamine C, car plus la valeur de la CR₅₀ est petite, l'activité antioxydante est meilleure (Djiwonou et al., 2019).

majoritaires dans la fraction chloroformique qui renferme le plus de phytoconstitués. La recette médicinale traditionnelle a une activité antioxydante avec une CR₅₀ estimée à 0,124 µg /mL, inférieure à celle de la vitamine C.

La présence de nombreux phytoconstitués dans les extraits de la recette médicinale traditionnelle pourraient expliquer les propriétés qui lui sont attribuées dans la prise en charge de l'infertilité masculine.

Dinithi L, Dinithi CP, Dhanushka MAT et Tharindu J (2015). Evaluation of Aqueous leaf extract of *Cardiospermum halicacabum* (L) on fertility of male rate. *BioMed Research International*; 2015: 1-6.

Djiwonou KJB, Chérif A, N'Gaman-Kouassi C, Dogbo DO, Mamyrbekova-Bekro JA et Bekro YA (2019). Etude phytochimique et évaluation du potentiel antioxydant de deux cultivars de *Piper nigrum* L. cultivés en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* ; 144 : 14747-14754

Faure C, Dupont C, Sermondade N et Levy R (2011). Antioxydants et infertilité. *Médecine thérapeutique Médecine de la Reproduction, Gynécologie Endocrinologie* ; 13(4) : 275-283.

Fouda JC, Mekeme MJB, Nwaha MAS, Epoupa NF, Owon'Abessolo PF, Mbouche LO, Mbassi AA, Fouda PJ et Essomba A (2022). Aspects épidémiologiques de l'infertilité masculine à l'hôpital central de Yaoundé. *Health Sciences & Disease*; 23(5): 151-153

Haiba F, Kerboua K, Hami AN et Benmahdi (2014). Stress oxydatif et infertilité masculine : Premiers résultats de l'expérience algérienne pilote à l'HMRUO/2°RM. *Revue Médicale de l'HMRUO* ; 1 : 1-6

Imam ZM, Akter S (2011). *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L. : A phytochemical and pharmacological review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*; 1 (5): 14 - 20.

Kabran GR, Ambeu NC, Mamyrbekova-Békro JA et Bekro YA (2011). CCM d'extraits sélectifs de 10 plantes utilisées dans le traitement traditionnel du cancer du sein en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*; 4 (63): 592 - 603.

Leridon H (2011). L'infertilité en France : données épidémiologiques. De l'infertilité à l'assistance médicale à la procréation, *ADSP* ; 75 : 11-26.

Lohoues EEC, Trébissou JND, Adjé F, Konan AML, Yapo AF, Yapi HF et Djaman AJ (2014). Détermination

- of trace elements and antioxidant compounds contained in the aqueous extract of leaves of *Centella asiatica* (Apiacee). *International Journal of Current Research and Academic Review*; 2 (6): 67-73.
- Mahmoudi S, Khali M et Mahmoudi N (2013)**. Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus* L.). *Nature & Technologie* ; 9 : 35-40.
- Mamyrbekova-Bekro JA, Konan KM, Bekro YA, Zomi Bi TJ, Mambo V et Boua BB (2008)**. Phytocompounds of the extracts of four medicinal plants of Côte d'Ivoire and assessment of their potential antioxidants by thin layer chromatography. *European Journal of Scientific Research*; 24 (2): 219-228.
- N'Guessan AHO, Deliko CED, Mamyrbékova-Békro JA et Békro YA (2011)**. Teneurs en composés phénoliques de 10 plantes médicinales employées dans la thérapie de l'hypertension artérielle, une pathologie émergente en Côte d'Ivoire. *Revue de génie industriel* ; 6 : 55-61
- Ngono XR, Tembe EF, Ngameni B, Nono NB et Fokunang CN (2019)**. Screening phytochimique, propriétés analgésiques et toxicité aigüe de l'extrait aqueux des écorces de la tige de *Paullinia pinnata* (Sapindaceae). *Health Sciences and Diseases*; 20(6) : 1-7.
- Nidal J et Abdel NZ (2019)**. Herbal remedies used for the treatment of infertility in males and females by traditional healers in the rural areas of the West Bank/Palestine. *Complementary and Alternative Medicine*; 194 (19): 12p.
- Ouedraogo RA, Koala M, Dabire C, Hema A, Bazie VBEJT, Ouattara LP, Gnoula C, Pale E et Nebie RHC (2015)**. Teneur en polyphénols totaux et activité antioxydante des extraits des trois principales variétés d'oignon (*Allium cepa* L.) cultivées dans la région du Centre-Nord du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*; 9(1) : 281-291.
- Ouedraogo S, Yoda J, Traoré TK, Nitiema M, Sombie BC, Diawara HZ, Yameogo JBG, Djande A, Belemnaba L, Kini FB, Ouedraogo S et Semde R (2021)**. Production de matières premières et fabrication des médicaments à base de plantes médicinales. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*; 15(2) : 750-772.
- Ouattara LH, Kabran GRM, Kadja AB, Tano MB, Mamyrbekova-Bekro JA et Bekro YA (2016)**. Etude phytochimique et activité anti-oxydante d'extraits de plantes de Côte d'Ivoire utilisées dans le traitement traditionnel des hémorroïdes. *International Journal of Innovation and Applied Studies*; 15(4): 881-893.
- Takao T, Kitatami F, Watanabe N, Yagi A et Sakata K (1994)**. A simple screening method for antioxidants and isolation of several antioxidants produced by marine bacteria from fish and shell fish. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*; 58: 1780-1783.
- Tanoh SK, N'Gaman-Kouassi CC, Boa D, Mamyrbekova-Bekro JA et Bekro YA (2019)**. Activité antioxydante des extraits bruts hydroéthanoliques et hydroacétoniques des organes de quatre plantes médicinales de Côte d'Ivoire. *Revue Nature et Technologie* ; 11(2) : 28 - 34.
- Tjeck OP, Souza A, Zofou D, Assob JCN, Mickala P, Lepengue AN et M'batchi B (2020)**. Evaluation des propriétés antioxydantes et de la toxicité *in vivo* et *in vitro* d'un extrait aqueux de *Guibourtia tessmannii* (Harms) J. Léonard. *Journal Interdisciplinaire de la Recherche Scientifique* ; 1 : 17-25.
- Vijayakumar S, Presannakumar G et Vijayalakshmi NR (2008)**. Antioxidant activity of banana flavonoids. *Fitoterapia*; 79: 279.