



Original Paper

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

Propriétés anti-inflammatoires des extraits aqueux de *Sterculia setigera* Delile et du mélange *Aframomum melegueta* K. Schum – *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer

Joachim D. GBENOU^{1*}, Judith F. AHOUNOU^{1,2}, Pierre LADOUNI²,
Wilfrid K.D.D. AGBODJOGBE², Richard TOSSOU², Pierre DANSOU² et
Mansourou MOUDACHIROU¹

¹ Laboratoire de Pharmacognosie et des Huiles Essentielles, Faculté des Sciences de la Santé, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey Calavi 01 BP 918 Cotonou, Bénin.

² Laboratoire de Physiologie de l'Effort, Institut National de la Jeunesse de l'Education Physique et du Sport, Université d'Abomey Calavi. 01 BP 169 Porto-Novo, Bénin.

*Auteur correspondant ; E-mail : gjdjim@yahoo.fr; Tel : 00 (229) 21 30 90 77 ; Tel : 00 (229) 90 92 44 16 ; 97 53 35 51 ; 99 28 71 51

RESUME

Sterculia setigera, *Aframomum melegueta* et *Citrus aurantifolia* sont des plantes couramment utilisées en médecine et pharmacopée traditionnelles africaines pour traiter plusieurs affections dont la toux et l'asthme. L'objectif du présent travail est d'évaluer, sur *Cavia porcellus* (Cochon d'Inde), les propriétés antioedémateuse, analgésique et antipyrétique des extraits aqueux de ces plantes. L'administration de ces extraits aqueux par voie orale avant l'induction de l'œdème, inhibe cet œdème significativement en fonction de la dose et du temps comparativement à l'indométacine. Les résultats issus de l'étude de l'activité antalgique/analgésique montrent que l'administration des extraits avant l'induction de la douleur par le test de Foot Soaking à 50 °C, l'atténue significativement. L'extrait de *Sterculia setigera* administré par voie orale a fait baisser considérablement la température après une heure. L'analyse phytochimique de ces extraits révèle la présence des alcaloïdes, des tanins, des flavonoïdes, des anthocyanes, des leuco-anthocyanes, des mucilages et des composés réducteurs dont les propriétés peuvent être mises à profit dans le traitement de l'inflammation. Ces différents résultats confirment que les extraits aqueux de *Sterculia setigera* et du mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia* ont des propriétés anti-inflammatoires.

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots Clés: Œdème, analgésique, antipyrétique, phytochimie, *Sterculia setigera*, *Aframomum melegueta*, *Citrus aurantifolia*.

INTRODUCTION

L'utilisation des plantes à des fins thérapeutiques est une pratique multiséculaire. En cela Kassel (2003) affirmait: «Très tôt, au cours de l'évolution, les hommes, pour se soigner, utilisèrent les ressources présentes

dans leur environnement naturel». Dans la riche et diversifiée flore du Bénin, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Eucalyptus camaldulensis* Dehn, *Eucalyptus citriodora*, *Dissotis rotundifolia*, *Cissus quadriangularis*, *Sterculia setigera* Del, *Aframomum melegueta*

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

K. Schum, *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer et bien d'autres plantes sont connues et utilisées comme ayant des effets sur les affections qui entraînent des réactions inflammatoires (Ladouni, 2010).

L'inflammation est un phénomène réactionnel mis en œuvre par l'organisme chaque fois que l'intégrité de ses constantes morphologiques et biologiques est menacée (Singla et Pathak, 1990). Elle n'est donc pas synonyme d'infection, mais l'infection peut être cause de l'inflammation (Rousselet et al., 2005; Abena et al., 2007). La survenue de l'inflammation a des origines multiples parmi lesquelles figurent les infections, les agents physiques et les agents chimiques. Tout organisme normal peut alors souffrir de l'inflammation. L'inflammation peut se manifester par divers symptômes tels que l'œdème (tuméfaction ou tumeur), la douleur et la chaleur ou la fièvre.

Ces plantes pourraient être utilisées en lieu et place des produits pharmaceutiques devenant de plus en plus chers pour la population indigène. Plusieurs travaux ont été réalisés sur les propriétés biologiques des extraits de certaines plantes et ont permis la découverte de nombreux principes actifs utilisés en médecine moderne.

Sterculia setigera Delile est utilisée dans l'alimentation nigérienne (Garba, 2000). Elle est aussi utilisée dans la pharmacopée comme excipient dans la formulation des médicaments pour traiter les gastro-entérites, les problèmes de constipation, de transit intestinal et les problèmes de dermatose (Mogode, 2005). La population béninoise l'utilise dans le traitement de certaines affections respiratoires comme la toux et l'asthme.

Aframomum melegueta K. Schum, plante forestière non-ligneuse (Akoègninou, 2006), est utilisée dans le traitement du paludisme au Cameroun et contre la diarrhée (Umukoro et Ashorobi, 2003). Au Bénin et au Nigéria, elle est utilisée comme ingrédient culinaire et rituels (Inegbenebor et al., 2009) et en association avec d'autres plantes pour le

traitement de plusieurs pathologies. Elle est mélangée au *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer pour traiter l'asthme. Elle est aussi utilisée comme purgatif, galactogène, vermifuge et agent hémostatique. C'est également un remède contre les infections intestinales, les brûlures d'estomac et les indigestions du fait qu'elle stimule les sécrétions gastriques. De même, c'est un aphrodisiaque (Ilic et al., 2010).

Citrus aurantifolia Christm et Panzer est une plante à propriétés sédative, anti-inflammatoire, antispasmodique, anticoagulante (Huet, 1991) et utilisée dans le traitement de l'anxiété, du stress, des entérocolites inflammatoires et spasmodiques. Très riche en huile essentielle, les fruits sont utilisés pour traiter les maladies respiratoires non identifiées (Lans et Tonya, 2006). Les racines sont utilisées pour traiter la fièvre (Chunlarathanaphorn et al., 2007).

Dans la présente étude, les activités antiC démateuses, antalgique/analgésique et antipyrétiques de l'extrait aqueux du mélange *Aframomum melegueta-Citrus aurantifolia* et celui de *Sterculia setigera* sont étudiées et évaluées sur *Cavia porcellus* (Cochon d'Inde).

MATERIEL ET METHODES

Matériel animal

Il est constitué de *Cavia porcellus* (Cochon d'Inde ou Cobaye) des deux sexes et de poids moyen $351,74 \pm 7,75$ g achetés en Août 2009 auprès des éleveurs à Adja-Ouèrè, à Ikpinlè et à Pobè dans le département du Plateau. Ils sont acclimatés aux conditions du Laboratoire de Physiologie de l'Effort (LAPEF) de l'Institut National de la Jeunesse de l'Education Physique et du Sport (INJEPS) (lumière 12 h, obscurité 12 h et température 28 °C) et alimentés aux menus de leurs éleveurs d'origine constitués essentiellement de son de maïs et de feuilles de *Panicum*.

Matériel végétal

Il est constitué d'extraits aqueux des graines de *Aframomum melegueta* K. Schum achetées à Adjara (département de l'Ouémé,

sud Bénin) en Juin 2009, des feuilles et fruits de *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer récoltés à Ouando, Porto-Novo (Capitale du Bénin, département de l'Ouémé, sud Bénin) en Août 2009 et des feuilles de *Sterculia setigera* Del. récoltées à Okpara (département du Borgou, nord Bénin) en Juillet-Août 2009.

Toutes ces plantes sont identifiées et authentifiées par l'Herbier National de l'Université d'Abomey Calavi où chaque spécimen est conservé respectivement sous le numéro AA6374/HNB, AA6375/HNB et AA6376/HNB.

METHODE

Préparation des extraits aqueux

Le premier extrait aqueux est obtenu à partir de la décoction pendant 30 min du mélange de 125 g de feuilles et 290 g de fruits de *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer dans 1 litre d'eau distillée. Ensuite, on ajoute au filtrat, 125 g de la poudre des graines de *Aframomum melegueta*. Après 05 heures d'agitation, le mélange est filtré et centrifugé avant d'être lyophilisé. Le second extrait est obtenu par la décoction de 125 g de la poudre des feuilles de *Sterculia setigera* Delile dans 1 L d'eau distillée. Le filtrat est centrifugé puis lyophilisé.

Analyse phytochimique des extraits

Elle est basée sur les réactions de colorations et de précipitations différentielles des principaux groupes de composés chimiques contenus dans les plantes selon la méthode de Houghton et Amala (1998).

Constitution des groupes expérimentaux

Les animaux (cobayes témoins, cobayes références, cobayes traités à diverses doses par les extraits) sont mis à jeun 18 à 24 heures selon le test. Chaque lot contient 6 cobayes.

Test de l'activité antiœdémateuse

L'œdème est provoqué par l'injection, dans l'aponévrose de la plante de la patte droite des cochons d'Inde, de 0,1 mL de

solution de formol à 1%. Par la méthode de l'immersion avec le dispositif de Bhatt (1977) modifié, les mesures du volume de la patte droite sont effectuées à 0, 30, 60, 120, 180, 240, 300 et 360 minutes après l'injection (Abena et al., 2007). Trente minutes avant l'induction de l'œdème, les animaux à traiter reçoivent par voie orale 1000 mg/kg et 1500 mg/kg de poids corporel, l'extrait de *Sterculia setigera* et du mélange *Aframomum melegueta*-*Citrus aurantifolia* sous un volume constant de 2 mL d'eau distillée. L'indométacine, à la dose de 100 mg/kg, est utilisée comme produit de référence. Tous les animaux témoins au niveau de tous les tests reçoivent 2 mL d'eau distillée.

Test de l'activité antalgique/analgésique

Elle est recherchée chez les animaux par la méthode de "foot soaking". Une heure après l'administration orale des solutions des extraits de *Sterculia setigera* et du mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia* à 1000 mg/kg et à 1500 mg/kg, la patte gauche de chaque animal est placée dans de l'eau chaude maintenue à 50 °C. Le temps que met l'animal pour retirer sa patte est mesuré et est considéré comme temps de réaction (Ladouni, 2010). L'acétylsalicylate de lysine (Aspégic) à 50 mg/kg est utilisé comme produit de référence.

Test de l'activité antipyrétique

L'hyperthermie est induite par administration intra-péritonéale (IP) au niveau de l'abdomen, d'une solution aqueuse de la levure de bière (LB) à 20% à la dose de 4 mL/kg, aux cochons d'Inde. Les températures rectales témoins sont mesurées 24 h après l'injection de la levure de bière (Ableto et Adoukonou, 2007; Abena et al., 2007). Deux doses ont été testées (1000 mg/kg et 1500 mg/kg) par extrait aqueux pour le mélange *Aframomum melegueta*-*Citrus aurantifolia* et *Sterculia setigera*. L'acétylsalicylate de lysine (Aspégic) à 50 mg/kg de poids de cochon d'Inde est utilisé comme produit de référence.

Analyse statistique

Pour l'analyse des résultats obtenus, nous avons effectué dans un premier temps, un test ANOVA, pour comparer les valeurs et dans un second temps, le test "t" de STUDENT-FISCHR avec le logiciel STATISTICA. Les différences, calculées par rapport aux témoins, sont hautement significatives, si $p < 0,05$.

RESULTATS

Extraction et analyse phytochimique

Le rendement de l'extraction est de 2,94% pour le mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia* et de 2,40% pour *Sterculia setigera*. L'analyse phytochimique a révélé la présence d'alcaloïdes, de tanins, de flavonoïdes, d'anthocyanes, de leucoanthocyanes, de dérivés quinoniques, de mucilages et des huiles essentielles (Tableau 1).

Test de l'activité antiœdémateuse

Les deux extraits aqueux sont administrés par voie orale aux doses de 1000 et 1500 mg/kg 30 min avant l'induction de l'œdème. Avant les trois premières heures et à la dose de 1500 mg/kg, les deux extraits ont des taux d'inhibition comparables à celui de l'indométacine. Mais après 3 h, les extraits se sont révélés plus efficaces que le produit de référence à la dose utilisée ($p = 0,0030$), avec un taux d'inhibition de $98,00 \pm 0,57\%$; $90,42 \pm 0,22\%$ et $80,83 \pm 0,38\%$ respectivement pour *Sterculia setigera*, *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia* et

l'indométacine. L'activité anti-inflammatoire montre qu'avec les deux extraits, le pourcentage d'inhibition croît dans le temps et en fonction de la dose. L'extrait de *Sterculia setigera* aux doses de 1000 mg/kg et de 1500 mg/kg s'est révélé plus préventive que celui du mélange *Aframomum melegueta*-*Citrus aurantifolia*, aux mêmes doses (Figure 1).

Test de l'activité antalgique/analgésique

Lorsque les animaux sont protégés par l'administration des extraits, la durée de séjour de leur patte gauche dans l'eau est plus élevée. *Sterculia setigera* à la dose de 1000 mg/kg a donné un séjour plus long ($p = 0,0076$) comparativement à l'Aspégic à 50 mg/kg et le mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia* à 1000 mg/kg, soit des durées respectives de $37,63 \pm 10,72$, $29,29 \pm 12,15$ et $27,00 \pm 0,30$ sec. Les deux extraits augmentent significativement le temps de séjour de la patte des animaux dans l'eau à 50 °C (Figure 2).

Test de l'activité antipyrétique

L'extrait de *Sterculia setigera* à 1000 mg/kg a baissé de façon significative la température induite par la levure de bière comparativement aux témoins. Celui du mélange *Aframomum melegueta*-*Citrus aurantifolia* à la même dose, s'est révélé moins actif sur la baisse de la température (Figure 3).

Tableau 1: Résultats de l'analyse phytochimique des extraits.

GROUPES CHIMIQUES	IDENTIFICATION	
	<i>Sterculia setigera</i>	<i>Aframomum melegueta</i> - <i>Citrus aurantifolia</i>
Alcaloïdes	+	+
Tanins catéchiques	+	-
Tanins galliques	+	+
Flavonoïdes	+	+
Saponosides	-	-

Triterpénoïdes	-	+
Stéroïdes	-	-
Cardénolides	-	-
Anthocyanosides	+	+
Leuco-anthocyanes	+	+
Mucilage	+	+
Composés réducteurs	+	+
Coumarines	-	-
Dérivés quinoniques	+	+
Dérivés anthracéniques	-	-
Huiles essentielles	+	+

Le signe + indique une réaction positive, donc la présence du groupe chimique recherché. Le signe -, lui, indique une réaction négative, donc l'absence du groupe chimique recherché

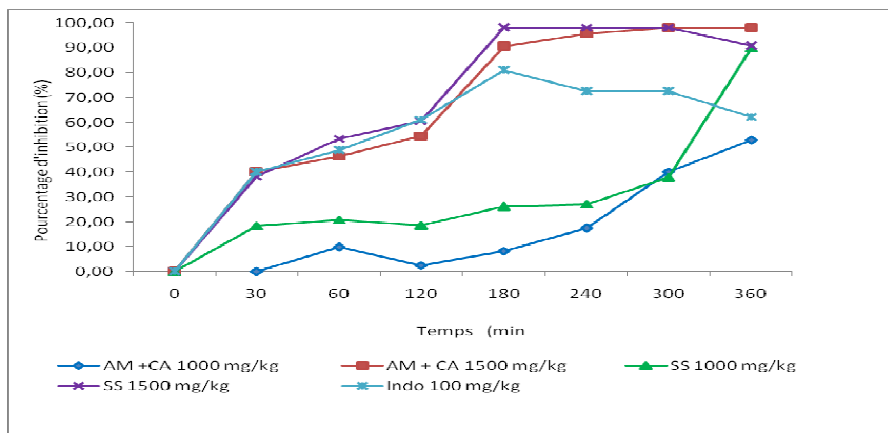


Figure 1: Courbes des taux d'inhibition de l'œdème, des pattes droites des cobayes, induit après les traitements lors du test de l'activité antiœdémateuse des extraits.

N = 6 par groupe; les valeurs sont les moyennes ± erreurs standards moyennes; $p < 0.05$ comparé au groupe témoin (ANOVA suivi du test de Student); AC+CA = mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia*; SS = *Sterculia setigera*; Indo = Indométacine

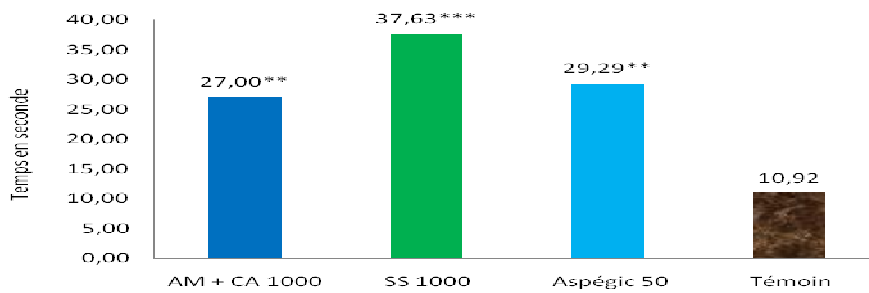


Figure 2: Histogrammes des durées de séjour des pattes gauches des cobayes dans l'eau à 50 °C après les traitements au cours du test de l'activité antalgique/analésigique.

N = 6 par groupe; les valeurs sont les moyennes ± erreurs standards moyennes; $p < 0.05$ comparé au groupe témoin (ANOVA suivi du test de Student); AC+CA = mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia*; SS = *Sterculia setigera*.

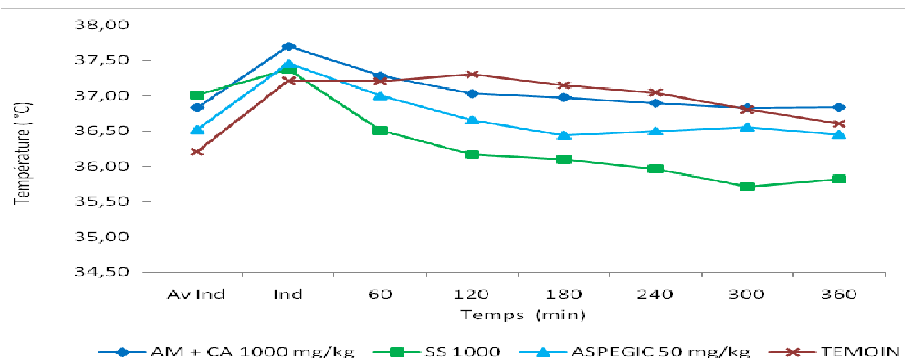


Figure 3: Courbes de l'évolution des températures rectales des cobayes après induction de l'hyperthermie suivie des traitements.

N = 6 par groupe; les valeurs sont les moyennes \pm erreurs standards moyennes; $p < 0,05$ comparé au groupe témoin (ANOVA suivi du test de Student); AC+CA = mélange *Aframomum melegueta* - *Citrus aurantifolia*; SS = *Sterculia setigera*.

DISCUSSION

L'injection du formol aux animaux provoque une inflammation locale causée par une lésion tissulaire qui résulterait de l'action des prostaglandines et de l'histamine produites. Ces médiateurs augmentent la perméabilité des capillaires de la région. En conséquence, l'exsudat s'échappe de la circulation sanguine vers l'espace interstitiel. Cet exsudat est la cause de l'œdème localisé, qui, à son tour, comprime les terminaisons nerveuses et détermine ainsi une sensation de douleur (Devulder et al., 2002 ; Rousselet et al., 2005).

La protection des animaux par les extraits diminue l'œdème de façon significative ($P < 0,05$). Nos résultats sont proches de ceux de Kou et al. (2006) qui ont observé une diminution significative du taux de leucocytes et de prostaglandines produits après l'administration orale de l'extrait aqueux de *Polygala japonica* chez les rats Sprague Drawley.

La diminution de l'œdème et l'augmentation du seuil douloureux au bain-marie s'expliqueraient par un probable blocage de l'excitation des terminaisons nerveuses afférentes nociceptives par les tanins, les flavonoïdes et les leuco-anthocyanes contenus dans ces extraits. Mais l'effet diminue dans le temps, ce qui

s'expliquerait par la résorption de certains composants de ces extraits ou leur élimination par l'urine (propriétés diurétiques des flavonoïdes) ou les selles (Akakpo, 2004; Khalil et al., 2006; Bruneton, 2009). Car, au cours de l'expérience, les cobayes ont assez uriné.

Les résultats du test antipyrétique montrent que les constituants (tanins, flavonoïdes et leuco-anthocyanes) des extraits auraient inhibé la biosynthèse des prostaglandines comme le font les salicylés et les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) (Singla et Pathak, 1990; Ableto et Adoukonou, 2007).

Il est à souligner que le sport est souvent pourvoyeur de traumatismes. Le sportif se tord de douleur lorsqu'il en est victime. Mais cette douleur ne fait qu'accompagner la réaction inflammatoire. Ainsi, la pratique sportive est à l'origine de trois à cinq millions de blessures par an aux Etats-Unis et dans le cadre scolaire, l'EPS (Education Physique et Sportive) est responsable de 25% de cas de traumatismes chez les filles et de 20% chez les garçons dans le monde (Piette, 2003).

Au lieu de faire recours aux produits pharmaceutiques à coût très élevé pour soulager cette douleur qui accompagne la réaction inflammatoire, la prise d'extrait de

Sterculia setigera Del, ou du mélange *Aframomum melegueta-Citrus aurantifolia* pourrait être conseillée après les tests de toxicité.

Conclusion

L'administration par voie orale des extraits aqueux de *Sterculia setigera* Del et du mélange *Aframomum melegueta-Citrus aurantifolia* aux Cochons d'Inde aux doses de 1000 et 1500 mg/kg ont des effets anti-inflammatoires. Les extraits, du fait des propriétés des grands groupes chimiques qui y sont présents, ont eu des effets antiœdémateux, antalgiques/analgésiques et antipyrétiques. Ces effets sont dépendants du temps et de la dose. L'extrait de *Sterculia setigera* a une activité plus élevée que celle du mélange *Aframomum melegueta-Citrus aurantifolia*. Nos résultats confirment et valident l'indication thérapeutique traditionnelle des feuilles de *Sterculia setigera* Delile, des graines de *Aframomum melegueta* K. Schum et des fruits et feuilles de *Citrus aurantifolia* Christm et Panzer.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la CONFEJES pour avoir supporté, en partie, le finacement de ce travail, Nos remerciements vont également à l'endroit du praticien de la Pharmacopée et de la Médecine Traditionnelles Beninoises qui a bien voulu mettre à notre disposition sa recette sur les graines de *Aframomum melegueta* et des fruits et feuilles de *Citrus aurantifolia*.

REFERENCES

Ableto M, Adoukonou JL. 2007. Contribution à l'étude des propriétés anti-inflammatoires d'extrait de *Cissus quadrangularis* chez le rat Wistar. Mémoire de Diplôme d'Ingénieur des Travaux, EPAC, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, p. 109.

Abena AA, Gbenou JD, Yayi E, Moudachirou M, Ongoka RP, Ouamba JM, Silou T. 2007. Comparative chemical and analgesic properties of essential oils of

Cymbopogon nardus (L) Rendle of Benin and Congo. *Afr. J. Trad. Compl. Alt. Med.*, 4(3): 267-272.

Akakpo HB. 2004. Contribution à l'étude des propriétés anti-inflammatoires de l'huile essentielle de *Cymbopogon citratus* (DC) STAPF. Mémoire de Maîtrise en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, INJEPS Porto-Novo, p. 68.

Akoègninou A, van der Burg WJ, van der Maesen LJG, Adjakidjè V, Essou JP, Sinsin B, Yédomonhan H. 2006. *Flore Analytique du Bénin*. Backhuys Publisher: Cotonou et Wagenigen ; 1034.

Bhatt KR, Mehta RK, Shrivastana PN. 1997. A simple method of recording anti-inflammatory effects on rat paw edema. *Ind. J. Phys. Pharm.*, 21: 399-400.

Bruneton J. 2009. *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales* (3^{ème} édition). Tec et Doc: 1120.

Chunlaratthanaphorn S, Lertprasertsuke N, Srisawat U, Thuppia A, Ngamjariyawat A, Suwanlikhid N, Jaijoy K. 2007. Acute and subchronic toxicity study of the water extract from root of *Citrus aurantifolia* Swingle in rats Songklanakarin. *J. Sci. Technol.*, 29(1): 125-139.

Devulder B, Hatron PY, Hachulla E. 2002. *Physiologie de l'Inflammation*. Edition Cedex: Paris ; 15.

Garba H. 2000. Les Produits Forestiers Non Ligneux au Niger: Connaissances actuelles et tendances. Programme de partenariat CE-FAO 1998-2001. Ligne budgétaire forêt tropicale B7-6201/97-15 VIII/FOR. Projet GCP/INT/679 EC.

Houghton PJ, Amala R. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts* (1^{ère} édition). CHAPMAN and HALL; 244.

Huet R. 1991. Les Huiles essentielles d'agrumes = Essential oils of Citrus fruits. Technologie d'extraction: extraction mécanique, distillation, extraction au solvant, déterpénation.

- Composition chimique: huiles essentielles de zeste, de feuilles, de fleurs. *Fruits*, **46**(5): 551-576.
- Ilic N, Schmidt BM, Poulev A, Raskin I. 2010. Toxicological evaluation of Grains of Paradise (*Aframomum melegueta*) [Roscoe] K. Schum. *J. Ethnopharm.*, **127**(2): 352-356.
- Inegbenebor U, Ebomoyi MI, Onyia KA, Amadi K, Aigbiremolen AE. 2009. Effect of alligator pepper (*Aframomum melegueta* Zingiberaceae) on first trimester pregnancy in Sprague Dawley rats. *Niger. J. Physiol Sci.*, **24**(2): 161-164.
- Kassel D. 2003. Des hommes et des plantes, in Histoire de la pharmacie, <http://www.ordre.pharmacien.fr>, Décembre 2003.
- Khalil NM, Sperotto JS, Manfron MP. 2006. Antiinflammatory activity and acute toxicity of *Dodonaea viscosa*. *Fitoterapia*, **77**(6): 478-480.
- Kou J, SI M, Dai G, Lin Y, Zhu DP. 2006. Anti inflammatory activity of *polygala japonica* extract. *Fitoterapia*, **77**(6): 411-415.
- Ladouni P. 2010. Contribution à l'étude des propriétés anti-inflammatoires des extraits de *Sterculia setigera* et du melange *Aframomum melegueta*- *Citrus aurantifolia*. Mémoire de Maîtrise en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, INJEPS Porto-Novo, p. 57.
- Lans C, Tonya K. 2006. Family poultry and Newcastle disease in Africa: the role of ethnoveterinary medicine. University of Victoria, Vancouver. Article sur http://www.ethnovet.com/files/poster_avi_an_flu_ethnovet2.htm, consulté le 06/07/10.
- Mogode DJ. 2005. Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse de doctorat de pharmacie, Mali, p. 235.
- Piette D, Parent F, Coppieters Y, Favresse D, Batlmans C, Kohn L, Desmet P. 2003. La santé et le bien-être des jeunes d'âge scolaire. Quoi de neuf depuis 1994 ? Bruxelles : ULB-Promes. Supplément à Bruxelles, Santé N°31, Collection Musée de la Médecine/ULB. Editeur responsable : Dr P. TREFOIS, 72 rue du Viaduc.
- Rousselet MC, Vignaud JM, Hofman P, Chatelet FP. 2005. *Inflammation et Pathologie Inflammatoire*. Paris Maloine; 320-331.
- Singla AK, Pathak K. 1990. Tropical antiinflammatory effects of *Euphorbia prostrata* on carrageenan-induced footpat oedema in mice. *J. Ethnopharmacol.*, **29**: 291-294.
- Umukoro S, Ashorobi RB. 2003. Pharmacological Evaluation of the Antidiarrhoeal Activity of *Aframomum melegueta* Seed Extract. *West Afr. J. Pharmacol. Drug Res.*, **19**(1&2): 51-54.