

COMPOSITION ET PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES D'HUILES VEGETALES NON CONVENTIONNELLES

Komla SANDA^{(1)*}, Kafui KPEGBA⁽¹⁾, Bouchra BENJELLOUN-
MLAYAH⁽²⁾ et Michel DELMAS⁽²⁾

(1) Laboratoire de Chimie des Ressources Végétales

Université du Bénin BP 20131 Lomé TOGO.

(2) Laboratoire FIBRES ENERGIE BIOMONOMERES - Ecole Nationale
Supérieure de Chimie,

118, route de Narbonne 31077 Toulouse Cedex France

(Reçu le 15 février 1996- Révisé le 31 octobre 1996)

Summary : Lesser known oilseed species in Togo were studied. Their oil content ranged from 11 per cent to 70 per cent with *Afraegle paniculata* (45%), *Jatropha curcas* (50%), *Hura crepitans* (52%), *Sesamum indicum* (50%) and *Irvingia gabonensis* (70%) having the highest. Mango fat (*Mangifera indica*) was rich in stearic acid (48%) whilst lauric (28%) and myristic (61%) acids were found as the main fatty acids in *Irvingia gabonensis*. The all other oils were unsaturated oils and had high contents in oleic and linoleic acids. The total phospholipids did not exceed 0.5% and the unsaponifiable matter ranged from 0.3% to 1.55%. β -Sitosterol was the common and major component (54% to 75%) in the sterolic fraction.

Key -words : Lesser known seed oils, solvent extraction, fatty acid composition, physico-chemical properties, unsaponifiable components.

INTRODUCTION

La flore africaine compte des essences spontanées ou cultivées qui sont des plantes oléagineuses potentielles.

Ces plantes oléagineuses non conventionnelles pourraient fournir de l'huile au moins en appoint pour l'alimentation humaine, la savonnerie, la chimie et même pour la production d'énergie.

Dans ce travail, nous avons étudié dix de ces plantes que l'on rencontre au Togo ; leurs fractions lipidiques ont été quantifiées et analysées par détermination des caractéristiques physico-chimiques, de la composition en acides gras, et par dosage des phospholipides et identification des sté-

rols majoritaires.

Les plantes étudiées sont : Afraegle paniculata Schum. et Thonn., Corchorus olitorius L., Cleome viscosa L., Cyperus esculentus L., Hura crepitans L., Irvingia gabonensis Aubry Leconte, Jatropha curcas L., Sesamun indicum L., Ceratotheca sesamoides Endl., Mangifera indica L.

PARTIE EXPERIMENTALE

1 - Extraction de l'huile

Les graines ou amandes oléagineuses achetées ou récoltées dans diverses localités au Togo sont triées, décortiquées, séchées (48 heures ; 60°C) puis finement broyées. L'extraction de l'huile est réalisée sur 60 g de poudre ou de pâte oléifère dans un appareil soxhlet au point d'ébullition de l'hexane (67°C) pendant 18 à 20 heures. Après filtration de l'extrait, l'hexane est recyclé à l'évaporateur rotatif et l'huile brute est séchée (15 min ; 103°C) puis pesée pour la détermination de sa teneur dans l'échantillon analysé.

2 - Détermination des caractéristiques physico-chimiques

La masse volumique est déterminée selon la norme NFT60-214. Les indices d'iode, de saponification et d'acide sont déterminés respectivement selon les normes NFT60-203, NFT60-206 et NFT60-204. La teneur en matière insaponifiable est déterminée selon la norme NFT60-205. Le dosage du phosphore total est réalisé par les Laboratoires Associés de Recherches Agricoles (LARA 75, Voie du TOEC-F-31300 TOULOUSE - FRANCE).

3 - Détermination du profil en acides gras

La composition en acides gras des huiles est déterminée par analyse de leurs esters méthyliques obtenus directement à partir des huiles brutes par transestérification avec le méthanol en présence de soude [1]. Ces esters méthyliques sont analysés en chromatographie en phase gazeuse sur un appareil du type Carlo-Erba CG-6000 équipé de :

- injecteur «on column» ;
- détecteur à ionisation de flamme ;

- colonne capillaire Nukol (supelco n°2-5326) en silice fondue de 15 m de long et 0,53 mm de diamètre, dont l'épaisseur du film est de 0,5 micron. Les analyses ont été effectuées dans les conditions suivantes :

- température du détecteur : 220°C
- température de la colonne : 50°C (2 min), puis 10°C par minute jusqu'à 180°C et 180°C pendant 45 minutes.
- le gaz vecteur est l'hélium C : pression 40 KPa ;
- les gaz auxiliaires sont : hydrogène U (pression 70 KPa) et air sans impuretés organiques (pression 80 KPa).

4 - Etude de la fraction stérolique

La teneur en stérols totaux de l'insaponifiable est déterminée suivant la norme NPT60-232 (plaques chromatographiques Merck 5721, 20 cm x 20 cm ; éluant : chloroforme ; révélateur : H_2SO_4 /MeOH 30/70 v/v)

Pour l'identification des stérols, 2 à 3 mg de stérols totaux sont transformés en silyléthers suivant la norme précédente. Après décantation et centrifugation (20 minutes), le surnageant est analysé en chromatographie en phase gazeuse sur le chromatographe décrit précédemment, équipé d'une colonne SE 30 (longueur : 30 m ; diamètre intérieur : 0,25 mm ; phase : silice fondue ; épaisseur de film : 0,25 mm)

Conditions d'analyse :

- le gaz vecteur est l'hélium C : pression 40 KPa ;
- les gaz auxiliaires sont : hydrogène U (pression 70 KPa) et air sans impuretés organiques (pression 90 KPa) ;
- température de détecteur : 320°C ;
- température de la colonne : 180°C pendant 15 minutes puis 20°C par minute jusqu'à 250°C et de 250°C à 280°C à raison de 10°C par minute et enfin 280°C en isotherme pendant 60 minutes. Les stérols analysés sont identifiés par comparaison avec un chromatogramme de témoins authentiques obtenu dans des conditions chromatographiques identiques à celles de l'échantillon.

RESULTATS EXPERIMENTAUX

A l'exception de *Corchorus olitorius* et *Mangifera indica*, les plantes étudiées ont des potentiels lipidiques intéressants (Tableau I).

Tableau I : Teneur*, nature et localisation des huiles

Nom de la plante	Teneur en huile (%)	Huiles	
		Nature	Localisation
<i>C. olitorius</i>	11	liquide	graine
<i>C. sesamoides</i>	26	liquide	graine
<i>J. curcas</i>	50	liquide	graine
<i>M. indica</i>	12	consistante	amande
<i>H. crepitans</i>	52	liquide	graine
<i>A. paniculata</i>	45	liquide	graine
<i>I. gabonensis</i>	70	consistante	amande
<i>C. viscosa</i>	25	liquide	graine
<i>C. esculentus</i>	27	liquide	rhizome
<i>S. indicum</i>	50	liquide	graine

* Teneur rapportée au poids de matière sèche extraite

Les indices d'iode (Tableau II) montrent que les graisses d'amande de mangue (*M. indica*) ou de Dika (*I. gabonensis*) sont saturées et que les autres sont des huiles fortement insaturées.

Tableau II : Caractéristiques physico-chimiques

Nom de la plante	Densité de la matière grasse (D25)	Indice d'iode	Indice d'acide	IS ^a
<i>C. olitorius</i>	0,9088	120	4,5	175
<i>C. sesamoides</i>	0,9074	119	1,2	183
<i>J. curcas</i>	0,9002	103	1,1	209
<i>M. indica</i>	b	45	1,3	186
<i>H. crepitans</i>	0,9026	135	3,4	199
<i>A. paniculata</i>	0,9013	87	2,0	198
<i>I. gabonensis</i>	b	4	1,8	245
<i>C. viscosa</i>	0,9032	132	1,9	186
<i>C. esculentus</i>	0,9033	82	1,0	155
<i>S. indicum</i>	0,9030	114	0,9	180

a : Indice de Saponification

b : nature consistante à température ambiante.

Toutes ces huiles sont constituées d'acides gras courants avec une nette prédominance des acides gras oléique, stéarique et linoléique (Tableau III).

Tableau III : Composition en acides gras des triacylglycérols

Nom de la plante	Acides gras (% des acides gras dosés)								
	C12 : 0	C14 : 0	C16 : 0	C16 : 1	C18 : 0	C18 : 1	C18 : 2	C18 : 3	C20 : 0
<i>C. olitorius</i>	-	-	22	-	3	6	69	tr	
<i>C. sesamoides</i>	-	-	8	tr	6	38	47	tr	1
<i>J. curcas</i>	-	-	15	tr	6	44	35	tr	-
<i>M. indica</i>	-	-	6	-	48	40	4	-	
<i>H. crepitans</i>	-	-	12	-	3	22	61	2	
<i>A. paniculata</i>	-	-	18	tr	22	28	22	8	2
<i>I. gabonensis</i>	28	61	8	-	-	3	-	-	
<i>C. viscosa</i> *	-	-	10	-	4	16	59	4	tr
<i>S. indicum</i>	-	-	14	-	5	73	5	3	
<i>C. esculentus</i>	-	-	9	1	6	42	42	tr	tr

* Contient du C22 : 1 (5 %)

Sur les dix huiles étudiées neuf (09) sont constituées surtout d'acides gras en C 18 (72 à 92 % des acides gras totaux), les acides gras insaturés (oléique C18 : 1 et linoléique C18 : 2) atteignant 58 à 86 % de des acides gras totaux (Tableau IV). Le beurre de dika (*I. gabonensis*) se singularise avec comme constituants majoritaires (89% des acides gras totaux) les acides laurique (C12 : 0) et myristique (C14 : 0).

Tableau IV : Classification des huiles étudiées

Nom de la plante	Acides gras totaux (%)		Type d'huile
	saturés	insaturés	
<i>C. olitorius</i>	25	75	Insaturée
<i>C. sesamoides</i>	15	85	Insaturée
<i>J. curcas</i>	21	79	Insaturée
<i>M. indica</i>	56	44	Saturée
<i>H. crepitans</i>	15	85	Insaturée
<i>A. paniculata</i>	42	58	Insaturée
<i>I. gabonensis</i>	97	3	Saturée
<i>C. viscosa</i>	14	86	Insaturée
<i>S. indicum</i>	15	85	Insaturée
<i>C. esculentus</i>	19	81	Insaturée

La matière insaponifiable reste inférieure à 2% dans ces huiles (Tableau V) ; le β -sitostérol, le campesterol et le stigmasterol sont les stérols majoritaires.

Tableau V : Analyse de l'insaponifiable

Nom de la plante	Insaponifiable	Teneur en stérols (mg/100g huile)	Composition des stérols (en % des stérols dosés)*		
	(%)		Campesterol	Stigmasterol	β -sitostérol
<i>C. olitorius</i>	1,55	604	23	6	60
<i>C. sesamoides</i>	0,82	206	14	4	55
<i>J. curcas</i>	0,45	102	10	16	67
<i>M. indica</i>	0,50	186	9	20	69
<i>H. crepitans</i>	0,30	95	4	12	75
<i>A. paniculata</i>	0,32	106	6	9	73
<i>I. gabonensis</i>	0,46	144	11	30	54
<i>C. viscosa</i>	0,90	364	17	4	64
<i>C. esculentus</i>	0,47	163	11	18	56
<i>S. indicum</i>	1,00	301	20	10	58

* Le complément à 100% est constitué de stérols non identifiés

L'huile de *Jatropha curcas* se remarque particulièrement par son faible taux de phospholipides (Tableau VI)

Tableau VI : Teneurs en phosphore et phospholipides

Nom de la plante	Phosphore (en mg/kg d'huile)	Teneur en phospholipides (%)
<i>C. olitorius</i>	133	0,35
<i>C. sesamoides</i>	110	0,29
<i>J. curcas</i>	26	0,07
<i>M. indica</i>	194	0,50
<i>H. crepitans</i>	93	0,24
<i>A. paniculata</i>	170	0,44
<i>I. gabonensis</i>	94	0,24
<i>C. viscosa</i>	133	0,35
<i>C. esculentus</i>	64	0,17
<i>S. indicum</i>	201	0,52

DISCUSSION DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les extraits organiques totaux du fruit de *A. paniculata* ont été anciennement étudiés par Adjangba et al. [2] qui n'ont toutefois pas mentionné la présence d'acide linoléique. Son taux élevé de 8% que nous avons trouvé dans la fraction lipidique rend cette huile alimentaire impropre à la friture puisque les acides gras polyinsaturés sont très susceptibles à l'autoxydation thermique [1].

Les autres huiles, quoique connues dans la littérature [3-12] doivent néanmoins faire l'objet d'investigations dans le cas spécifique du Togo. Ainsi le beurre de *I. gabonensis* rencontré au Togo est riche en acides laurique (28%) et myristique (61%) alors que celui du Nigéria contiendrait plutôt les acides palmitique (33,92%) oléique (24,53%) et myristique (21,19%) [13]. Par sa richesse en acides gras à chaînes courtes le beurre de dika rencontré au Togo est une matière première potentielle pour les alcools gras (C12 + C14) recherchés pour la fabrication des détergents et les tensioactifs biodégradables.

Avec une teneur de 0,07 % en phospholipides, l'huile de *I. curcas* est comparable à une huile raffinée comme par exemple celle de colza dont la teneur est de 0,036 % [1]. Les autres huiles étudiées ont des teneurs nettement plus élevées sans toutefois être exceptionnelles si on les compare à l'huile de coton brute (0,7-0,9 %) [14] ou à celle de *I. tinctoria* L. (Pastel) qui titre 0,53 % en phospholipides [15].

La prédominance du β -sitostérol, du campesterol, du stigmastérol dans la fraction stérolique est caractéristique des huiles d'origine tropicale [14].

CONCLUSION

Par la teneur, la composition, ou les propriétés physico-chimiques des huiles qu'elles produisent, certaines plantes oléagineuses non conventionnelles rencontrées au Togo peuvent retenir l'attention aux fins de développement comme sources d'huile. Ainsi *I. curcas* et *I. gabonensis* pourraient être cultivés pour la production d'huiles d'intérêt technique (biocarburant, détergents, savons, lubrifiants, etc.) *S. indicum* et *C. esculentus* sont des sources potentielles d'huiles alimentaires. L'huile comestible de *A. paniculata* pourrait être valorisée en diététique.

REFERENCES

- [1] Benjelloun-Mlayab B. *Thèse de Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse*, (1991).
- [2] Adjangba M.S Asomaning W A. et Phillips W. R. *Ghana J. Sci* (1974) 14, 137.
- [3] Temple V. J. Ojobe T.O. et Kapu M.M. *J. Sci. Food Agric* (1990) 50, 261.
- [4] Oderrinde R.A. et Tairu O.A *Pak J. Sci. Ind. Res* (1987) 30, 917.
- [5] Addy E.O et Eteshola E., *J. Sci. Food Agric* (1984) 35, 437.
- [6] Mitra C.R. Bhatnagar S.C. et Sinha M.K., *Indian J. Chem* (1970) 8, 1047.
- [7] Oderinde R.A. et Tairu O. A. , *Food Chem* (1988) 18, 233.
- [8] Kar A. Okpaleke C.I., *Niger J. Pharm* (1982) 13, 103.
- [9] Matthissen R. L. et Soller E. W. *Weed Res* (1978) 18 , 373.
- [10] Oke O.L. et Umoh I. B., *Nutr. Rep. Int* (1978) 17, 293.
- [11] Nasir M.K.A. Memon G. M. , Valhari M. U. et Khartri L. M., *Pak. J. Sci. Ind Res* (1988) 31, 566.
- [12] Raina A. K. et Gaikad B.R., *J. Oil Technol. Assoc. India (Bombay)* (1987) 19, 81.
- [13] Onwunka N.D, Peczak R. et Babuchowski A., *Riv. Ital. Sostanze Grasse* (1984) 61, 569.
- [14] Karleskind A. *Manuel des corps Gras, Tec DOC-Lavoisier*, 1992.
- [15] Iba N., *Thèse de Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse*, 1990.