

Physico-chimie des fruits du safoutier (*Dacryodes edulis*) camerounais

C. Kapseu*, P.M. Mapongmetsem**, Th. Silou***, M. Roques****

Keywords: Physico-chemistry - Safou Tree - *Dacryodes edulis*

Résumé

Le safoutier (*Dacryodes edulis*) est un arbre des paysages agraires des régions tropicales. Bien que ce soit une plante à vertus multiples, elle est encore sous exploitée par manque de données expérimentales sur les propriétés physico-chimiques de ses fruits. La détermination de ces propriétés constituent l'objet de ce travail. Ses fruits, appelés safous, sont consommés dans leur région de culture. Au Cameroun, les teneurs en huile dans les pulpes des fruits varient de 47,4 à 61,1%, suivant les zones agroclimatiques: soudano sahélienne, hauts plateaux de l'Ouest et zone continentale. La composition en acides gras de cette huile, déterminée à l'aide de la chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire, montre un taux important d'acide palmitique (35,4 - 46,0% des acides gras totaux) et d'acide oléique (27,2 - 39,8%). L'analyse des triglycérides montre que 4 triglycérides seulement représentent plus de 70% des triglycérides totaux: la palmitodioléine (19,2-27%), la dipalmito-oléine (16,8-26,1%), la palmito-oléo-linoléine (14,7-18,5%), la dipalmito-linoléine (10,5-17,6%).

Summary

Safou tree (*Dacryodes edulis*) is a part of the agrarian landscapes of tropical countries. Although it is known as a multiple purposes tree, it is still underexploited. This is due to the lack of scientific knowledge and data. The aim of this work is to determine the physico-chemical properties of safou tree fruits. These fruits, called safou, are consumed less than two days after harvest. The morphologic characteristics vary according to the area and the types. In Cameroon, oil content varies from 47.4 to 61.1% according to the agro-climatic areas: soudano saharian, high lands and continental area. The fatty acid composition of the oil, determined by gas chromatographic on capillary column, is rich in palmitic acid (35.4-46.0% of total fatty acids) and in oleic acid (27.2-39.8%). Analysis of triglycerides shows that 4 triglycerides only represent more than 70% of total triglycerides: palmitodiolein (19.2-27%), dipalmito-olein (16.8-26.1%), palmito-oleo-linolein (14.7-18.5%), dipalmito-linolein (10.5-17.6 %).

Introduction

Le safoutier (*Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam) appartient à la famille des bursacées. C'est l'un des rares arbres forestiers à vertus multiples de la forêt dense tropicale. Malheureusement sa domestication vient à peine de commencer. La promotion tardive de la plante vient du fait qu'elle est à peine connue en Afrique (quelques pays de l'Afrique Centrale et occidentale) et totalement inconnue ailleurs. A première vue, ce retard résiderait dans le manque des données scientifiques sur la qualité et la quantité de l'huile du fruit. Silou (12) montre qu'un safoutier peut produire 7000 à 10500 fruits par arbre et qu'un fruit pèse en moyenne 32 g. Omoti et Okiy (11) estiment à 223 kg la production de fruits par arbre. Ce qui conduit à 40-50 kg d'huile par arbre si l'on retient un rendement d'extraction d'huile de 18% par rapport à la matière fraîche. Notons avec ces auteurs que le safoutier peut conduire à des productions de l'ordre de 4 à 5 tonnes d'huile par hectare.

Le safoutier se reproduit par graine. Ainsi, l'espèce comprend de nombreuses variétés qui diffèrent par certains caractères morphologiques (7). Cet arbre produit des fruits appelés safous. En coupe, le fruit montre de l'extérieur vers l'intérieur:

- un épicarpe cireux, lisse et diversement coloré: noir, violacé, bleu-vert, rouge;
- un endocarpe pulpeux qui fournit de l'huile de safou. Cette pulpe est aussi diversement colorée: verte, blanche, rouge;
- une graine entourée d'un tégument. Qualitativement, cette graine contient une huile de même profil chromatographique que celle de la pulpe. Mais, quantitativement, la composition des deux huiles est différente.

L'identification d'une variété plus productive localement pourrait apporter un plus à la promotion de la culture du safoutier. Ainsi l'examen de la bibliographie montre l'existence de données isolées sur la morpho-

* Département de Génie des Procédés et d'Ingénierie, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), Université de Ngaoundéré. B.P. 455 Ngaoundéré, Cameroun.

** Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, B.P. 454 Ngaoundéré Cameroun.

*** Faculté des Sciences, B.P. 69 Brazzaville, Rép. du Congo.

**** Laboratoire de Génie des Procédés de Pau, Université de Pau et des Pays de l'Adour, rue Jules-Ferry, 64000 Pau, France.

Reçu le 26.07.96 et accepté pour publication le 10.06.97.

logie et la physico-chimie des fruits. A notre connaissance, peu d'études comparatives ont été réalisées. Le manque d'informations à l'échelle nationale et régionale semble être un handicap pour les bailleurs de fonds.

L'huile de safou peut être utilisée par l'industrie alimentaire et l'industrie lipochimique (4-9). L'exploitation à l'échelle industrielle du safou passe par la calibration, la détermination des propriétés physico-chimiques du fruit et de l'huile qu'il contient.

De nombreux travaux ont été consacrés à la détermination de la composition en acides gras de l'huile de la pulpe de safou (4-8). L'influence des variétés et les conditions agro-climatiques sur la calibration des safous et sur les propriétés physico-chimiques de l'huile de la pulpe de safou du Cameroun n'a pas fait l'objet d'assez d'investigations (2-19).

Nous nous proposons de déterminer les propriétés physiques du fruit en fonction des zones agroclimatiques du Cameroun. Les propriétés chimiques, la composition en acides gras et en triglycérides de la pulpe de ce fruit ainsi que l'influence du solvant sur le rendement d'extraction sont étudiés en vue de sa valorisation.

Matériel et méthodes

Echantillonnage

Le matériel végétal utilisé dans ce travail vient de 3 zones agroclimatiques du Cameroun: hauts plateaux de l'Ouest, la zone continentale du Centre-Est et la zone soudano-sahélienne. Dans chaque zone, on distinguait de 1 à 3 provenances. Les fruits ont été cueillis à maturité avec précaution afin d'éviter les blessures. On n'a pas tenu compte de la situation géographique de l'arbre dans le champ et du fruit sur l'arbre. Le tableau 1 montre la date de floraison et de récolte en fonction des zones agroclimatiques. Le classement par ordre décroissant de date de floraison et de récolte au cours de l'année s'établit ainsi qu'il suit: zone littorale, zone continentale, zone de hauts plateaux, zone soudano-sahélienne. L'intervalle floraison/récolte est d'environ 6 mois. Le nombre de fruits utilisés pour chaque échantillon de chaque provenance était au moins égal à 6.

Les caractéristiques physiques ont été déterminées pour les fruits de chaque cultivar: la masse, la longueur, le diamètre du corps du fruit, l'épaisseur de la pulpe, et la masse de la graine.

Tableau 1
Date de floraison et de récolte des safous en fonction des zones agro-climatiques

Zone agroclimatique	Floraison	Récolte	Intervalle de floraison/récolte	Réf.
littorale	Janvier-Février	Mai-Septembre	6 mois	(16)
continentale	Février-Mars	Juin-Août	6 mois	(7)
hauts plateaux	Mars-Avril	Août-Septembre	6 mois	(20)
soudano-sahélienne	Mars-Avril	Août-Septembre	6 mois	(20)

Détermination de la perte de poids des safous au cours de la conservation

Les safous en provenance de la zone continentale (Yaoundé) ont été conservés à la température ambiante. Les poids ont été relevés en fonction du temps jusqu'au ramollissement complet des safous. Ce ramollissement est estimé manuellement.

Propriétés physico-chimiques

Après observation des fruits entiers de la pulpe et la graine, ces deux parties sont séparées par section longitudinale du fruit à l'aide d'un couteau.

La teneur en eau et en matières volatiles des échantillons est déterminée par dessiccation à 105°C jusqu'à poids constant (IUPAC,(3)). L'extraction de l'huile se fait à l'hexane à chaud sur 10 g de matière d'après les normes de l'IUPAC (3). L'indice de réfraction de l'huile extraite est mesurée à 40°C à l'aide d'un réfractomètre de marque SOPELEM thermostaté. La teneur en cendres est déterminée par calcination au four selon la procédure de Mouthe (10) à température de 550°C.

Analyse des acides gras

Les réactifs

Les réactifs de qualité analytique sont les suivants: méthanol, hydroxyde de potassium.

Préparation des esters méthyliques d'acides gras

On prépare une solution d'hydroxyde de potassium en ajoutant 6,45 g de ce produit dans 50 ml de méthanol. Dans un tube à essai, on pèse 0,5 g de matière grasse, on y ajoute 4,5 ml de méthanol. La solution est soigneusement agitée, puis on rajoute 0,25 ml de solution méthanolique d'hydroxyde de potassium. Le mélange est agité pendant 1 minute et laissé au repos. Au bout de 3 heures de repos, 1 ml de l'échantillon est aspiré à l'aide d'une seringue et introduit dans le chromatographe.

Mode opératoire de la chromatographie

L'appareil utilisé est le chromatographe Girdel série 30 muni d'un détecteur à ionisation de flamme. Les conditions opératoires sont les suivantes:

- 1) colonne de 3 m de long et 1/8 in. de diamètre interne, en acier inox, garnie de DEGS 4% sur chromasorb 80/100 mesh conditionnée à 200°C;
- 2) température constante de four à 180°C;
- 3) température à l'injection 230°C;
- 4) température du détecteur 230°C;
- 5) perte de charge de 1 bar pour le gaz vecteur (azote);
- 6) les débits d'air et d'hydrogène sont respectivement de 150 ml/min et de 30 ml/min.

L'intégrateur est du type ICR-IB Intersmat.

Analyse des Triglycérides

Les triglycérides sont analysés par chromatographie liquide haute performance à phase inverse à l'aide de l'appareillage suivant: waters 510; système d'injection automatique: waters 717 plus, deux colonnes en série (NOVA-PAK C18, 5 µm 150 mm x 3,9 mm de diamètre intérieur, maintenus à une température constante 32°C

(Waters Associates, Millford, MA). Le logiciel Millennium 2010 option PDA version 2.0 est utilisé pour l'acquisition des données, le contrôle du système chromatographique et le traitement des résultats.

Le détecteur à diffusion laser est le modèle SEDEX 55 (S.E.D.E.R.E., France). Les analyses sont effectuées à 32,0°C en isocratie avec un mélange acétone: acétonitrile (0,47:0,33 v/v). Le débit du mélange est de 0,8 ml/min. Les solvants sont dégazés avant leur utilisation.

Les triacylglycérols (TG) sont séparés selon leur nombre de partition. Ce nombre est défini comme étant le nombre de carbone moins deux fois le nombre de doubles liaisons. Cependant cette méthode ne permet pas de distinguer les isomères de position 1,3 ou 1,2. Ainsi, les triglycérides tels que POS, SOP, PSO, OSP, OPS et SPO sont identiques d'après leur notation. L'identification des pics est faite à partir des profils chromatographiques d'huiles bien connues comme l'huile de coton et des standards de triglycérides purs (Sigma, MO, USA).

Calculs

Les analyses statistiques comparatives sur les échantillons sont effectuées avec un seuil de probabilité de 5% en utilisant le t-Test de student.

Résultats et discussion

Caractéristiques morphologiques

Les tableaux 2 à 5 présentent quelques données statistiques sur les caractéristiques morphologiques des deux cultivars provenant de trois zones agroclimatiques. La différence entre la masse de la graine des deux cultivars devient significative au seuil de 5% dans les trois zones étudiées. Il en est de même pour certains autres caractères: la masse du fruit et l'épaisseur de la pulpe (excepté dans la zone soudano-sahélienne).

Le nombre de lobes de la graine des deux cultivars de toutes les provenances présente une différence non significative au seuil de 5%. Ceci montre bien que le safou est une dicotylédone pentalobée.

Dans la provenance continentale (Belabo), on note une différence significative au niveau de tous les caractères sauf le nombre de lobes. Cette variabilité au sein d'une même zone agroclimatique suggère l'influence des facteurs endogènes propres à chaque cultivar.

Il convient de faire remarquer que les deux cultivars de la zone soudano-sahélienne sont voisins et proviennent de la même graine. Ceci justifierait la différence non significative des caractères physiques de ces deux cultivars, sauf celui de la masse de la graine.

Détermination de la perte de poids des safous au cours de la conservation

La figure 1 représente un profil-type de variation du poids de safou au cours de la conservation. On consta-

Tableau 2
Etude statistique de paramètres morphologiques des safous d'origine continentale centre (Yaoundé)

Paramètre	Cultivar										test de Student
	Yaoundé 1					Yaoundé 2					
	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max.	Min.	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max	Min.	
nombre de fruits	25					25					
masse du fruit	46,9	8	1,6	63,6	33,9	40,1	3,6	0,7	46,2	31,9	*
longueur du fruit (mm)	72,7	4,9	1	85	63	69,4	2,6	0,5	74,5	63,7	*
diamètre du fruit (mm)	34,7	2,3	0,5	40	31,4	32	1,4	0,2	35,6	30	ns
épaisseur de la pulpe (mm)	5,3	1	0,2	7	3	3,7	0,4	0,1	4,5	3	*
masse de la graine (g)	12,2	2,1	0,4	16,6	8,4	17,8	1,8	0,3	21,1	14,2	*
nombre de lobes de la graine	9,7	1,1	0,2	13	8	9,8	0,8	0,1	10	6	ns

* différences significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

ns: différences non significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

Tableau 3
Etude statistique des paramètres morphologiques des safous d'origine continentale Est (Belabo)

Paramètre	Cultivar										test de Student
	Belabo 1					Belabo 2					
	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max.	Min.	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max	Min.	
nombre de fruits	10					10					
masse de fruit	46,9	3,2	1,0	55,1	42,8	51,2	3,5	1,1	55,3	45,3	*
longueur du fruit (mm)	77,7	2,6	0,8	82,9	74,6	60,9	1,8	0,5	64	58,6	*
diamètre du fruit (mm)	35,2	0,9	0,3	36,6	34,0	39,9	1,7	0,5	42,2	37,5	*
masse de la pulpe (g)	25,0	2,3	0,7	29,5	22,0	30,7	2,2	0,7	34,0	27,1	*
épaisseur de la pulpe (mm)	5,2	0,4	0,1	6,1	4,3	6,4	0,4	0,1	7,4	5,8	*
longueur de la graine (mm)	51,6	3,1	0,9	57,3	45,5	39,5	2,8	0,9	45,9	36,6	*
diamètre de la graine (mm)	24,7	0,9	0,3	26,1	23,4	26,0	1,4	0,4	27,6	23,7	*
masse de la graine (g)	16,1	1,0	0,7	17,8	14,1	11,3	1,1	0,3	13,1	9,9	*
nombre de lobes de la graine	9,6	1,8	0,6	12	5	9,7	0,4	0,1	10	9	ns

*: différences significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

ns: différences non significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

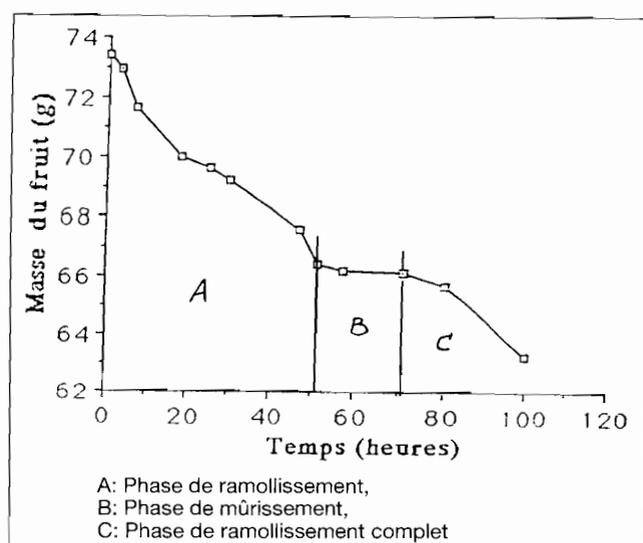


Figure 1. Profil type de variation du poids de safou au cours de la conservation.

te que le poids décroît en fonction du temps. Le ramollissement de la pulpe se fait progressivement jusqu'à 50 heures. Après deux jours, le poids reste constant pendant environ 10 heures avant de chuter. Ce comportement du safou montre trois phases: une phase de ramollissement pendant 2 jours, une phase de mûrissement interne au cours de laquelle se passeraient des réactions métaboliques (environ 10

heures) et une phase de ramollissement complet. Ce résultat indique que le safou doit être consommé dans les deux jours qui suivent sa récolte.

Caractéristiques physico-chimiques

Il ressort des résultats du tableau 6 que la teneur en eau et en huile de la pulpe varient en fonction des zones agroclimatiques et à l'intérieur de chaque zone en fonction des cultivars.

La teneur en eau varie de 72,9% à 52,7%. La plus forte teneur en eau se retrouve dans la zone soudano-sahélienne alors que la plus faible se trouve dans la zone de hauts plateaux.

La teneur en huile varie de 61,1% à 47,4%. La plus forte teneur se rencontre dans la zone des hauts plateaux et la plus faible dans la zone continentale. Le tableau 7 présente la variation des caractéristiques physico-chimiques en fonction du solvant d'extraction sur des échantillons en provenance de la zone continentale (Yaoundé). Il ressort que le classement par ordre de rendement d'extraction décroissant est le suivant: hexane, mélange hexane/éthanol et éthanol.

L'écart entre l'hexane et l'éthanol est de 8 points. Ceci montre bien pourquoi l'hexane est souvent utilisé pour l'extraction des huiles. Les couleurs des huiles varient aussi en fonction des solvants d'extraction.

La teneur en cendres est la plus forte avec l'hexane puis avec le mélange hexane/éthanol et enfin avec l'éthanol.

Tableau 4
Etude statistique des paramètres morphologiques des safous d'origine hauts plateaux (Badjoun)

Paramètre	Cultivar										test de Student
	Badjoun 1					Badjoun 2					
	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max.	Min.	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max	Min.	
nombre de fruits	10					10					
masse du fruit	54,4	6,7	2,1	63,1	43,3	34,9	5,9	1,9	42,1	25	*
longueur du fruit (mm)	64,9	2,7	0,8	71,1	62,1	63	3,3	1	67,3	56,7	ns
diamètre du fruit (mm)	35,5	1,6	0,5	38,5	32,8	27,8	0,6	0,2	28,6	26,6	*
masse de la pulpe (g)	36,8	4,7	1,5	45,8	28,4	23,9	5,9	1,9	31,7	11,6	*
épaisseur de la pulpe (mm)	6,4	0,6	0,2	7,6	5,4	5,2	0,6	0,2	6,1	4,3	*
longueur de la graine (mm)	44,5	5	1,6	50,4	32,7	42,4	3,5	1,1	47,9	37,1	ns
diamètre de la graine (mm)	23,3	7,0	2,2	26,9	3,7	20,2	1,5	0,5	22,6	17,8	ns
masse de graine (g)	16,1	4	0,6	20,8	10,3	10,9	1,8	0,5	14,2	8,2	*
nombre de lobes de la graine	10,1	0,3	0,1	11	10	10,1	0,3	0,1	11	10	ns

*: différences significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

ns: différences non significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

Tableau 5
Etude statistique des paramètres morphologiques des safous d'origine soudano-sahélienne (Ngaoundéré)

Paramètre	Cultivar										test de Student
	Ngaoundéré 1					Ngaoundéré 2					
	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max.	Min.	moyenne	Ecart-type	Err.Std	Max	Min.	
nombre de fruits	6					6					
masse du fruit	47,9	8	4,6	56,2	40,1	51,6	8,9	5,1	58,4	41,5	ns
longueur du fruit (mm)	69,3	7	4	76,8	62,9	73,2	2,2	1,2	75,5	71	ns
diamètre du fruit (mm)	38,7	2,6	1,5	41,2	36	37,6	2,1	1,2	40	35,9	ns
masse de la pulpe (g)	40,7	7,3	4,2	47,2	32,8	37	3,7	2,1	40,9	33,5	ns
épaisseur de la pulpe (mm)	7,2	0,7	0,4	7,7	6,3	6,3	0,4	0,2	6,8	6	ns
longueur de la graine (mm)	32,2	5,4	3,1	38	27,3	39,7	4,7	2,7	44,3	34,9	ns
diamètre de la graine (mm)	19	2,5	1,5	21,3	16,2	24,7	0,7	0,4	25,5	24	ns
masse de la graine (g)	6,3	1,8	1	7,9	4,4	14,4	5,9	3,4	18,2	7,5	*
nombre de lobes de la graine	9,3	1,1	0,7	10	8	15,7	5,1	2,9	20	10	ns

*: différences significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

ns: différences non significatives au seuil de 5% en appliquant le test le test t de Student

Tableau 6
Teneur en eau et en huile de la pulpe des safous en fonction de la provenance

Paramètre (%)	Hauts plateaux			Soudano-sahélienne		Continentale			
	Badjoun			Ngaoundéré		Yaoundé	Belabo		
Cultivar	B1	B2	B3	N1	N2	Y1	SM1	SM2	SM3
Teneur en eau et matières volatiles par rapport à la matière humide	60,1	63,8	52,7	71,4	72,9	68,6	70	69,7	68,8
Teneur en matières sèches par rapport à la matière humide	39,1	36,2	47,3	28,6	27,1	31,4	30	30,3	31,2
Teneur en huile par rapport à la matière humide						21,0			
Taux d'huile par rapport à la matière sèche	61,1	61,5	57,4	53	52,2	47,4	50,6	54,3	56,7
Teneur en cendres par rapport à la matière sèche						0,8			
Taux de cendres par rapport à la matière sèche						2,5			

Tableau 7

Variation des caractéristiques physico-chimiques de l'huile de la pulpe des safous en fonction du solvant d'extraction (durée de l'extraction: 3 heures) en provenance de la zone à climat continental (Yaoundé)

Paramètre	Solvant		
	Hexane	Hexane/Ethanol (3/2 vol/vol)	Ethanol
Rendement d'extraction d'huile par rapport de la M.S.	47,4	45,8	39,2
Indice de refraction	1,460	1,461	1,463
Couleur de l'huile	jaune-brillante	verte-jaune	verte
Teneur en cendres dans les tourteaux % matières sèches	3,2	2,1	1,4

Tableau 8

Influence régionale et variétale sur la composition en acides gras de l'huile de la pulpe de safou

Région	Hauts Plateaux			Soudano-Sahélienne		Continentale		
	Badjoun			Ngaoundéré		Yaoundé	Belabo	
AG(%)	B1	B2	B3	N1	N2	Y1	SM1	SM2
C16:0	35,4	42,3	44,6	43,5	45,4	44,6	46,0	43,3
C18:0	1,1	1,0	1,7	2,0	1,6	1,6	0,8	
C18:1	39,8	32,3	30,9	33,2	38,1	28,7	27,2	35,4
18:2	23,5	24,3	22,2	20,5	13,7	23,9	24,8	20,7
18:3			0,1	0,2		0,8	0,5	0,2

Tableau 9

Influence régionale et variétale sur la composition en triglycérides de l'huile de la pulpe de safou*

Région	Hauts plateaux				Soudano-sahélienne		Continentale				
	Bandjoun				Ngaoundéré		Yaoundé		Belabo		
TG	TR	B1S	B2S	B3S	M4S	M5S	K46	K47	SM1	SM2	SM3
LnLL	13.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.9	0.3	0.2	0.2		0.1
LLL	13.5	0.2	0.1		0.1		0.1	0.5	0.3	0.5	0.1
OOO	14.2		0.5	1	0.3	0.5					0.7
LLO	16.5	3.5	3.4	2.4	1.3	1.1	1	0.8	2.9	0.9	0.4
LLP	17.4	10	10.4	11.1	10.7	7.2	13.4	9.6	10.2	2.2	9.9
SLL	17.7	0.3	0.5	0.7	0.2	0.5	0.5	0.4	0.5	13.4	0.4
	18.1						0.2	0.3			0.6
LOO	21.1	5.2	4.7	3.9	1.5	2.2	1.5	1.1	4.8	2.4	1.3
LOP	22.2	16.5	16	15.2	15.4	15.9	16.3	14.7	15.4	18.5	15.3
LPP	23.5	11.2	13.9	14.9	15.4	10.5	16.4	16.4	14	17.6	16.1
OOO	27.4	8.6	5.8	3.4	3.3	5	1.9	2.5	6.7	1.8	2.7
OOP	29.1	23	19.7	20.2	21.6	27.1	20	21.9	20.3	19.2	22.4
POP	31	16.8	19.3	21.8	23.6	24.9	22.9	26.1	19.8	20.4	25.4
PPP	32.8	0.5	1.1	1	1	0.8	0.6	2.1	0.9	0.6	2.1
POS	37.3	1.5	1.2	1.3	0.7	0.9	1.1	0.8	1.2	0.5	0.3
PPS	39.2	1.5	2	2.7	1.5	1.6	2.6	2	1.7	0.7	0.9

* Teneur exprimée en % de surface déterminée par chromatographie liquide haute performance.

Composition en acides gras

Il ressort du tableau 8 que la composition en acides gras de la pulpe de safou varie en fonction de la région agroclimatique et du cultivar. L'acide palmitique C16:0 varie de 35,4 à 46,0 %, l'acide stéarique varie de 0 à 2 %, l'acide oléique varie de 27,2 à 39,8 %. Il apparaît que la pulpe de safou est composée par ordre d'importance décroissante de l'acide palmitique C16:0, acide oléique C18:1, acide linoléique C18:2, acide stéarique C18:0 et acide linoléique C18:3.

L'huile de safou est de type palmito-oléique. Ceci la rapproche de l'huile de palme à laquelle elle peut se substituer (5).

Composition en triglycérides

Le tableau 9 présente la variation de la composition en triglycérides (TG) de la pulpe de safou en fonction de la région agroclimatique et du cultivar. Il ressort que 15 TG ont été identifiés selon une méthode décrite par Kapseu et Tchiegang (6). L'huile de la pulpe de safou est principalement composé de 4 TG représentant en moyenne plus de 70% des triglycérides totaux: la palmitodioléine varie de 19,2% (zone continentale) à 27% (zone Soudano-Sahélienne), la dipalmitooléine varie de 1,8 % (zone des hauts plateaux) à 26,1 % (zone continentale), la palmito-oléo-linoléine varie de 14,7% à 18,5%, la dipalmito-linoléine varie de 10,5% (zone Soudano-Sahélienne) à 17,6% (zone continentale).

Les résultats montrent que la région agroclimatique a une influence sur la composition en TG et à l'intérieur

d'une même région on observe des variations selon le cultivar.

Conclusions

Les résultats de nos travaux montrent une variation significative entre les paramètres morphologiques des safous en provenance des trois zones agroclimatiques du Cameroun. La transformation industrielle du safou nécessite la maîtrise de l'influence variétale sur les propriétés physico-chimiques. Dans les pays où la transformation des produits agricoles est faite sur place, l'équilibre ville-campagne est meilleur et l'exode rural plus faible. Le safou se ramollit complètement 2 jours après sa récolte. Il s'agit pour le paysan de conserver le safou, très périssable, pour le consommer au moment de la soudure avant la récolte et de procéder à des échanges locaux sur les marchés traditionnels. Des études complémentaires restent cependant nécessaires pour une meilleure caractérisation variétale de ce produit dont la valorisation pourrait contribuer à augmenter les revenus des masses paysannes.

Remerciements

Les auteurs remercient le Fonds International de la Coopération Universitaire (FICU) de l'Association des Universités Partiellement ou Entièrement de Langue Française (AUPELF) pour l'aide financière apportée à ce travail. Les remerciements vont également au Professeur M. Parmentier (LPGA, ENSAIA, INPL, Nancy) pour ses précieux conseils.

Références bibliographiques

1. Bezard J., Silou Th., Sempore G. & Kiakouama S., 1991. Contribution à l'étude de *Dacryodes edulis*. Variation de la composition de la fraction glycéridique de l'huile de la pulpe de safou en fonction de la maturité du produit. Rev. Fr. des corps gras, **38**, 7/8, 233-241.
2. Djouta K.G., 1995. Influence des cultivars de safoutiers sur quelques propriétés physico-chimiques de leurs fruits, Mémoire de stage, ENSAI, Ngaoundéré, Cameroun, 60 pp.
3. IUPAC, 1979. Méthodes d'analyses des matières grasses et dérivés. Sixième édition, première partie, Institut des corps gras, Paris (France) 1-122.
4. Kapseu C., 1993. Improvement of new sources of vegetable oil in Cameroon, Final technical report of ATLAS/AAI project, Dairy Science Department, OARDC/OSU, Wooster, Ohio, USA, 60 pp.
5. Kapseu C. & Parmentier M., 1996. Composition en acides gras de quelques huiles végétales du Cameroun, Sci. des Aliments (sous presse).
6. Kapseu C. & Tchiegang C., 1996. Composition de l'huile des fruits de deux cultivars de safou du Cameroun, Fruits, **51**, 3, 1-7.
7. Kengue J., 1990. Le safoutier, premières données sur la morphologie et la biologie d'une Burséracée fruitière et Oléifère d'origine africaine. Thèse, Université de Yaoundé (Cameroun), 154 pp.
8. Kinkela T. & Bezard J., 1993. Les lipides de quelques produits alimentaires congolais, Sci. des Aliments, **13**, 57-575.
9. Kinkela T. & Bezard J., 1993. Etude de la structure des triacylglycérols de l'huile de la pulpe de safou (*Dacryodes edulis*) Rev. Fr. des corps gras, **40**, 11/12, 373-382.
10. Mouthe A., 1992. Etude de l'extraction des huiles d'avocat, de safou, de courges de "ndjansang" et de "Tiger Nut", Mémoire de fin d'études, ENSIAAC, Université de Ngaoundéré, Cameroun, 51 pp.
11. Omoti U. et Okiy A., 1987. Characteristics and composition of the pulp oil and cake of the african pear (*Dacryodes edulis* (G. Don, H.J. Lam). J.Sci. Food Agric., **38**, 1, 67-72.
12. Silou Th., 1994. Le safou (*Dacryodes edulis* H.J. Lam) Oléagineux à vocation régionale dans le golfe de Guinée. Synthèse des données physico-chimiques et technologiques, Actes du séminaire régional sur la valorisation du Safoutier, IRA, 4-6 Octobre 1994, Douala, pp. 123-142.
13. Silou T., Goma Maniongui P., Ouamba J.M., 1991. Séchage de la pulpe de safou, Résultats préliminaires, Tropicultura **9**, 2, 61-68.
14. Silou T., Moussata C.O., 1991. Essai de décoloration de l'huile de la pulpe de safou (*Dacryodes edulis*), Rev. Fr. des corps gras, **38**, 9/10, 315-320.
15. Tchendji C., Severin M., Wathelet J.P. & Deroanne C., 1981. Composition de la graisse de *Dacryodes edulis* (G. Don, H.J. Lam), Rev. Fr. des Corps Gras, **28**, 123-126.
16. Tchio F. & Kengue J., 1994. Caractéristiques du safoutier (*Dacryodes edulis* H.J. Lam): premiers résultats obtenus dans une parcelle de sémis à la station IRA de Njombé, Actes du séminaire régional sur la valorisation du Safoutier, IRA, 4-6 Octobre 1994, Douala, pp. 50-61.
17. Tchomba M., 1994. Etude des propriétés chimiques de quelques huiles végétales du Cameroun: application à la fabrication du savon, mémoire de fin d'études, ENSIAAC, Université de Ngaoundéré, Cameroun, 50 pp.
18. Ucciani E. & Busson F., 1963. Contribution à l'étude des corps gras de *Pachylobus edulis* DON. (Burséracées). Oléagineux, **18**, 4, 253-255.
19. Youmbi E., Clair-Maczulajty & Bory G., 1989. Variations de la composition chimique des fruits de *Dacryodes edulis* DON, LAM, Fruits, **44**, 3, 149-153.
20. Westphal E., 1981. Agriculture autochtone au Cameroun. H. Veenman and Zonen B.V., Wageningen, Pays-Bas, 175 pp.