

## EFFET DU CROISEMENT SUR LA COMPOSITION ACIDIQUE D'HUILE EXTRAIT DES HYBRIDES D'OLIVIER

GUELLAOUI Imène<sup>1</sup>, BEN AMAR Fathi<sup>2</sup>, AYADI Mohamed<sup>3</sup> & BOUBAKER Mohsen<sup>4</sup>

1, 2 et 3 Institut de l'Olivier, Route de l'aéroport km 1,5 Sfax 3001, Tunisie

4 Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem, département agronomique, Sousse 4042, Tunisie

**Résumé :** Ce travail a été effectué dans le but d'étudier la composition acide de l'huile d'olive de 7 hybrides d'olive obtenus par croisements dirigés sur Chemlali Sfax, la variété d'olive à huile tunisienne dominante. Ces croisements ont été entrepris pour améliorer la qualité de l'huile. Ces sept hybrides ont une composition d'huile améliorée par rapport à celle de la variété Chemlali Sfax.

**Mots-Clés:** Croisement dirigé; descendants d'olive; huile d'olive; amélioration de la qualité; La composition en acides gras

### EFFECT OF CROSSING ON THE ACIDIC COMPOSITION OF OIL EXTRACTED FROM OLIVE HYBRIDS

**Abstract:** This work was carried out in order to study the acidic composition of olive oil of 7 olive hybrids obtained by crosses directed on Chemlali Sfax, the dominant Tunisian olive oil variety. These crosses were undertaken to improve the quality of the oil. These seven hybrids have an improved oil composition compared to that of the variety Chemlali Sfax.

**Key words:** Crossbreeding; descendants of olive; olive oil; quality improvement; Fatty acid composition

### Introduction

L'oléiculture constitue pour la Tunisie, la principale activité agricole et son rôle socio-économique revêt une importance capitale. Les exploitations oléicoles s'étendent sur tout le territoire tunisien, la Tunisie se classe au premier rang mondial de point de vue de la part des terres labourables consacrée à l'olivier (1/3 des terres labourables) [1]. L'huile d'olive est le principal produit qu'on peut extraire de l'olivier. La production moyenne d'huile d'olive s'élève à 180 millions tonnes (2004-2014) toute en exportant environ 75 % [2]. Ces chiffres prouvent que la Tunisie est le pays du sud de la méditerranée le plus important dans le domaine de la production et de l'exportation oléicole après l'Union Européenne. Cette année (2015) la Tunisie se classe en 1<sup>er</sup> rang exportateur

[3] d'huile d'olive puisqu'elle enregistre une production de l'ordre de 300 mille tonnes d'olive pour la campagne (2014-2015). L'huile d'olive est un produit noble dans les pays du bassin méditerranéen, le régime alimentaire dans ces pays basé sur la consommation de l'huile d'olive est synonyme d'une alimentation saine. L'huile d'olive est largement plébiscitée par le corps médical, qui a démontré son action bénéfique dans la prévention de certaines maladies. Ses bienfaits pour la santé proviennent de la composition même de l'huile d'olive, riche en acides gras mono insaturés à savoir l'acide oléique et en antioxydants. Elle offre une bonne protection contre les maladies cardio-vasculaires, elle est un puissant régénérateur pour le foie et préserve de certains cancers. Aussi, elle

réduit le cholestérol total, le mauvais cholestérol [4].

Malgré la richesse de notre patrimoine variétal, l'oliveraie tunisienne est dominée par deux principales variétés à huile, Chétoui au nord et Chemlali Sfax au centre et au sud du pays [5]. La variété à huile Chemlali se caractérise par sa vigueur, son adaptation à différents environnements et sa productivité [6]. Cependant, elle connaît des problèmes au niveau de la composition acide de son huile avec un taux d'acide oléique faible et celui d'acide palmitique élevé [7], acide gras saturé responsable de la figeabilité de l'huile à basse température. Pour faire face à ce problème, un programme d'amélioration génétique par croisements dirigés a été initié en 1993 et a généré une collection d'hybrides de l'ordre de 1200 hybrides utilisant la variété Chemlali Sfax et d'autres variétés tunisiennes et étrangères [8]. Les hybrides obtenus ont été plantés en collection dans la région de Sfax depuis 1997 dans deux sites, à savoir la station de l'Institut de l'Olivier de « Taous » et le siège de l'Institut de l'Olivier.

L'objectif de ce travail est d'étudier la

composition acide des huiles de 7 hybrides issus de croisement et de les comparer avec la variété en question (Chemlali Sfax).

## 2. Matériel et méthode

### 2.1. Le matériel végétal

Cette étude a été menée dans une oliveraie qui appartient au domaine expérimental de « Taous » de l'Institut de l'Olivier située dans la région de Sfax (latitude : 34°55 Nord et Longitude : 10°37 Est). La parcelle est conduite en mode irrigué et intensif avec un espacement de plantation de 4 m/6 m.

Le matériel végétal utilisé dans cette étude consiste en 7 hybrides (tableau 1) et la variété Chemlali sfax comme témoin plantés dans un verger de comportement depuis 2005. Le tableau 1 présente les croisements de ces hybrides, les croisements commencent toujours par la variété porte graine suivie de la variété pollinisatrice. Les échantillons d'olive ont été récoltés au stade de maturité.

**Tableau 1.** - Croisement des hybrides étudiés

Hybride	Croisement
Hd1	Sans plaque
Hd2	Meski * Chemlali
Hd3	Chemlali * Lucques
Hd4	Chemlali autofécondé
Hd5	Sigoise * Chemlali
Hd6	Chemlali * Chemchali
Hd7	Chemlali * Chemchali

## 2.2. - Méthode

### 2.2.1. - L'extraction de l'huile d'olive

L'extraction se fait par un oléodoseur, la technique d'extraction comporte 4 étapes :

- L'effeuillage
- Le broyage
- Le malaxage
- La centrifugation

### 2.2.2. - Analyse de la composition acide

La méthode utilisée est la chromatographie en phase gazeuse. L'analyse s'effectue en 2 étapes :

- Préparation des esters méthyliques : les esters méthyliques des acides gras (E.M.A.G) sont obtenus par méthanolyse des acides gras en utilisant le protocole expérimental suivant :

Dans un tube à essai, on pèse 0,5g d'huile, on ajoute 0,5 ml d'une solution de KOH méthanolique (2N) et 5 ml d'hexane. Après agitation pendant 3 minutes, et décantation, la couche supérieure contenant les esters méthyliques est prélevée pour être analysée par C.P.G.

- Analyse chromatographique des esters méthyliques : les esters méthyliques des acides gras sont analysés par chromatographie en phase gazeuse selon le protocole suivant :

A l'aide d'une micro seringue de 10 µl, un microlitre de l'huile méthylée est injectée dans la colonne. La séparation est faite en isotherme à l'aide d'un appareil de type Shimadzu serie 17A équipé d'un détecteur à ionisation de flamme et une colonne capillaire dans les conditions convenable ( Tcolonne = 180°C, Tinjecteur = 230°C, Tdétecteur = 250°C ; gaz vecteur= azote ; pressions : azote = 0,6 bar, air = 1,5 bar, hydrogène=0,8 bar ; colonne : capillaire, longueur = 15m, diamètre = 0,32 mm, épaisseur du film =

0,25µm ; phase stationnaire polaire : 50% cyanopropylméthyl- 50% phénylméthyl-polysiloxane)

L'identification des acides est faite par comparaison des temps de rétention dans les chromatogrammes obtenus avec ceux d'une gamme d'acides gras témoins. La détermination des pourcentages est basée sur la méthode de normalisation interne admettant que la somme des aires des pics représente la totalité des constituants, la teneur en un constituant donné i, exprimé en pourcentage de masse des esters méthyliques est donné par la formule suivante : % i = (Si / ∑ S) \*100 (1)

Avec Si : surface du pic correspondant au composé i.

## 3.- Résultat et discussion

### 3.1.- La teneur en composition acide

La composition acide est l'un des principaux critères de qualité de l'huile d'olive. Les principaux acides utilisés sont :

- L'acide palmitique : est un acide gras saturé qui est responsable de la figeabilité de l'huile à basse température, un taux assez élevé en cet acide dans l'huile d'olive entraîne une augmentation de sa figeabilité et nuit par conséquent à sa commercialisation.
- L'acide oléique : est un acide gras monoinsaturé, la richesse d'une huile en cet

acide est un critère très important de qualité.

- L'acide linoléique : est un acide gras di-insaturé, sa présence dans l'huile d'olive en quantité notable peut contribuer à son oxydation au cours du stockage [9].

La composition en acides gras des huiles est variable, elle dépend essentiellement de la variété. L'étude détaillée de la

composition acide des huiles des sept hybrides sélectionnés (tableau2) montre une variabilité importante au niveau des taux des acides gras identifiés. Ces hybrides ont une composition conforme à la norme du conseil oléicole international [10].

**Tableau 2.** - Composition acide des huiles des sept hybrides comparée à celle de la Chemlali et à la norme commerciale. (Résultats exprimés en % des acides gras totaux)

	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0
Hd1	10,6	0,47	2,69	68,4	16,4	0,54	0,44
Hd2	16,6	2,21	2,94	66,2	11,1	0,48	0,33
Hd3	12,8	0,62	2,39	70,9	12,6	0,54	0,3
Hd4	11,4	0,47	2,35	70,2	14,7	0,53	0,25
Hd5	12,2	1,19	2,62	73,4	9,08	0,73	0,5
Hd6	12,3	0,7	2,3	70,3	13,2	0,59	0,46
Hd7	9,2	0,45	2,31	76,4	10,4	0,54	0,41
Témoin	15,9	1,84	2,38	61	17,5	0,65	0,45
Norme	7,5-20	0,3-3,5	0,5-5	55-83	2,5-21	< 1	< 0,6

Tous les hybrides sont caractérisés par des taux élevés d'acide oléique C18 :1 compris entre 66,18 % et 76,43 % nettement meilleur que celui de Chemlali, et des taux relativement bas d'acide linoléique C18 :2 varie de 9,08 % à 16,44 % et d'acide palmitique C16 :0 varie de 9,2 % à 12,83 % à l'exception de l'hybride Hd2 (Meski \* Chemlali) qui a un taux de l'ordre de 16,63 % (légèrement élevé par rapport au témoin). Les autres acides gras (palmitoléique C16 :1, stéarique C18 :0, linoléique C18 :3 et arachidique C20 :0) sont faiblement représentés et leurs taux sont variables selon les hybrides.

L'huile de l'hybride Hd2 présente des taux d'acide palmitique (16,63 %), palmitoléique (2,21 %) et stéarique

(2,94 %) relativement élevés par rapport au témoin.

L'hybride Hd7 (Chemlali \* Chemchali) contient le taux le plus faible de l'acide palmitique (9,2) et le taux le plus élevé de l'acide oléique (76,4), bien que l'hybride Hd6 est aussi issu d'un croisement entre Chemlali et Chemchali mais il a une composition acide dans les normes mais différente de l'hybride Hd7, son huile contient 12,3 % d'acide palmitique et 70,3 % d'acide oléique. L'huile de la variété Chemchali est composée de 14 % d'acide palmitique et 71,1 % d'acide oléique [11], nettement meilleur que la variété Chemlali.

Bien que cette différence de composition acide entre les hybrides est d'ordre génétique, où le cultivar reste la variable

majeure qui fait diversifier les caractéristiques de l'huile d'olive, mais aussi l'évolution du taux de chacun des différents acides gras au cours du processus de maturation des olives permet de supposer d'un certain équilibre de partition entre les espèces moléculaires. En effet, là où l'huile présente un taux élevé en acide oléique, elle est certainement moins riche en acide palmitique et linoléique et inversement.

### 3.2.- La classification hiérarchique

L'analyse de la classification hiérarchique fait ressortir principalement l'existence de quatre groupes :

- Groupe de 4 hybrides Hd3, Hd6, Hd4 et Hd1.
- Groupe d'un hybride Hd2.
- Groupe de 2 hybrides Hd5 et Hd7.
- Et un groupe qui renferme la variété Chemlali Sfax.

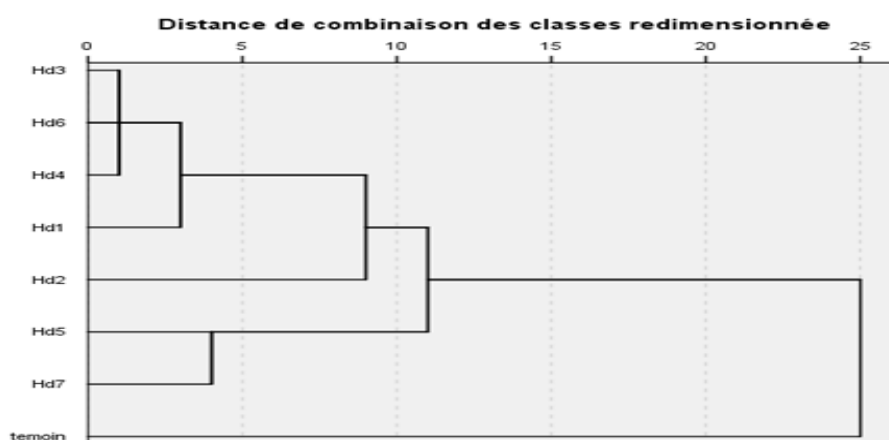


Figure 1. - Dendrogramme des hybrides

En examinant la composition acide, le seul responsable de la classification, nous pouvons constater que le 1<sup>er</sup> groupe est caractérisé par les hybrides ayant les teneurs en acide oléique et acide linoléique moyennes, le 2<sup>ème</sup> groupe renferme l'hybride dont sa teneur d'huile en acide palmitique la plus élevée. L'huile des hybrides du 3<sup>ème</sup> groupe a la teneur en acide oléique la plus élevée et celle d'acide linoléique la plus faible. Enfin, l'huile de la variété à améliorer se caractérise par des résultats controversés avec le 3<sup>ème</sup> groupe.

### 3.3.- Analyse corrélative

L'analyse corrélative entre les teneurs des acides (tableau 3) révèle des coefficients de corrélation significatifs et négatifs du taux de l'acide oléique avec le taux de l'acide palmitique et le taux de l'acide linoléique.

Le taux d'acide linoléique est corrélé significativement et positivement avec le taux d'acide arachidique, la seule corrélation hautement significative positive s'observe entre les taux d'acide palmitique et d'acide palmitoleique.

**Tableau 3.** - Analyse corrélative entre les teneurs des acides gras

Corrélations							
	C16 :0	C16 :1	C18 :0	C18 :1	C18 :2	C18 :3	C20 :0
C16 :0	1						
C16 :1	,919*	1					
C18 :0	,439	,579	1				
C18 :1	,800*	-,663	-,257	1			
C18 :2	,172	-,031	-,196	-,715*	1		
C18 :3	,026	,125	-,192	,004	-,107	1	
C20 :0	-,085	,115	,016	,010	-,061	,714*	1

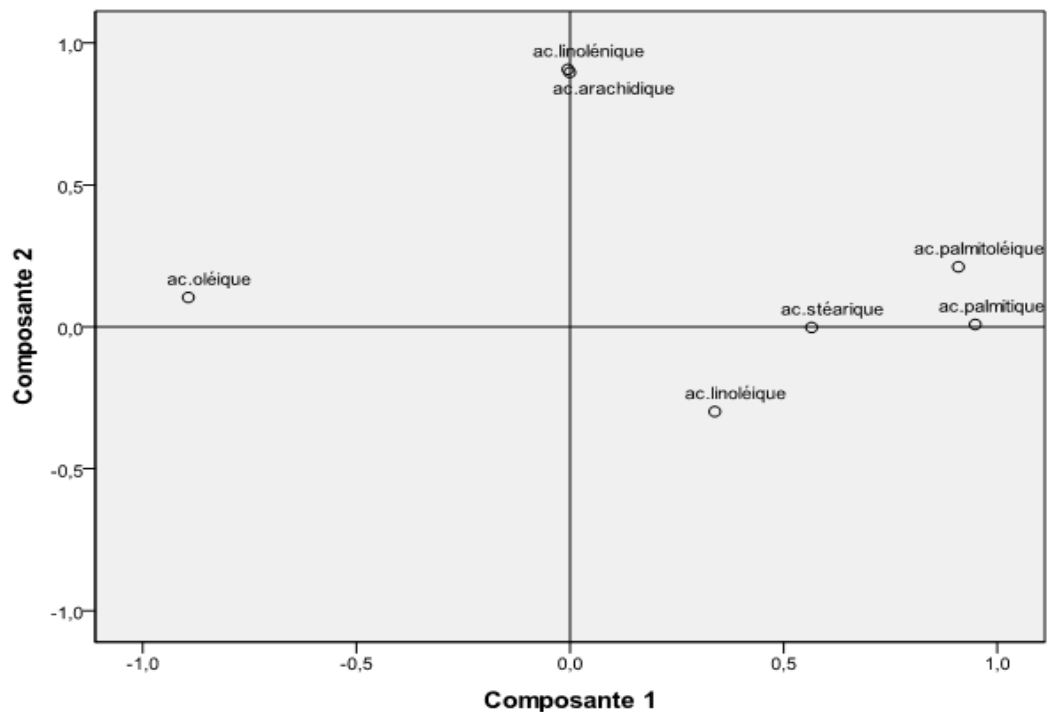
\*\* . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

\* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

### 3.4.- L'analyse en composantes principales

L'analyse de factorisation fait ressortir deux composantes principales qui totalisent 67,55% de la variabilité totale avec 42,25 et 25,29 respectivement. Selon le diagramme en composante

principale (figure 2), la première composante est corrélée positivement avec les acides palmitiques et palmitoléiques et négativement avec l'acide oléique. La seconde composante est liée positivement avec les acides linoléique et arachidique.



**Figure 2.** - Diagramme en composante principale

## Conclusion

L'huile d'olive de la variété Chemlali a une composition acide reconnue par un taux relativement élevé en acide palmitique. À basse température cette huile se solidifie. L'amélioration de la qualité d'huile par croisement entre Chemlali et d'autres variétés locales et introduites, est une nécessité. Les hybrides obtenus ont une composition acide nettement meilleure et dans les normes. Parmi les 7 hybrides étudiés c'est l'huile de l'hybride 7 qui possède le taux le plus élevé en acide oléique et le plus faible en acide palmitique.

## Références bibliographiques

- [1] N Kheireddine, L'oléiculture Tunisienne : Stratégie de développement et perspectives d'avenir, Colloque International. « L'oléiculture : productivité, qualité et accord et partenariat », Sfax. Tunisie. 1-4. Mai 2005.
- [2] ONH .2015. <http://www.onh.com.tn/index.php/fr/la-production> (17/03/2015)
- [3] Ministère de l'agriculture, 2015. <http://www.agriculture.tn/index.php/component/k2/item/881-olive08102015>

## Remerciements

Ce travail a été fait au sein de l'Institut d'Olivier de Sfax, et du laboratoire Amélioration et Protection des Ressources Génétiques de l'Olivier. La composition

(8/10/2015)

- [4] A Lazzez, Etude des caractéristiques pomologiques des olives et physico-chimique de l'huile de la variété Chemlali : impact de la maturité, du site d'implantation et de la compagne oléicole. Thèse de doctorat en chimie, 2009.
- [5] A Trigui., L'amélioration génétique de l'olivier : méthodologies et résultats préliminaires obtenus en Tunisie (en arabe), Revue Ezzaitouna 2 (1 et 2, 10-34. 1996
- [6] A Trigui et M Msallem, Catalogue des variétés Autochtones et types locaux, 159 p, 2002.
- [7] N Grati-Kamoun et M Khelif, Caractérisation technologique des variétés d'olivier cultivées en Tunisie, Revue Ezzitouna (numéro spécial), 69 p, 2001.
- [8] Rapport d'activité de l'Institut de l'Olivier pour l'année 2005.
- [9] H Fourati, M Khelif et M Cossentini, Etude comparative des caractéristiques pomologiques et physicochimiques d'une trentaine de cultivars d'olivier, Science et technique, 33-37, 2003.
- [10] Conseil Oléicole International, COI/T.15/NC n° 3/Rév. 8 février 2015.
- [11] L ABAZA, M MSALLEM, D DAOUD, M ZARROUK, Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes, Oléagineux, Corps Gras, Lipides, 2002.
- acide a été réalisée au niveau du laboratoire technologie et qualité. Les auteurs expriment leur sincère gratitude au personnel de ces laboratoires, en particulier messieurs Fendri Mahdi et Mohamed Ayadi.