

Etude de la répartition quantitative des phénols totaux dans l'olivier en fonction des organes et leur degré de maturité

Fathia Aouidi^{1,2}, Isabelle PERRAUD-GAIME², Sevastianos ROUSSOS², Moktar HAMDI¹

Résumé

L'effet bénéfique de l'huile d'olive sur la santé humaine est attribué, entre autres, à sa teneur en composés phénoliques. L'intérêt croissant aux composés phénoliques de l'huile d'olive est étendu à tous les produits de l'olivier qui peuvent être consommés comme aliments (olive de table, pâte d'olive) ou qui sont engendrés comme sous-produit de l'industrie oléicole (margine, grignon, feuille, bois). Ce travail vise l'étude de la distribution quantitative en phénols totaux dans les différents organes de l'olivier (pulpe d'olive, noyau d'olive, feuilles et rameau). Les pourcentages de répartition de la concentration en phénols totaux dans les feuilles, le rameau, la pulpe et le noyau d'olive sont respectivement 35%, 26%, 25% et 14%. Ce résultat montre un élargissement des sources potentielles de composés phénoliques.

Mots clés: Olive ; feuilles ; noyaux ; rameau ; phénols totaux.

Abstract

An increasing interest in phenolic compounds is due to their antioxidant and health enhancing properties.

Phenolic compounds contents in the different olive tree parts (leaves, stone, branch) weren't negligible comparing to that of olive pulp, which has been taken as reference plant material.

All olive tree parts (leaves, stone, branch and olive pulp) could therefore serve as a promising, cheap source of natural antioxidants, like other by-products from the olive oil agroindustry.

Key words: Olives ; feuilles ; noyaux ; rameaux ; composés

1. Introduction

L'effet bénéfique de l'huile d'olive sur la santé humaine est attribué, entre autres, à sa teneur en composés phénoliques. Ces derniers ne cessent de prendre une importance croissante à cause de leurs vertus sur la santé. Leur pouvoir antioxydant naturel suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires et cardiovasculaires. Ils sont également utilisés comme additifs pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique.

L'intérêt croissant aux composés phénoliques de l'huile d'olive a été renvoyé au fruit (olives) (Romero *et al.*, 2004) et aussi à ces dérivés (margines, grignons, pâtes d'olive, olives fermentées, poudre d'olive) (De Marco *et al.*, 2007 ; Winkelhausen *et al.*, 2005).

Ce travail vise à quantifier les composés phénoliques dans différents tissus de l'olivier avec l'objectif d'évaluer la potentialité des différents organes d'olivier comme sources de composés phénoliques.

2. Matériel et Méthodes

Les échantillons de feuilles, d'olives et rameau ont été collectés fin novembre sur un olivier de variété française cultivé à la Faculté des Sciences et Technique à Marseille (Sud France). Après lyophilisation, la pulpe d'olive a été séparée du noyau.

Les échantillons déshydratés ont été broyés afin d'obtenir des échantillons homogènes de pâte de pulpe d'olive et des échantillons en poudre fine pour les feuilles, le rameau et les noyaux d'olives.

1) Centre Urbain Nord, 2 Boulevard de la Terre, B.P. 676, 1080 Tunis, Tunisie.

2) IMEP-IRD, Case 441, FST St Jérôme, Avenue Escadrille Normandie-Niemen 13397 Marseille cedex 20. France
E-mail. aouidifathia@yahoo.fr

Dans un objectif de faire une extraction des composés phénoliques, une masse de 1 g d'échantillon lyophilisé et broyé est macérée dans un solvant (méthanol ou éthanol) pendant 48 h à -20°C . L'extrait est récupéré après centrifugation 15 min à 4500 rpm.

Des dosages des phénols totaux (Skerget et al., 2005) et des *Ortho*-di-phénols (Blekas et al., 2002) ont été réalisés sur les différents extraits. Une analyse de la variance (ANOVA) des résultats obtenus est réalisée par le logiciel Microsoft® Office Excel 2003.

3. Résultats et Discussion

Dans ce travail, nous nous intéressons aux composés phénoliques des différents organes d'olivier et en particulier aux *Ortho*-di-phénols. Ces derniers sont les plus actifs antioxydants parmi les composés phénoliques d'olive.

Les teneurs en phénols totaux varient de 12,5 à 59 mg/g Matière Sèche (Tableau 1) selon l'organe concerné (feuille, pulpe, noyau ou rameau), selon le degré de maturité (3 niveaux) et selon le solvant d'extraction utilisé (méthanol ou éthanol).

En prenant comme référence les teneurs en phénols totaux des extraits de pulpe d'olive (de 31 à 59 mg/g Matière Sèche), les autres organes d'olivier contiennent des teneurs non négligeables (de 12,5 à 51 mg/g Matière Sèche) quelque soit le solvant d'extraction utilisé.

D'après le Tableau 1, l'éthanol possède des rendements d'extraction des phénols totaux plus importantes que le méthanol (une différence significative), et ceci indépendamment des organes étudiés et de leur degré de maturité.

La teneur en phénols totaux est influencée par le degré de maturité des feuilles d'olivier - comme cela a été signalé par Fabbri et al. (comm. pers., 2008), et de celui de pulpe d'olive - résultats en concordance avec les conclusions de Briante et al. (2002) et de Malik & Bradford, (2006). Cependant, la concentration en phénols totaux dans les extraits à partir des noyaux d'olive est significativement indépendante de leur degré de maturité.

Tableau 1. Teneurs en phénols totaux dans des extraits phénoliques à partir des différents organes d'olivier de différents degrés de maturité, en utilisant le méthanol ou l'éthanol comme solvant d'extraction.

Echantillons	[phénols] (mg/g) MS		p-value
	Extrait méthanol 2%	Extrait éthanol 2%	
Feuille Age 1	28,04 ± 1,80	29,34 ± 3,31	0,5817
Feuille Age 2	29,57 ± 0,92	33,84 ± 0,61	0,0026 *
Feuille Age 3	37,17 ± 1,28	51,56 ± 2,94	0,0014 *
p-value	0,0004 *	0,0000 *	
Pulpe olive verte 1	38,98 ± 2,11	59,05 ± 5,86	0,0050 *
Pulpe olive tournante 2	31,65 ± 2,00	50,35 ± 0,35	0,0000 *
Pulpe olive rouge 3	32,24 ± 1,77	50,60 ± 2,38	0,0004 *
p-value	0,0068 *	0,0442	
Noyau olive verte1	14,13 ± 4,20	17,79 ± 0,35	0,2072
Noyau olive tournante2	16,51 ± 0,50	19,80 ± 0,91	0,0054 *
Noyau olive rouge 3	12,57 ± 1,08	19,30 ± 0,93	0,0012 *
p-value	0,2363	0,0456	
Rameau (d< 2 mm)	24,77 ± 2,96	24,27 ± 0,90	0,7930

L'indice (*) indique une différence significative entre les échantillons à un niveau 99% (p-value < 0.01).

L'abondance des *Ortho*-di-phénols par rapport aux phénols totaux extraits a été analysée dans les différents extraits phénoliques à partir des différents organes d'olivier de différents degrés de maturité. Elle varie de 20% à 80%. Les extraits méthanoïques à partir des feuilles sont plus riches en *Ortho*-di-phénols (60% à 70%) que les extraits éthanoïques (36 % à 45%). Contrairement aux feuilles, l'extraction par éthanol à partir de pulpes et noyaux d'olive de différent degré de maturité permet

d'obtenir des extraits riches en *Ortho*-di-phénols (avec un pourcentage d'abondance de 50% à 80%), par comparaison aux extraits par méthanol (22% à 30%). Les résultats sur les pulpes d'olive sont semblables à ceux sur les noyaux. Quant au rameau, l'abondance des *Ortho*-di-phénols par rapport aux phénols totaux est indépendante du solvant d'extraction utilisé.

Les résultats de ce présent travail expliquent l'intérêt aux composés phénoliques étendu à tous les produits de l'olivier. Les composés phénoliques sont présents dans tous les organes étudiés d'olivier avec des teneurs non négligeables par comparaisons à celui des fruits.

Au cours de cette dernière décennie, énormément de travaux de caractérisation et valorisation des composés phénoliques sont réalisés sur les olives et leurs dérivés (pâte d'olive, huile d'olive, margine, margion, grignon) (Blekas et al., 2002 ; Briante et al. 2002 ; De Marco et al., 2007 ; Malik et Bradford, 2006 ; Romero et al., 2004 ; Winkelhausen et al. 2005) mais aussi sur les feuilles d'olivier (Fabbri et al., comm. pers., 2008 ; Japon-Lujan et al., 2006 ; Skerget et al., 2005). Beaucoup de brevets sont apparus proposant des applications et des procédés de valorisation des composés phénoliques des feuilles d'olivier, des olives et leurs dérivés.

Cependant, très peu de travaux s'articulent autour de composés phénoliques du rameau d'olivier (Japon-Lujan et al., 2006) et des noyaux d'olives (Ryan et al. 2002), malgré la richesse de ces tissus en composés phénoliques et malgré leurs abondances comme matière première. Les rameaux sont des produits de la taille d'olivier tandis que les noyaux d'olives sont des sous produits de l'industrie de transformation des olives (olives dénoyautés et fermentés, pâtes d'olive).

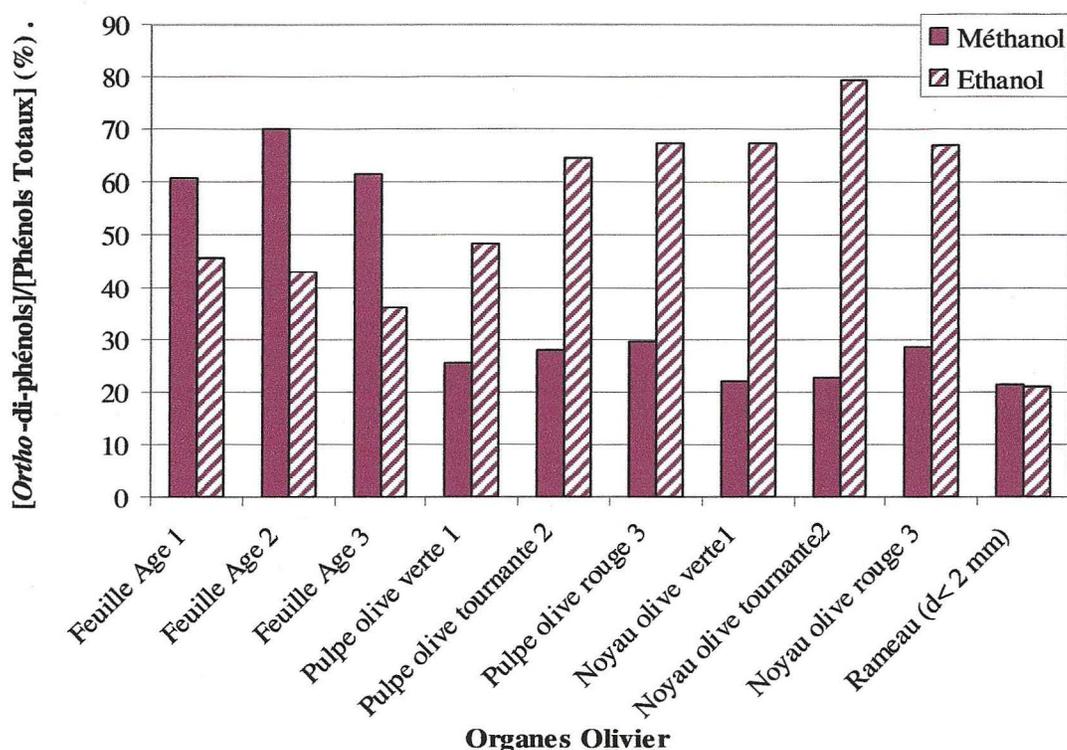


Figure 1: Proportions des *Ortho*-di-phénols par rapport aux phénols totaux dans des extraits phénoliques à partir des différents organes d'olivier de différents degrés de maturité, en utilisant le méthanol ou l'éthanol comme solvant d'extraction.

4. Conclusions

Les teneurs en composés phénoliques dans les feuilles, noyaux d'olive et rameaux sont non négligeables par rapport à celui des pulpes d'olive (prises comme référence). Les différents organes d'olivier sont riches en *Ortho*-di-phénols, les plus actifs antioxydants parmi les composés phénoliques d'olives. D'après ces résultats, les différents organes d'olivier (feuilles, pulpe d'olive, noyaux d'olive et rameaux) pourraient être considérés comme sources potentielles intéressantes de composés phénoliques.

Références

- Blekas G., Psomiadou E., Tsimidou M. et Boskou D. 2002. On the importance of total polar phenols to monitor the stability of Greek virgin olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(6): 340-346.
- Briante R., Patumi M., Limongelli S., Febbraio F., Vaccaro C., Di Salle A., La Cara F. et Nucci R., 2002. Changes in phenolic and enzymatic activities content during fruit ripening in two Italian cultivars of *Olea europaea* L. *Plant Science*, 162: 791-798.
- De Marco E., Savarese M., Paduano A., Sacchi R. 2007. Characterization and fractionation of phenolic compounds extracted from olive oil mill wastewaters. *Food Chem*, 104: 858-867.
- Fabbi A., Galaverna G., Ganino T., 2008. Polyphenol composition of olive leaves with regard to cultivar, time of collection and shoot type. In *proceedings of the Vth International Symposium on Olive Growing. ISHS Acta Horticulturae 791*.
- Japon-Lujan R., Luque de Castro M.D. 2006. Superheated liquid extraction of oleuropein and related biophenols from olive leaves. *J of Chromatography A*, 1136: 185-191.
- Japon-Lujan R., Luque de Castro M. D. 2007. Small Branches of Olive Tree: A Source of Biophenols Complementary to Olive Leaves. *J Agric Food Chem*, 55: 4584-4588.
- Malik N.S.A., Bradford J.M. 2006. Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in "Arbequina" olives. *Scientia Horticulturae*, 110(3): 274-278.
- Skerget M., Kotnik P., Hadolin M., Hras A.R., Simonc M., Knez Z. 2005. Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chem*, 89: 191-198.
- Romero C., Brenes M., Yousfi K., Garciaa P. Garciaa A., Garrido A. 2004. Effect of Cultivar and Processing Method on the Contents of Polyphenols in Table Olives. *J Agric Food Chem*, 52: 479-484.
- Ryan D., Antolovich M., Herlt T., Prenzler P. D., Lavee S. et Robards K. 2002. Identification of Phenolic Compounds in Tissues of the Novel Olive Cultivar Hardy's Mammoth. *J Agric Food Chem*, 50: 6716-6724.
- Winkelhausen E., Pospiech R., Laufenberg G. 2005. Antifungal Activity of Phenolic Compounds Extracted From Dried Olive Pomace. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Macedonia*, 24 (1): 41-46.

PROCEEDINGS



Pour un secteur oléicole rénové, rentable et compétitif en Méditerranée

For a renovated, profitable and competitive Mediterranean olive growing sector

Edité par:

B. KARRAY (IO, Tunisie)

J. KHECHAREM (IO, Tunisie)

S. ROUSSOS (IRD, France)



Présentation

Le premier séminaire sur les Biotechnologies et qualité des produits de l'olivier dans le bassin méditerranéen (Olivebioteq-2004) a eu lieu à Errachidia au Maroc en novembre 2004 (www.olivebioteq.ird.fr). Le deuxième Olivebioteq a eu lieu à Palermo en Sicile Italie en octobre 2006 et le 3^{ème} Olivebioteq aura lieu à Sfax Tunisie. L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et plus particulièrement la Délégation à l'Information et à la Communication (DIC) ont participé à la création et à l'essor de ce séminaire de formation permanente des principaux acteurs méditerranéens en oléiculture.

L'histoire de la culture de l'olivier se confond avec celle de la méditerranée au point que l'olivier est devenu le symbole de cette région dans le monde. La gestion et la mise en valeur de l'espace agricole méditerranéen sont de fait fortement liées à la culture de l'olivier et aux conséquences économiques et sociales de la production, de la transformation et de la commercialisation de l'huile d'olive. L'oléiculture traditionnelle prédomine dans la plupart des pays méditerranéens, malgré l'émergence depuis le début des années 1980 d'une oléiculture moderne conduite en irrigué, en intensif et en hyper intensif.

L'évolution des filières huile d'olive dans les différents pays est liée au progrès technique et les politiques mises en œuvre pour favoriser l'organisation de ces filières afin de tirer le meilleur parti des potentialités des marchés. Elles ont bénéficié durant les dernières décennies de plusieurs types d'innovations technologiques résultant des travaux de recherche et des politiques de promotion, de formation, d'incitation et de vulgarisation. Ces innovations se retrouvent dans les principaux maillons des filières: exploitations agricoles, huileries, usines de conditionnement et circuits de distribution.

Malgré l'adaptation de l'olivier aux conditions naturelles et à l'écologie méditerranéennes et les efforts d'innovation déployés par la plupart des pays producteurs, le devenir de ce secteur reste tributaire notamment de la dynamique du marché mondial, des nouvelles dispositions en matière de politique agricole et commerciale au niveau multilatéral (PAC, Cycle de Doha, Accords de libéralisation bilatéraux et régionaux), ainsi que de la structure et du fonctionnement des systèmes de production et d'exportation des différents pays oléicoles.

La plupart des pays méditerranéens se trouvent actuellement dans un contexte économique incertain au sein duquel la prise de conscience des enjeux d'avenir, la rénovation des systèmes de production et d'exportation et l'identification de nouveaux usages et alternatives de valorisation des produits de l'olivier (nutrition, santé, cosmétique, énergie, environnement...) sont devenues impératives afin de renforcer le rôle économique, social et environnemental et la compétitivité de l'olivier.

Pour enrichir le débat autour de cette problématique, l'Institut de l'Olivier organise la troisième édition d'Olivebioteq sur le thème "**Pour un secteur oléicole rénové, rentable et compétitif en Méditerranée**". L'objectif principal de cette édition est de faire connaître et de discuter les acquis de recherches et d'examiner les alternatives de leur valorisation pour l'innovation de la filière huile d'olive en Méditerranée.

La troisième édition d'Olivebioteq a lieu du **15 au 19 décembre 2009 à Sfax (Tunisie)**. Elle est organisée en collaboration avec des organismes nationaux (l'ONH, AVFA, DGPA, DGPCQA, OTD, UTAP, CC, APIA, API et CEPEX) et internationaux (COI, IRD, FAO, Commission Européenne, CIHEAM, AFIDOL).

Institut de l'Olivier

Route de l'Aéroport– B.P. 1087-3000 Sfax (Tunisie)

Tél.: (216) 74 241 240 / 74 241 589—Fax: (+216) 74 241 033

Mail: iosfax@iresa.agrinet.tn

ISBN: 978-9938-9513-0-1

Presentation

The first seminar on Biotechnology and olive products quality in the Mediterranean (Olivebioteq-2004) has been celebrated in Errachidia, Morocco in November 2004 (www.olivebioteq.ird.fr). The second Olivebioteq has been celebrated in Palermo, Italy in October 2006 and the 3rd Olivebioteq will take place in Sfax, Tunisia. The IRD and the DIC (Délégation à l'Information et à la Communication) were the main participants in the creation and the design of this olive-growing training seminar of principal Mediterranean actors.

The history of the olive tree can be confused with the Mediterranean one at the point to become the symbol of this region in the world. The management and enhancement of agricultural Mediterranean area are strongly related to olive growing and the economic and social consequences of production, processing and commercialisation of olive oil. Despite the emergence since the early 1980s of modern olive cultivation regimes (intensive and hyper-intensive), traditional olive cultivation continues predominating in most Mediterranean countries.

The evolution of olive oil sector in different countries is basically related to technical progress and policies implemented to promote their organisation and to maximize their potential. In fact, in the recent decades, they have benefited from several types of technological innovations as a result of scientific research and policies of promotion, training, encouragement and technical support. These innovations can be observed in the major segments of the olive sector: farms, mills, packaging factories and distribution channels.

Despite the adaptation of the olive tree to natural conditions of the Mediterranean and despite the innovative efforts made by most producers, the future of this sector is particularly dependent on: i) the dynamics of the world market, ii) the new provisions of multilateral agricultural and trade policies (CAP, the Doha Round, bilateral and regional liberalisation agreements), and iii) the structure and functioning of production and export systems of olive producing countries.

Presently, most Mediterranean countries are in an uncertain economic situation in which the consciousness of future challenges, the renovation of production and export systems, the identification of new uses and the alternatives of olive products valorisation (nutrition, health, cosmetics, energy, environment ...) have become imperative to strengthen the economic, social and environmental performance and the olive competitiveness.

To enrich the debate around these issues, the Olive Tree Institute (Institut de l'Olivier) organizes the third edition of Olivebioteq on the theme "For a renovated profitable and competitive Mediterranean olive growing sector." The main objective of this edition is to expose and discuss the results of scientific research and the way to make them useful for the innovation of the Mediterranean olive oil sector.

The third edition of Olivebioteq will take place from 15 to 19 December 2009 in Sfax (Tunisia). It will be organized in collaboration with national organisations (ONH, AVFA, DGPA, DGPCQPA, OTD, UTAP, CC, APIA, API and CEPEX) and international ones (IOOC, IRD, European Commission, CIHEAM, AFIDOL).

Olive Tree Institute

Route de l'Aéroport– B.P. 1087-3000 Sfax (Tunisie)
Tél.: (216) 74 241 240 / 74 241 589—Fax: (+216) 74 241 033
Mail: bo.iosfax@iresa.agrinet.tn
ISBN: 978-9938-9513-0-1