

Resumen

El aceite de oliva virgen (AOV) representa la principal fuente de lípidos de la dieta mediterránea y su fracción fenólica parece estar directamente implicada en los beneficios nutricionales que se le imputan. El contenido y la composición fenólica del AOV están directamente relacionados con el contenido de glucósidos fenólicos inicialmente presentes en la aceituna, que sufren una serie de modificaciones durante el proceso de obtención del aceite. La mayor parte de estos compuestos fenólicos están constituidos por los restos fenólicos de estructura feniletanoide tirosol e hidroxitirosol, cuyo origen metabólico se encuentra en los aminoácidos aromáticos hidroxilados tirosina y 3,4-dihidroxifenilalanina (DOPA). Por otra parte, la síntesis de los compuestos fenólicos en plantas se ha ligado tradicionalmente a la actuación de enzimas del tipo fenilalanina amonioliase (PAL) sobre el aminoácido aromático no hidroxilado fenilalanina, constituyendo así la primera etapa en la ruta de síntesis de diferentes familias de compuestos fenólicos de estructura fenilpropanoide. En este sentido, el objetivo de este trabajo experimental era el estudio de la metabolización de aminoácidos aromáticos en el mesocarpo de la aceituna y determinar el papel que juega la actividad PAL en la conformación del perfil fenólico de la aceituna y del aceite. Para ello, se han seleccionado diez variedades de olivo, cuyos aceites tienen unos contenidos fenólicos muy contrastantes, para estudiar su perfil fenólico a lo largo del desarrollo y maduración del fruto y de sus correspondientes aceites, así como estudiar el nivel de actividad PAL en el mesocarpo del fruto. Los resultados obtenidos muestran una gran variabilidad en el contenido fenólico de los frutos y de los aceites que no parece estar limitados por el nivel de aminoácidos aromáticos en el fruto. El papel de PAL quedaría restringido a los estados más avanzados en el proceso de maduración fisiológica del fruto, siendo responsable del incremento del contenido de derivados fenilpropanoides, fundamentalmente antocianinas, y probablemente del descenso en la síntesis de derivados feniletanoides mediante el control de la canalización de la fenilalanina hacia la síntesis de fenilpropanoides en detrimento de la metabolización de los aminoácidos tirosina y DOPA hacia la síntesis de feniletanoides.

Abstract

Virgin olive oil (VOO) represents the main source of lipids in the Mediterranean diet and its phenolic fraction seems to be directly involved in the nutritional benefits attributed to it. The content and phenolic composition of VOO are directly related to the content of phenolic glucosides initially present in the olive fruit, which undergo a series of modifications during the oil extraction process. Most of these phenolic compounds are made up of the phenolic moieties tyrosol and hydroxytyrosol with a phenylethanoid structure, the metabolic origin of which is found in the hydroxylated aromatic amino acids tyrosine and 3,4-dihydroxyphenylalanine (DOPA). On the other hand, the synthesis of phenolic compounds in plants has traditionally been linked to the action of enzymes of the phenylalanine ammonia-lyase (PAL) type on the non-hydroxylated aromatic amino acid phenylalanine, thus constituting the first step in the biosynthetic pathway of different families of phenolic compounds of phenylpropanoid structure. In this sense, the objective of this experimental work was to study the metabolization of aromatic amino acids in the mesocarp of the olive fruit and to determine the role that PAL activity plays in shaping the phenolic profile of the olive fruit and the oil. For this purpose, ten olive cultivars, whose oils have very contrasting phenolic contents, have been selected to study their phenolic profile throughout the fruit development and ripening and their corresponding oils, as well as to study the level of PAL activity in the mesocarp of the fruit. The results obtained show a great variability in the phenolic content of the fruits and of the oils that does not seem to be limited by the level of aromatic amino acids in the fruit. The role of PAL would be restricted to the most advanced stages of the physiological maturation process of the fruit, being responsible for the increase in the content of phenylpropanoid derivatives, mainly anthocyanins, and probably for the decrease in the synthesis of phenylethanoid derivatives by controlling the channeling of phenylalanine towards the synthesis of phenylpropanoids and thus reducing the metabolization of the amino acids tyrosine and DOPA towards the synthesis of phenylethanoids.

Résumé

L'huile d'olive vierge (HOV) représente la principale source de lipides du régime méditerranéen et sa fraction phénolique semble être directement impliquée dans les bénéfices nutritionnels qui lui sont attribués. La teneur phénolique et la composition de l'HOV sont directement liées à la teneur en glycosides phénoliques initialement présents dans l'olive, qui subissent une série de modifications au cours du processus d'obtention de l'huile. La plupart de ces composés phénoliques sont constitués de résidus phénoliques à structure phényléthanoïde tyrosol et hydroxytyrosol, dont l'origine métabolique se trouve dans les acides aminés aromatiques hydroxylés tyrosine et 3,4-dihydroxyphénylalanine (DOPA). En revanche, la synthèse de composés phénoliques chez les plantes a été traditionnellement liée à l'action d'enzymes de type phénylalanine amonioliase (PAL) sur l'acide aminé aromatique non hydroxylé phénylalanine, constituant ainsi la première étape de la voie de synthèse de différentes familles de composés phénoliques de structure phénylpropanoïde. En ce sens, l'objectif de ce travail expérimental était d'étudier la métabolisation des acides aminés aromatiques dans le mésocarpe de l'olive et de déterminer le rôle que joue l'activité PAL dans la formation du profil phénolique de l'olive et de l'huile. Pour cela, dix variétés d'olives ont été sélectionnées, dont les huiles ont des teneurs phénoliques très contrastées, pour étudier leur profil phénolique tout au long du développement et de la maturation du fruit et de ses huiles correspondantes, ainsi que pour étudier le niveau d'activité PAL dans le mésocarpe du fruit. Les résultats obtenus montrent une grande variabilité de la teneur phénolique des fruits et des huiles qui ne semble pas être limitée par le taux d'acides aminés aromatiques dans le fruit. Le rôle de la PAL serait limité aux stades les plus avancés du processus de maturation physiologique du fruit, étant responsable de l'augmentation de la teneur en dérivés phénylpropanoïdes, principalement des anthocyanes, et probablement de la diminution de la synthèse des dérivés phényléthanoïdes en contrôlant la canalisation de la phénylalanine vers la synthèse des phénylpropanoïdes au détriment de la métabolisation des acides aminés tyrosine et DOPA vers la synthèse des phényléthanoïdes.