

## **RESUMEN**

La industria del aceite de oliva genera una cantidad importante de residuos cuya gestión no se ha llegado a solucionar completamente. En España el principal residuo es el alperujo con una media en los últimos seis años de 4.8 millones de toneladas anuales. Actualmente se está empezando su aprovechamiento a partir de la extracción de los componentes de alto valor añadido ya entre los que destacan los compuestos fenólicos. Del total de los fenoles presentes en la aceituna sólo el 2% pasa el aceite de oliva, mientras que el resto permanece en el alperujo. Para llegar a aprovechar estos fenoles junto con azúcares con potencial bioactivo se está comenzado a nivel industrial la aplicación de tratamientos más o menos severos que generan en una fase líquida enriquecida en los mismos. En el presente trabajo se ha estudiado mejorar dicha extracción combinando alguno de los tratamiento térmicos (25, 50, 90, 120, 150 y 180 °C) ya existentes con el novedoso uso de los disolventes eutécticos profundos (DES). En este trabajo se ha demostrado que con el uso de ciertos DES como el EU 6 (Cloruro de colina-1,4 butanodiol) y el EU 21 (Cloruro de colina-Ácido glicólico- Ácido Oxálico) se puede aumentar sustancialmente la recuperación no sólo de los fenoles (hasta 28 mg/g alperujo seco) sino también de los azúcares (hasta 234 mg/g alperujo seco) en el caso del EU 21 disminuyendo las temperaturas requeridas. De esta forma se abre el campo de aplicación de los DES en la recuperación de fenoles y azúcares tanto neutros como ácidos, al proporcionar una alternativa más viable desde el punto de vista técnico y medioambiental al uso de los disolventes orgánicos, al mismo tiempo que ayuda a disminuir costes de operación y la degradación de algunos compuestos al disminuir el rango necesario de temperatura.

**Palabras clave:** *fenoles, alperujo, tratamiento térmico, disolventes eutécticos, azúcares.*

## **ABSTRACT**

The olive oil industry generates huge amount of wastes which management has not been completely solved. In Spain the main waste called alperujo is produced as an average of the last six years of 4,8 million tons/year. Currently the utilization of alperujo is focusing on the extraction of the added value components, mainly the phenolic compounds. During the olive oil extraction only 2% of these phenols are in the final oil, remaining the rest in the alperujo. Thermal treatments are starting to be used in the industry in order to obtain a rich source of phenols and sugars with bioactive potential for their recovery. In the present work, a study to improve this extraction by combining some thermal treatments (25, 50, 90, 120, 150 and 180 °C) with the novel use of Deep Eutectic Solvents (DES) has been carried out. The use of DES such as EU 6 (Choline chloride – 1,4 Butanediol) and EU 21 (Choline chloride – Glycolic Acid – Oxalic Acid) in combination with temperature increased significantly the recovery not only of phenols but also of sugars (up to 28 mg/g and 234 mg/g of dry alperujo, respectively, using EU21) decreasing the required temperatures. These results support the promising application of DES for the recovery of phenols and neutral and acid sugars, being more technically and environmentally viable than the use of organic solvents. The utilization of DES helps to reduce operating costs and the degradation of some compounds by decreasing the temperature.

**Keywords:** *phenols, alperujo, thermal treatment, eutectic solvents, sugars.*

## RÉSUMÉ

L'industrie de l'huile d'olive génère des déchets qui ne sont pas complètement résolus. En Espagne, le résidu principal est l' « Alperujo » avec des quantités estimées durant ces six dernières années à 4,8 millions de tonnes par an. Actuellement la valorisation de ce sous-produit est basée sur l'extraction des composés à haute valeur ajoutée, et notamment les composés phénoliques. En effet seulement 2% des phénols totaux présents dans l'olive sont présentes dans l'huile d'olive, alors que la grande quantité reste dans l'« Alperujo ». Afin de bénéficier de ces composés phénoliques et des sucres qui possèdent un potentiel bioactif, l'application des traitements plus ou moins sévère a été réalisée favorisant l'obtention d'une phase liquide enrichie par ces composées. Le présent travail a été mené dans le but d'améliorer cette extraction basée sur la combinaison de plusieurs traitements thermiques (25, 50, 90, 120, 150 et 180 °C) avec la nouvelle utilisation des mélanges eutectiques profonds (DES). Dans ce travail on a trouvé que l'utilisation de certains DES tels que l'EU 6 (Chlorure de choline–1,4 butanediol) et l'EU 21 (Chlorure de choline – Acide glycolique – Acide Oxalique) augmente considérablement le taux d'extraction phénolique (jusqu'à 28 mg/g d'alperujo sec) et pour les sucres (jusqu'à 234 mg/g d'alperujo sec) dans le cas de le EU 21, en diminuant les températures requises. Ceci conduit à conclure que l'application des DES afin de récupérer les phénols et les sucres neutres ainsi que les acides peut être une alternative plus viable de point de vue technique et environnemental par rapport aux solvants organiques, en plus elle permet de réduire les coûts d'exploitation et la dégradation de certains composés par la diminution de la température appliquée.

**Mots clés:** Phénols, alperujo, traitement thermique, mélanges eutectiques profonds, sucres.