

# Physical and chemical characterization of different varieties of hazelnut grown in Sakarya, Turkey

O. Kola\*<sup>1</sup>  
A.E. Çetin<sup>1</sup>  
M.S. Özer<sup>2</sup>  
M.R. Akkaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Engineering  
Faculty of Engineering and Natural  
Sciences, Adana Science and  
Technology University  
Adana – Turkey

<sup>2</sup> Department of Food Engineering  
Faculty of Agriculture  
Çukurova University  
Adana - Turkey

<sup>3</sup> Eastern Mediterranean Agricultural  
Research Institute  
Adana – Turkey

The goal of this study was to evaluate the physical and chemical characteristics of hazelnut varieties grown in the Sakarya province. The six different hazelnut varieties used in this study are *Badem*, *Delisava*, *Giresun Yağlısı*, *Karayağlı*, *Mincane* and *Yomra*.

Moisture contents of the hazelnuts ranged from  $3.92 \pm 0.03$  to  $4.59 \pm 0.03\%$ . Protein contents were between  $14.01 \pm 0.68\%$  and  $17.46 \pm 0.59\%$ . Oil contents of the hazelnuts were found to be above 60%. The *Karayağlı* variety showed the highest oil content ( $65.40 \pm 1.22\%$ ) among all the hazelnut varieties.

Oils extracted from these hazelnut varieties were then set apart in terms of refractive indices, amounts of volatile compounds, iodine and saponification values, percentages of unsaponifiable compounds and free fatty acids, peroxide numbers, and colors.

Also determined was the fatty acid composition of the hazelnut oils. Oleic (78.94-82.83%), linoleic (7.40-12.06%), palmitic (5.51-6.18%) and stearic acids (2.07-2.50%) were the main fatty acids present in the hazelnut oils. The highest amount of oleic acid was found in the *Karayağlı* oil, whereas *Giresun yağlısı* oil had the highest linoleic acid. The highest amount of palmitic and stearic acids were found in the *Delisava* oil. Ratios of unsaturated fatty acids to saturated fatty acids in the hazelnut oils were found to be between 10.0 and 11.2, indicating that the amount of unsaturated fatty acids was 10-11 fold higher than that of saturated fatty acids. According to the color measurements, all the oils exhibited a slightly reddish, dark yellow color.

**Keywords:** Hazelnut, Physical, Chemical, Characteristics, Oil, Fatty acid, *Sakarya*

## Caratteristiche fisiche e chimiche di differenti varietà di nocciola coltivate in Sakarya, Turchia

L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare le caratteristiche fisiche e chimiche delle varietà di nocciole coltivate nella provincia di Sakarya. Sono state utilizzate in questo studio sei diverse varietà di nocciole: *Badem*, *Delisava*, *Giresun Yağlısı*, *Karayağlı*, *Mincane* e *Yomra*. I contenuti di umidità delle nocciole variavano da  $3,92 \pm 0,03\%$  a  $4,59 \pm 0,03\%$ . I contenuti di proteine erano tra  $14,01 \pm 0,68\%$  e  $17,46 \pm 0,59\%$ . I contenuti di olio delle nocciole sono risultati superiori al 60%. La varietà *Karayağlı* ha mostrato il più alto contenuto di olio ( $65.40 \pm 1.22\%$ ) tra tutte le varietà di nocciole.

Gli oli estratti dalle varietà di nocciole sono stati poi caratterizzati in termini di indici di rifrazione, contenuti di composti volatili, numero di iodio e di saponificazione, percentuali di composti insaponificabili, acidi grassi liberi, numero di perossidi e colore. Sono state inoltre determinate le composizioni degli acidi grassi degli oli di nocciola.

L'acido oleico (78,94-82,83%), linoleico (7,40-12,06%), palmitico (5,51-6,18%) e l'acido stearico (2,07-2,50%) erano i principali acidi grassi degli oli di nocciola. Il contenuto massimo di acido oleico è stato trovato nella varietà di olio *Karayağlı*, mentre l'olio di *Giresun yağlısı* ha mostrato un contenuto più alto di acido linoleico. Il contenuto massimo degli acidi palmitico e stearico sono stati trovati nell'olio *Delisava*.

I rapporti tra gli acidi grassi insaturi e gli acidi grassi saturi degli oli di nocciola sono risultati tra 10.0 e 11.2 e stanno ad indicare che la quantità di acidi grassi insaturi era 10-11 volte superiore alla quantità di acidi grassi saturi. In base alle misurazioni dei colori, tutti gli oli mostravano un colore giallo scuro leggermente rossastro.

**Parole chiave:** Nocciola, Caratteristiche fisiche e chimiche, Olio, Acidi grassi, *Sakarya*

(\*) CORRESPONDING AUTHOR  
e-mail: okola@adanabtu.edu.tr