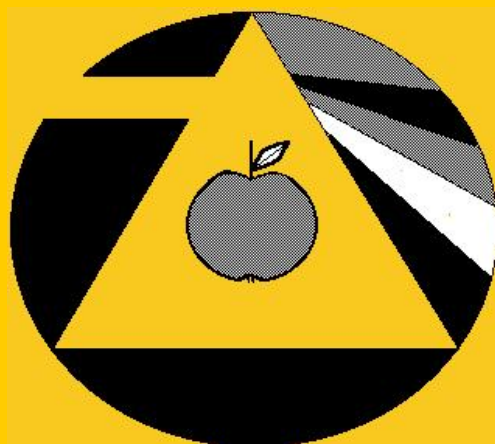


# **JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

**Vol. XXVI.**



**INTERNATIONAL SOCIETY OF FOOD PHYSICISTS**

**CORVINUS UNIVERSITY OF BUDAPEST**

**HUNGARIAN BIOPHYSICAL SOCIETY**

2013  
Budapest



**JFP**

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS**  
**Vol. XXVI.**  
**Copyright**  
**Public Utility Foundation of Food Physics, Hungary**

---

Editorial Office: Corvinus University of Budapest  
Faculty of Food Science  
1118 Budapest, Somlói street 14-16. Hungary  
Phone: (36)1-482-6013, 482-6205  
E-mail: [andras.szabo@uni-corvinus.hu](mailto:andras.szabo@uni-corvinus.hu)  
[peter.laszlo@uni-corvinus.hu](mailto:peter.laszlo@uni-corvinus.hu)  
website: [foodphysics.net](http://foodphysics.net)

Editor in chief: András S. Szabó  
Managing editor: Péter László  
Chairperson of Editorial Board: Mária Váradi  
Editorial adviser: Lajos Kovács

---

**CONTENTS**

Food physics Public Utility Foundation	2
<i>G. Szafner, D. Bicanic R. Kulesár O. Dóka</i>	4
Direct measurement of thermal effusivity of foods by front configuration of the photopyroelectric method	
<i>D. Lajos Dénes, V. Parrag, J. Felföldi, L. Baranyai</i>	11
Influence of parameters of drying on laser induced diffuse reflectance of banana discs	
XI <sup>th</sup> International Conference of Food Physicists	17
<i>G. Zsivanovits, B. Brashlyanova, O. Karabadzov, M. Marudova-Zsivanovits</i>	19
Heat pump drying of red grape	
<i>A. S. Szabo,</i>	29
List of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo	
Intersnack Hungary Ltd	54
Information for the authors and lectors	55

---

Technical: ISSN 1416-3365 (print), ISSN 2062-803X (online)

**Editorial Committee:**

L. Baranyai	Budapest	K. Badak-Kerti	Budapest	Gy. Beke	Budapest
D. Berényi	Debrecen	L. Cser	Budapest	J. Farkas	Budapest
A. Fekete	Budapest	J. Felföldi	Budapest	G. Fritz	Szekszárd
M. Halbritter,	Győr	L. Helyes	Gödöllő	K. Kaffka	Budapest
B. Kálmán	Budapest	L. Körmendy	Budapest	R. Lásztity	Budapest
R. Lovas	Debrecen	D. Lőrinczy	Pécs	J. Pálinkás	Debrecen
A. Salgó	Budapest	B. Sas	Budapest	L. Szabó	Akasztó
J. Werli	Budapest	Á. Veres	Budapest	Zs. Vincellér	Kerekegyháza

---

**FOOD PHYSICS PUBLIC UTILITY FOUNDATION**

**Location:**

1118 Budapest, Somloi str. 14-16

**Founder:**

Peter Laszlo, associate professor

**Representative member:**

Andras S. Szabo, professor, president of the board of trustees

**Secretary:**

Laszlo Baranyai, associate professor

**Trustees:**

Katalin Badak-Kerti, associate professor

Lajos Helyes, professor

Lajos Kovacs, director

**Aim of the foundation:**

To publish the physical knowledge of food science and the results of research and development for the specialists of food production and R+D.

**Management of the property:**

The management of the property is carried out by the board of trustees. The foundation is an open one, all hungarian and foreign people (natural and legal persons) have the right to support and help the foundation with money or other methods. The president and the members of the board of trustees do not get payment for their work.

**Booking of the foundation:**

SZÁMOLDA Ltd,  
1031 Budapest, Vitorla str. 11.

**Tax number of the foundation:**

18257609-1-43

**Account number:**

11600006-00000000-16589892  
ERSTE Bank, Hungary Rt, Budapest

Andras S. Szabo    Peter Laszlo  
president            founder

## EDITORIAL

This is the XXVI-th volume of the Journal of Food Physics, and as You know the first one was published in 1988. So, we are over the first quarter of century of the journal's history. This issue gives again the possibility for the readers to find interesting and useful articles about special fields of food physics, including recently thermal effusivity, laser induced diffuse reflectance and heat pump drying. And there are some other materials, as well, information about our new sponsor (INTERSNACK), publication list and guides about our Foundation and upcoming ISFP Conference in 2014.

I do hope that we can continue also in the next years our activity concerning the publication of Journal of Food Physics, and management of the organization of ISFP conferences and the tasks of the Food Physics Public Utility Foundation. However, we need badly the help and donations for existence!

<http://www.foodphysics.net>

So, please, do not hesitate to support the Food Physics Public Utility Foundation!

On behalf of the ISFP it is my pleasure to invite You to participate in the XI-th meeting of our society (ISFP) to be held in Plovdiv, Bulgaria, 10-12 June, 2014. This is the second occasion that our society will meet in Bulgaria. The upcoming conference – XI-th International Conference of Food Physicists, Food Physics and Innovative Technologies – is a three-day event, which is a part of a conference series, organized by the International

Society of Food Physicists in every second year. The conference aims to initiate discussions on the physical properties of food and the physical base of some innovative technologies in the food industry. Main topics cover a rather wide field from physical parameters and non-destructive physical methods to food quality and nanoscience in the food sector.

Plovdiv is a famous and important (history, industry, agriculture, research, education etc.) town in the western part of Bulgaria. In 2008 this town was the place of the VIII-th ISFP Conference, so we will come back to Plovdiv after Nitra (2010) and Budapest (2012). Anyway I do hope that some participants – although we have to focus on new generation of researchers – had the possibility to participate in the former meetings, as well, beginning with Budapest (1994), and following with the Bucharest (1996), Lublin (1998), Istanbul (2000), Brno(2002), Pecs (2004) and Senta (2006) conferences.

We are assured of a warm welcome from the local organizing committee in Bulgaria. I know that they will ensure a very interesting scientific program, coupled with the famous Bulgarian hospitality which many of us fondly remember from the former conference. I do hope that many members of ISFP will be present in Plovdiv to enjoy this special occasion.

I am looking forward with enthusiasm to meeting You in Plovdiv, in June 2014.

Andras S. Szabo  
editor-in-chief

## **Direct measurement of thermal effusivity of foods by front configuration of the photopyroelectric method**

G. Szafner<sup>1</sup>, D. Bicanic<sup>2</sup>, R. Kulcsár<sup>3</sup>, O. Dóka<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Hungarian Dairy Research  
Institute

<sup>2</sup>Laboratory of Biophysics,  
Wageningen University,

<sup>3</sup>PEZ Produktions Europe  
Kft.,

<sup>4</sup>Institute of Mathematics,  
Physics and Informatics,  
University of West  
Hungary Faculty of  
Agricultural and Food  
Sciences

[dokao@mtk.nyme.hu](mailto:dokao@mtk.nyme.hu)

**Abstract.** Thermophysical properties of foods are of considerable relevance to food industry. The One among less explored thermophysical quantities is the thermal effusivity. In this paper the front variant of the photopyroelectric method was applied to determine thermal effusivity of both, fresh hen egg's yolk and white as well as of their blends. The amount of egg yolk added to the blend affected the thermal effusivity of egg's white. Thermal effusivity of mixtures containing pork meat and lard was also investigated. Addition of lard reduces significantly thermal effusivity of pork meat (the 1% increase of lard content leads to  $6.93 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  drop of thermal effusivity).

---

### **Keywords:**

thermal effusivity,  
photopyroelectric method,  
hen's egg, pork meat,  
fat content

### **INTRODUCTION**

Thermal properties (specific heat, thermal diffusivity, conductivity and effusivity) of foods are very important to food industry, in particular when optimizing the application of heat in processing (Mohamed, 2009). In general, thermal properties are influenced by the composition of foods (Sablani and Rahman, 2003). In most cases the two main constituents are water and fat. The ratio of these constituents determines the thermal properties of foods (Gustavsson

and Gustafsson, 2006). Different techniques used to measure fat content in foods include differential scanning calorimetry (DSC) (Hu et al., 2009), van Gulik method (Koca and Metin, 2004), gravimetry (Evers et al., 1999), variety of spectrophotometric methods (Almendingen et al., 2000) and Gerber's approach (Ceirwyn, 1994). Photopyroelectric (PPE), method, a relatively new sort of photothermal techniques, is capable of measuring dynamic thermophysical properties (such as diffusivity and effusivity) of foods in a relatively quick,

simple and in non-destructive manner (Chirtoc et al., 1992). Two variants of the PPE method are currently being distinguished: the so-called back (BPPE) and the front configuration (FPPE). The major difference between the two configurations is the way in which the pyroelectric sensor is being heated (Dadarlat et al., 1990). In the BPPE configuration, the incident light beam heats the sample directly while in the FPPE configuration the incident light beam is absorbed at the rear side of the pyroelectric foil, which maintains has very good thermal contact with the sample (substrate). The use of BPPE configuration requires the knowledge of thermal diffusion length and the thickness of the sample. The thickness of the sample must be greater than sample's diffusion length (the sample is thermally thick) so that the generated heat cannot reach pyroelectric foil. However, in the FPPE configuration the radiation initially impinges on the absorbing pyroelectric foil and therefore the thickness of the sample plays not a role of significance in the generation of the PPE signal (Dadarlat et al., 1995).

Eggs and eggs products are frequently used as raw materials (baking, dried pasta industries). In addition, fresh eggs and products with high egg content (such as mayonnaise, salad dressing) are in the current trade flow. Increased consumption of eggs is associated with their high biological value, protein content and the presence of vitamins (A, E, D, K, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>) (Watkins, 1995). In eggs and egg products the fat content is one of the most important constituent because of its large energy, content of omega 3 and omega 6 fatty acids; in addition conduces to intake of some vitamins. The fat contents of egg yolk and egg white differ. The hen egg's yolk contains 31.2g/100g while egg white contains only 0.7g/100g fat. The specific

heat and thermal conductivity of egg yolk, white, and of their blends are well known (Coimbra et al., 2006). Thermal effusivity of egg yolk and white has been determined previously (Szafner et al., 2012).

The arguments for eggs and egg products stated above apply to many other foods as well, good examples are meat and meat products that is usually cooked, processed and refrigerated. The knowledge about thermal properties of meat and meat products is very important because of denaturation of proteins during thermal treatment of foods (Fernández-Martín et al., 1997). Kemp et al. (2009) determined the apparent heat capacity of pork, lamb and beef samples. Hill et al. (1967) measured thermal conductivity values of frozen and fresh pork. Thermal diffusivity of pork meat was also determined (Zhang et al., 2004).

The objective of the investigation described in this paper was to apply FPPE method and determine how thermal effusivity of egg blends and of pork depends on the fat content of the same samples.

## **THEORETICAL BACKGROUND**

Thermal effusivity  $e$  (often called as heat penetration coefficient) depends on the thermal conductivity  $\kappa$ , density  $\rho$  and the volume specific heat  $c$  at constant pressure of the sample. It is defined as  $e = (\kappa\rho c)^{1/2}$  and can be determined directly by one single FPPE measurement.

In the FPPE method the sensor is a pyroelectric foil made from polyvinylidene fluoride (PVDF) provided on both sides with metal coating. When the pyroelectric foil is heated, the polarized charge is generated on both sides of the foil. Such heating can be accomplished by a modulated laser beam. In the FPPE

configuration the modulated laser beam is absorbed at the blackened rear side of the pyroelectric foil which leads to the periodic heating. Due to the temperature change the polarised charge density differs at the two surfaces of the foil and leads to the polarised current ( $I_p$ ) across the two sides of the foil given by (Mendelis és Zver, 1985):

$$I_p = \frac{\Delta q_p \cdot A}{\Delta t} \quad (1)$$

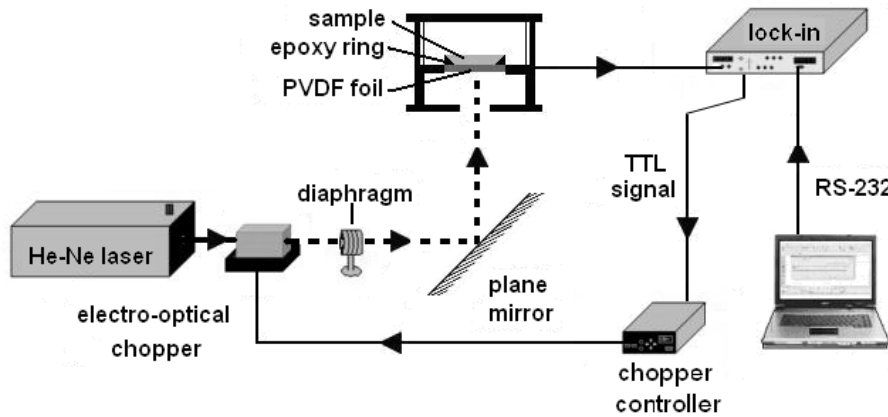
where  $\Delta q_p$  is the polarised charge density change,  $A$  is the area of the foil and  $\Delta t$  is the interval. Since the pyroelectric foil is heated by means of the periodic light beam, the charge density will vary with the same periodicity. Generated voltage at the same frequency (FPPE signal) can be detected by a phase sensitive amplifier (Marinelli et al., 1992) and is determined by the following expression (Azmi et al., 2003):

$$V(\omega) = \frac{pL_p\Theta_p}{\varepsilon\varepsilon_0} \quad (2)$$

where  $p$  is the pyroelectric coefficient,  $\theta_p$  is the generated heat mass in the PVDF foil,  $L_p$  is the thickness of the PVDF foil,  $\varepsilon$  is the dielectric constant of the pyroelectric detector and  $\varepsilon_0$  is the dielectric constant of the vacuum.

The FPPE method applied here is a relative approach. Initially the FPPE signal  $V_r$  of a sample having a well known thermal effusivity  $e_r$  (usually distilled water) is measured. Then, the FPPE  $V_s$  signal from the test sample is recorded and the unknown sample's effusivity  $e_s$  calculated from:

$$e_s = \frac{e_r \cdot V_r}{V_s} \quad (3)$$



**Figure 1**  
 The schematic diagram of the home-made apparatus for measurement of thermal effusivity by FPPE method

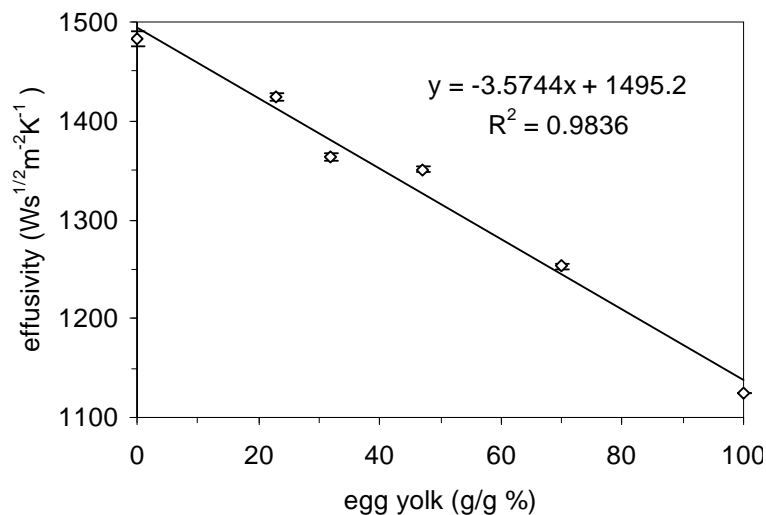
## MATERIALS AND METHODS

Thermal effusivity measurements were conducted with a home-made FPPE set-up (Fig. 1). The light source was a Melles Griot He-Ne laser emitting 3.6 mW power at 632 nm. The beam of this laser was modulated by an electro-optical modulator and directed to the blackened side of the PVDF foil. The FPPE signal was amplified by the lock-in amplifier (SR-530) and connected to a computer for automatic data acquisition. The average of 128 successive readouts of the lock-in amplifier was selected as representative for a single sample load. Measurements were made in triplicate and the average taken as indicative for repeatability.

As mentioned above two kinds of samples were investigated in this study, the first one includes liquid egg prepared from hen eggs containing different amounts of egg yolk and egg white. The mass fraction of the hen's egg yolk in the blends varied from 0% (sample W1) to

100% (W6) (23% (W2), 32% (W3), 47% (W4), 70% (W5)). For the reasons of clarity, W1 is the egg white itself and hence the amount of egg yolk in the blend is 0%; likewise W6 is the pure (100%) egg yolk. In order to eliminate air bubbles which may influence the thermal contact between the sample and the pyroelectric foil the blends were manually agitated for three minutes at room temperature. The quantity of samples used for the analysis was consistently the same (400  $\mu$ l).

The second series of samples were prepared from pork meat and lard. Overall, eleven samples with different fat content have been studied. The fat content of spare rib is 4.5 % in g/g. Varying amounts of meat and lard were homogenized with ultra-Turrax blender. The fat content (controlled by a butilométer) of the samples is as follows: 14.5, 23.6, 33.15, 42.7, 52.25, 61.8, 71.35, 80.9, 90.45 and 100 %.



**Figure 2**  
Thermal effusivity of egg blends plotted versus the egg's yolk content.



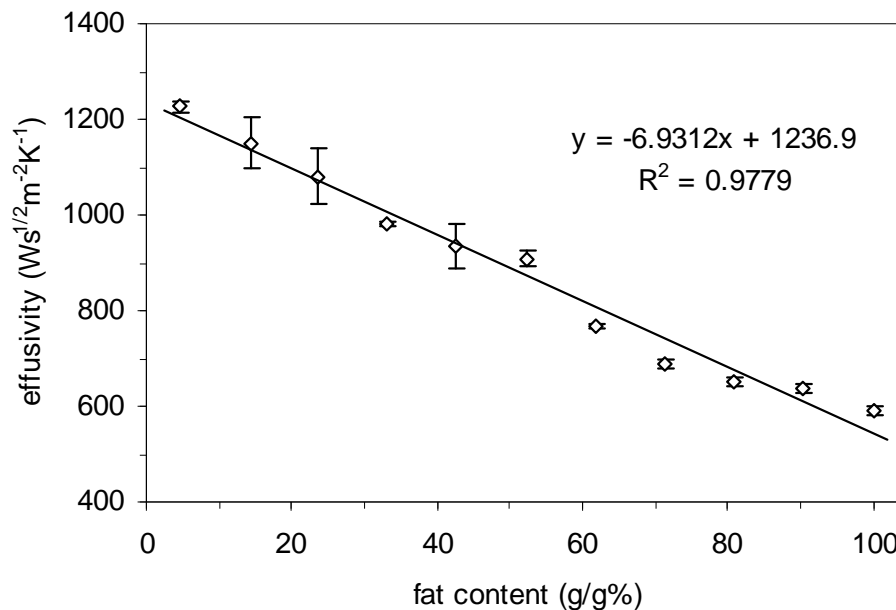
## RESULTS AND DISCUSSION

To calibrate the set-up one has measured the amplitude of the IPPE signal from distilled water as a function of the modulation frequency. The measured signal was linear between 0.1 and 1.5 Hz and 0.5 Hz was chosen for further experiments. The effusivity value of distilled water is  $1580 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  which was taken from the literature (Bicanic et al., 1992).

As the next step the FPPE signal from egg samples has been measured. Thermal effusivity of egg yolk and egg white is  $1122 \pm 31 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  and  $1511 \pm 21 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  respectively (Szafner et al., 2012). The effusivity of blends ranges between

the values for egg's white and egg's yolk. It decreases linearly ( $R^2=0.98$ ) with the increasing fraction of egg yolk in the sample as shown in (Fig. 2). The one percent increase in the amount of egg yolk results in  $-3.57 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  drop in effusivity.

The effusivity of spares rib without added lard and of pure lard is  $1226 \pm 12$  and  $591 \pm 10 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  respectively. The relationship between effusivity of premade mixtures and their fat content is linear; increasing the lard content by one percent decreases the effusivity by  $6.65 \text{ W s}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$  (Fig. 3).



**Figure 3**  
Thermal effusivity of pork (meat) versus the fat content

## CONCLUSIONS

The results obtained confirm the assumption that the ratio of water and fat content in foods affects the effusivity. The water content of egg white and yolk is typically above 80 % and about 50 %. On the other hand fat content is 1-2% and 30% respectively. The water content increases the effusivity while the fat content reduces it.

The relationship between thermal effusivity and the content of egg yolk in liquid eggs (blends) is linear. This offers an opportunity to assess the content of the egg yolk in the blend via effusivity measurement of the latter. This is important in the confectionery industry where eggs rich in egg's white are preferred. Other examples include the preparation of foam and production of dried pastas.

The relationship between the amount of lard and the effusivity of pork confirms that the fat decreases the effusivity. In addition the results obtained offer a relatively simple possibility for measuring the content of fat in pork (meat).

## REFERENCES

- Almendingen, K., Meltzer, M.H., Pedersen, J.I., Nilsen B.N., & Ellekjær M. (2000). Near infrared spectroscopy - a potentially useful method for rapid determination of fat and protein content in homogenized diets. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54:20-23.
- Azmi, B.Z., Liaw, H.S., Yunus, W.M.M., Hashim, M., Maksin, M.M., & Yusoff, W.M.D.W. (2004). Normalisation procedure in thermal wave approach of thermal diffusivity measurement on solids using pyroelectric sensor. *Infrared Physics & Technology*, 45:315-321.
- Bicanic, D., Chirtoc, M., Dadarlat, D., van Bovenkamp, P., & van Schayk, H. (1992). Direct determination of thermophysical parameter  $\sqrt{K\rho c}$  in mayonnaise, shortening, and edible oil. *Applied Spectroscopy*, 46:602-605.
- Ceirwyn, S.J. (1994). Analytical Chemistry of Foods, AN ASPEN Publication. 50–51 pp.
- Chirtoc, M., Dadarlat, D., & Chirtoc, I. (1992). New and versatile method for thermophysical characterization of materials: The inverse photopyroelectric technique. In Bicanic D. (ed.): *In Photoacoustic and Photothermal Phenomena* (pp. 85-87). Springer Series in Optical Sciences, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.
- Coimbra, J.S.R., Gabas, A.L., Minim, L.A., Garcia-Rojas, E.E., Telis, V.R.N., & Telis-Romero, J. (2006). Density, heat capacity and thermal conductivity of liquid egg products. *Journal of Food Engineering*, 74:186–190.
- Dadarlat, D., Chirtoc, M., Neamtu, C., Condea, R.M., & Bicanic, D. (1990). Inverse photopyroelectric detection method. *Physical Status Solidi (A)*, 121:231–238.
- Dadarlat, D., Bicanic, D., Visser, H., & Mercuri, F. (1995). Photopyroelectric Method for Determination of Thermophysical Parameters and Detection of Phase Transitions in Fatty Acids and Triglycerides. Part I: Principles, Theory, and Instrumentational Concepts. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 72:273-279.
- Evers, M.J., Crawford, A.R., Wightman, M.L., Beutick, J.G., Contarini, G., & Farrington, S.D. (1999). An accurate and rapid method for the direct determination of fat in butter, butter-margarine blends and milkfat spreads - matiere grasse, lactose et matiere

G. Szafner – D. Bicanic - R. Kulcsár – O. Dóka  
direct measurement of thermal effusivity of foods

- proteiques. *International Dairy Journal*, 9:675-682.
- Fernández-Martín, F., Fernández, P., Carballo, J., & Colmenero, J.F. (1997). Pressure/Heat Combinations on Pork Meat Batters: Protein Thermal Behavior and Product Rheological Properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45:4440-4445.
- Gustavsson, M., & Gustafsson, E.S. (2006). Thermal conductivity as an indicator of fat content in milk. *Thermochimica Acta*, 442:1–5.
- Hill, E., Letiman D., & Sunderland J. (1967). Thermal conductivity of various meats. *Food Technology*, 21:1143, Champaign Illinois.
- Hu, J., Sari, O., Eicher, S., & Rakotozanakajy, R.A. (2009). Determination of specific heat of milk at different fat content between 1 °C and 59 °C using micro DSC. *Journal of Food Engineering*, 90:395-399.
- Kemp, R.M., North, M.F., & Leath, S.R. (2009). Component heat capacities for lamb, beef and pork at elevated temperatures. *Journal of Food Engineering*, 92:280–284.
- Koca, N., & Metin, M. (2004). Textural, melting and sensory properties of low-fat fresh kashar cheeses produced by using fat replacers. *International Dairy Journal*, 14:365-373.
- Mandelis, A., & Zver, M.M. (1985). Theory of photopyroelectric spectroscopy of solids. *Journal of Applied Physics*, 57:4421-4430.
- Marinelli, M., Zammit, Z., Mercuri, F., & Pizzoferrato, R. (1992). High-resolution simultaneous photothermal measurements of thermal parameters at a phase transition with the photopyroelectric technique. *Journal of Applied Physics*, 72:1096-1100.
- Mohamed, O. I. (2009). Simultaneous estimation of thermal conductivity and volumetric heat capacity for solid foods using sequential parameter estimation technique. *Food Research International*, 42:231–236.
- Sablani, S.S., & Rahman, S.M. (2003). Using neural networks to predict thermal conductivity of food as a function of moisture content, temperature and apparent porosity. *Food Research International*, 36:617–623.
- Szafner, G., Bicanic, D., Kovácsné Gaál, K., & Dóka, O. (2012). Direct Measurement of Thermal Effusivity of Avian Eggs and Their Constituents: A Photopyroelectric Study. *Food Technology and Biotechnology*, 50:350-354.
- Watkins, B.A. (1995). The Nutritive Value of the Egg. In Stadelman, W. J., Cotterill, O. J. (Eds.), *Egg Science and Technology* (4th ed., pp. 177-185). The Haworth Press, Inc, New York.
- Zhang, L., Lyng, J.G. Brunton, N., Morgan, D., & McKenna, B. (2004). Dielectric and thermophysical properties of meat batters over a temperature range of 5–85 °C. *Meat Science*, 68:173-184.

## **Influence of parameters of drying on laser induced diffuse reflectance of banana discs**

D. Lajos Dénes, V. Parrag, J. Felföldi, L. Baranyai

Corvinus University  
of Budapest,  
Dept. Physics and Control,

[laszlo.baranyai@uni-corvinus.hu](mailto:laszlo.baranyai@uni-corvinus.hu)

### **Keywords:**

machine vision,  
digital image processing,  
laser backscattering,  
banana drying

**Abstract.** Banana discs of 1 cm thickness were immersed into different antioxidant solutions to slow down potentially disturbing discoloration during drying. Samples were randomly split into 8 groups according to the 2<sup>p</sup> experimental design. Two antioxidant solutions with 1.66% and 4.59% ascorbic acid, two levels of drying temperature with 50°C and 80°C, two levels of drying time with 6h and 8h were used or adjusted. Laser diodes of seven wavelengths (532, 635, 650, 780, 808, 850 and 1064 nm) were selected to illuminate the surface and light penetration pattern was evaluated on the basis of radial profiles. Profiles acquired at three wavelengths (532, 635 and 650 nm) were found to respond sensitively to adjusted parameters. As a result of drying, intensity decay was observed to move closer to incident point. Significant effect ( $p < 0.01$ ) of temperature, drying time and their interaction was found on extracted descriptive attributes of intensity profiles: full width at half maximum (FWHM), distance of inflection point (DIP) and slope of logarithmic decay (SLD). Beyond their presence, antioxidant concentration was neutral factor without significant contribution to the model. Results were in agreement with reference spectroscopic measurements, especially with NDVI index. Promising results suggest that evaluated method might be suitable for monitoring purposes during drying of fruits.

### **INTRODUCTION**

Banana is one of the market leader fruits, what is also reflected in the continuously increasing production with 106,541,709 t during 2011 (FAO, 2013). Banana is very popular and important produce due to the nutritional value. It is rich in carbohydrates, antioxidants (such as dopamine), minerals (K, Ca), vitamin C (4.5-12.7 mg/100g),  $\beta$ -carotene (50-120  $\mu$ g/100g), citric and malic acids

(Debabandya *et al.*, 2011). Besides raw fruit, processed forms such as chips, flour, starch, jam and juice are widely consumed, as well. Traditionally, banana was dried using hot air or solar dryers. Recent developments in drying technology provide cutting edge methods especially to preserve high nutritional value (Mujumdar and Law, 2010). These techniques are vacuum drying, freeze-drying, superheated steam drying and osmotic dehydration. Numerous

studies investigated the combination of osmotic dehydration with vacuum, high hydrostatic pressure, pulsed electromagnetic field, ultrasonic treatment, low-pressure superheated steam and far infra-red radiation (Bazhal *et al.*, 2003; Nimmol *et al.*, 2007; Sagar and Kumar, 2010) in order to improve the efficiency of drying and maintain nutritional value. During the drying process, banana discs typically change their color toward brown, shrink and release volatile compounds (Zhengyong *et al.*, 2008). Pre-treatments using sodium-bisulfite or acids, such as citric acid, malic acid, phosphorous acid and ascorbic acid, were found to inhibit browning process (Demirel and Turhan, 2003; Sagar and Kumar, 2010). Alteration in color is important due to the effect on non-destructive quality assessment performed with optical methods. The near infra-red (NIR) spectroscopy was found to be suitable for accurate prediction of soluble solids content, Brix and starch content (Sun, 2008). However it was unable to estimate titratable acidity and firmness. Multispectral and hyperspectral imaging techniques were found to be able to estimate changes in chlorophyll content of peach (Lu and Peng, 2006), predict soluble solids content and firmness of apple (Quing *et al.*, 2007), distinguish certain commercial grades of kiwifruit (Baranyai and Zude, 2009) and monitor changes of optical properties and firmness of apple during drying (Romano *et al.*, 2011).

The objective of this presented work was to investigate the effect of pre-treatment, adjusted temperature and drying time on optical properties of banana slices. In order to achieve the goal, laser induced diffuse reflectance imaging was used and backscattering profiles were evaluated.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Materials**

Banana samples were received directly from storage facility (MÓ-TA Ltd., Hungary). Fruits were peeled, cut into discs of 1 cm thickness and randomly split into two groups. The first group, called P166, was immersed into a solution containing 1.66% ascorbic acid and other antioxidants (made with “Plussz” effervescent tablet). The second group, called AA459, was immersed into a solution of 4.59% ascorbic acid of medical quality. After 30 min pre-treatment, each group was randomly divided into 4 subgroups according to the 2<sup>p</sup> full factorial experimental design and forwarded to the drying chamber (Venticell 222, MMM Medcenter Einrichtungen GmbH, Germany). Drying temperatures of 50°C and 80°C were adjusted and applied for 6 h and 8 h.

### **Reference measurements**

The NIR spectrophotometer of OceanOptics USB2000 (Ocean Optics, USA) was used to acquire spectra over the range of 550-1100 nm. The instrument was calibrated against the ColorLite SPH850 white standard. The integration time of 100 ms and noise filtering (Boxcar) on 9 neighbor values were adjusted. The NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and NAI (Normalized Anthocyanin Index) indices were used as reference data. NDVI and NAI were computed as relative differences of readings at 780 nm vs. 680 nm and 780 nm vs. 570 nm, respectively.

### **Machine vision system**

The vision system was assembled from a high performance monochrome CMOS camera (MV1-D1312, Photonfocus AG,

Switzerland), lenses optimized for camera spectral range of 320-1080 nm and image size of 1312×1082 pixels (SV-L5014MP), seven laser diodes emitting at 532, 635, 650, 780, 808, 850 and 1064 nm. The incident angle of laser beams was adjusted to 15° and beams were focused within a circular area of Ø1 mm. Digital images of 0.1127 mm/pixel resolution were captured and processed. Intensity profiles were calculated with radial averaging relative to the incident point. Three parameters were extracted: the distance of inflection point (DIP), full width at half maximum (FWHM) and slope of logarithmic profile (SLP).

#### **Statistical analysis**

Raw data was collected and visualized in Microsoft Excel® 2003. Selected parameters of intensity profiles were extracted and statistical computations were performed with R (2.13.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

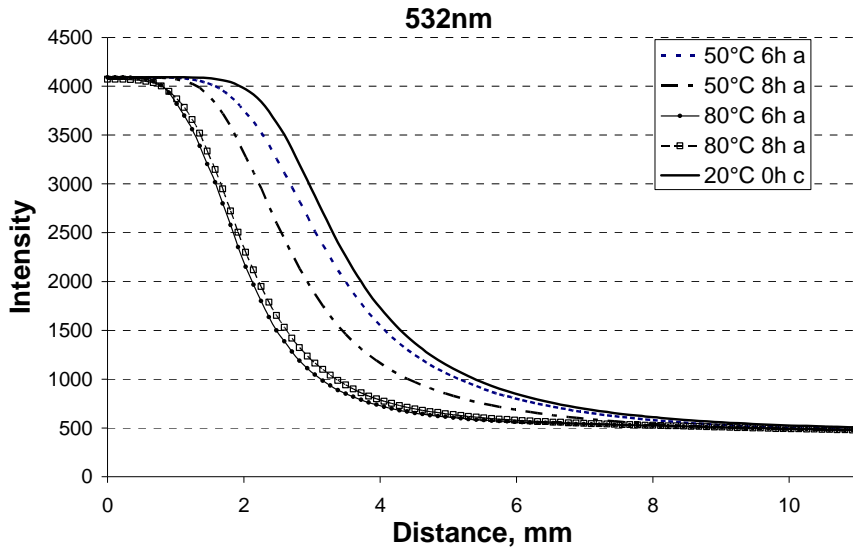
#### **RESULTS AND DISCUSSION**

The optical properties observed around 780 nm were expected to response sensitively to changes in tissue during drying. Collected data confirmed some changes in all evaluated parameters but larger differences were obtained at lower wavelengths (532, 635 and 650 nm). This was in agreement with the first derivatives of acquired reference spectra. According to the literature, differences at lower wavelengths can be the result of typical absorption of anthocyanin in the range of 475-560 nm (Phillips, 2006). Figure 1 shows how intensity profiles of 532 nm changed during the experiment. It can be observed that profiles moved closer to the incident point, starting at 20°C 0h, with increasing temperature and drying time. On the other hand intensity decay, the shape of the profiles, also changed similarly. This observation is in agreement with literature (Romano *et al.*, 2011).

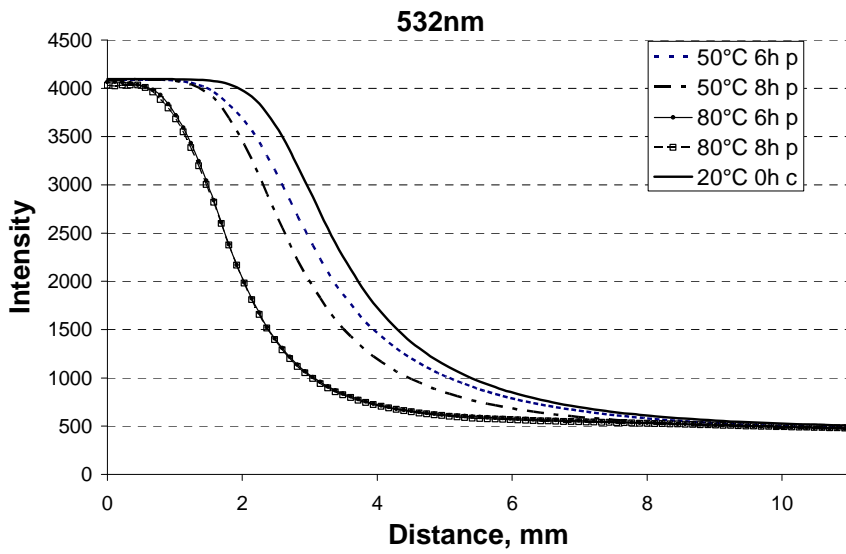
*Table 1: Analysis of variances on FWHM at 532 nm*

Source	F	Sig.
Time	18.434	0.000
Temperature	585.524	0.000
Treatment	0.053	0.819
Time × Temperature	15.525	0.000
Time × Treatment	2.671	0.105
Temperature × Treatment	5.192	0.024
Time × Temperature × Treatment	2.907	0.091

*D. Lajos Dénes, V. Parrag, J. Felföldi, L. Baranyai*  
*influence of parameters of drying on laser induced diffuse reflectance*



(a)



(b)

**Figure 1**  
Average intensity profiles for sample groups AA459 (a) and P166 (b)

*Table 2: Summary of primary effects on backscattering and reference attributes*

	532 nm			635 nm		
	FWHM	DIP	SLP	FWHM	DIP	SLP
Time	+	+	+	+	+	+
Temp.	+	+	-	-	-	-
Treat.	-	-	-	-	-	-

	650 nm			NDVI	NAI
	FWHM	DIP	SLP		
Time	+	+	+	+	+
Temp.	+	-	-	+	+
Treat.	-	-	-	-	+

Mark '+' indicates significant primary effect with  $p < 0.05$

The analysis of variances (ANOVA) is introduced in Table 1. Temperature contributed the most to the model ( $F=585.524$ ), FWHM was most sensitive to this factor. It is followed by drying time and their interaction. Treatment factor, pre-processing with different solutions, did not turn out to be significant. The strong interaction of primary factors indicates different kinetics depending on the temperature. It is interesting that treatment alone was not significant but its interaction with temperature should be considered as well ( $p < 0.05$ ).

Table 2 shows the summary of primary effects observed using parameters FWHM, DIP, SLP and reference attributes NDVI, NAI. Among factors, drying time was found to be the most important with significant effect on all investigated parameters.

Temperature itself was found to have effect only at two wavelengths (532 nm and 650 nm). Additionally, FWHM was in

close agreement with NDVI at the same wavelengths. The parameter DIP obtained similar results as FWHM at 532 nm. The difference between DIP and FWHM at the other wavelengths indicates alteration of the shape of backscattering profiles since both parameters measure the extent of diffuse reflectance but they are using different approaches. Only reference attribute NAI found significant primary effects for all factors.

#### 4. CONCLUSIONS

Banana slices of 1 cm thickness were dried after pre-treatment, immersion into antioxidant solutions, adjusting different temperature and drying time. Full factorial  $2^p$  experimental design was applied to evaluate primary effects and interactions based on parameters of diffuse reflectance profiles. It was found that factor temperature had outstanding contribution to the model affecting all parameters (FWHM, DIP, SLP). The agreement



between FWHM and reference attribute NDVI indicates the potential of the laser induced diffuse reflectance technique. It might be suitable for monitoring purposes during drying of banana and similar produces. The selected optimal wavelengths (532, 635 and 650 nm) and the results of the reference attribute NAI may lead to the conclusion that methods more sensitive to anthocyanin absorption might perform better. According to the results, machine vision system and laser backscattering could be applied to monitor postharvest processing of horticultural produces.

## 5. REFERENCES

- Baranyai L. and Zude M. 2009. Analysis of laser light propagation in kiwifruit using backscattering imaging and Monte Carlo simulation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 69:33–39
- Bazhal M., Lebovka N., Vorobiev E. 2003. Optimisation of pulsed electric field strength for electroporation of vegetable tissues. *Biosystems Engineering*, 86(3):339–345
- Debabandya M., Mishra S., Bhan C.S. and Jayas D.S. 2011. Post-harvest processing of banana: opportunities and challenges. *Food and Bioprocess Technology*, 4:327–339
- Demirel D. and Turhan M. 2003. Air-drying behavior of Dwarf Cavendish and Gros Michel banana slices. *Journal of Food Engineering*, 59:1–11
- FAO. 2013. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/index.html>  
Accessed: 2013.01.29.
- Lu R. and Peng Y. 2006. Hyperspectral scattering for assessing peach fruit firmness. *Biosystems Engineering*, 93(2):161–171
- Mujumdar A.S. and Law C.L. 2010. Drying Technology: Trends and applications in postharvest processing. *Food and Bioprocess Technology*, 3:843–852
- Nimmol C., Devahastin S., Swasdisevi T. and Soponronnarit S. 2007. Drying and heat transfer behavior of banana undergoing combined low-pressure superheated steam and far-infrared radiation drying. *Applied Thermal Engineering*, 27:2483–2494
- Phillips T.A. 2006. Spectral reflectance imagery and baseline analysis of anthocyanin concentration in *Gossypium hirsutum* L., PhD thesis, Louisiana State University, USA
- Qing Z., Ji B. and Zude M. 2007. Predicting soluble solid content and firmness in apple fruit by means of laser light backscattering image analysis. *Journal of Food Engineering*, 82:58–67
- Romano G., Nagle M., Argyropoulos D. and Müller J. 2011. Laser light backscattering to monitor moisture content, soluble solid content and hardness of apple tissue during drying. *Journal of Food Engineering*, 104:657–662
- Sagar V.R. and Kumar S.P. 2010. Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 47(1):15–26
- Sun D.-W. (Ed.) 2008. *Infrared spectroscopy for food quality analysis and control*, Academic Press, London
- Zhengyong Y., Sousa-Gallagher M.J. and Oliveira F.A.R. 2008. Shrinkage and porosity of banana, pineapple and mango slices during air-drying. *Journal of Food Engineering*, 84:430–440



**XI<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE OF FOOD PHYSICISTS  
FOOD PHYSICS AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES  
10-12 June 2014, Plovdiv, BULGARIA**

<http://icfp.uni-plovdiv.net/en/home>

Dear Colleagues

On behalf of the ISFP it is my pleasure to invite You to participate in the XI-th meeting of our society (ISFP) to be held in Plovdiv, Bulgaria, 10-12 June, 2014. This is the second occasion that our society will meet in Bulgaria.

Plovdiv is a famous (history, industry, agriculture, food, research, education etc.) city in the central part of Bulgaria. In 2008 this city was the place of the VIII-th ISFP Conference, so we will come back to Plovdiv after Nitra (2010) and Budapest (2012). Anyway I do hope that some participants – although we have to focus on new generation of researchers – had the possibility to participate in the former meetings, as well, beginning with Budapest (1994), and following with the Bucharest (1996), Lublin (1998), Istanbul (2000), Brno(2002), Pécs (2004) and Senta (2006) conferences.

We are assured of a warm welcome from the local organizing committee. I know that they will ensure an interesting scientific program, coupled with the famous Bulgarian hospitality, which many of us fondly remember from the former conference. I do hope that many members of ISFP will be present in Plovdiv to enjoy this special occasion.

I am looking forward with enthusiasm to meeting You in Plovdiv, in June 2014.

Prof. Andras S. Szabo  
ISFP president

**Main topics of the conference:**

- Determination of the Physical Parameters of Foodstuffs
- Food Quality and Safety
- Effects of Radioactivity and Air Pollution in the Food Sector
- Non-destructive Physical Methods (e.g. NIR-NIT, NMR, INAA) for Food Investigation
- Food Rheology
- Polymer and Nanoscience for Food
- Research and Innovative Technologies in the Food Sector
- Other topics

**All correspondence should be addressed to:**

**Dr. Maria Marudova**  
Faculty of Physics and Engineering Technologies, University of Plovdiv  
24, Tsar Assen Str., 4000, Plovdiv, BULGARIA  
e-mail: [icfp@uni-plovdiv.net](mailto:icfp@uni-plovdiv.net)  
Telephone +359 32 261 278  
+359 32 261 280

*International Conference of food physicists*

**SCIENTIFIC COMMITTEE**

Prof. Szabo S. Andras – Budapest, Hungary  
Prof. Magdalen Zlatanov – Plovdiv, Bulgaria  
Prof. Tinko Eftimov – Plovdiv, Bulgaria  
Prof. Ivan Panchev – Plovdiv, Bulgaria  
Assoc. prof. Pavlina Paraskova-Tabakova – Plovdiv, Bulgaria

**LOCAL ORGANIZING COMMITTEE**

Assoc. prof. Dr. Maria Marudova – Chairperson  
Dr. Gabor Zsivanovits – Scientific secretary  
Assoc. prof. Temenuzhka Yovcheva  
Assist. prof. Dr. Ginka Exner  
Assist. prof. Dr. Ivanka Vlaeva – technical secretary  
Assist. Prof. Dr. Ivan Bodurov

The conference Program will include: plenary lectures (30 min), oral presentations (20 min) and poster session(s). Power Point facilities (MS Office up to 2013), slides and overhead projectors will be available. Posters should be w/h 90x100 cm.

Based on your preference and scientific committee acceptance the full text of the papers will be considered for publication in Bulgarian Journal of Agricultural Science:

(<http://www.agrojournal.org>)

**IMPORTANT DEADLINES:**

Response to the 1 <sup>st</sup> circular with Registration form:	28 February 2014
Abstract submission:	31 March 2014
Notice of Acceptance	One week after abstract submission
Registration payment:	15 May 2014

**CONFERENCE FEES:**

	<b>Before 1st of May 2014</b>	<b>After 1st of May 2014</b>
Deligate from Industry	200 Euros	250 Euros
Deligate from University or Scientific Institute	120 Euros	170 Euros
Student	70 Euros	100 Euros
Accompanied person	70 Euros	100 Euros

or Journal of Food Physics:  
(<http://www.foodphysics.net>)  
after the usual peer review process. Details of the submission process will be given on the website.

The registration fee covers conference materials, admission to all sessions, one full text (up to 4 pages) publication, coffee breaks and conference dinner. For each additional page of the article or for more article the fee is 7 Euros/page.

## **Heat pump drying of red grape**

G. Zsivanovits<sup>1</sup>, B. Brashlyanova<sup>1</sup>, O. Karabadzov<sup>1</sup>, M. Marudova-Zsivanovits<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Food Research and  
Development Institute,  
Plovdiv  
[g.zsivanovits@canri.org](mailto:g.zsivanovits@canri.org)

<sup>2</sup>Dept. of Experimental  
Physics, University of  
Plovdiv

### **Keywords:**

impedance parameters,  
non-linear regression,  
drying trends,  
correlation matrix,  
gentle drying,

**Abstract.** Heat pumps have been known to be energy efficient when used in conjunction with drying operations. The principal advantages of heat pump dryers (HPD) emerged from the ability of heat pumps to recover energy from the exhaust as well as their ability to control the drying gas temperature and humidity. The red grape grains were dried with and without treating by hot sodium-carbonate solution in 3% concentrations. That osmotic treatment is necessary, because the grape grains have waxy layer in the skin which makes difficulties in the dehydration. The drying time was eight hours, till equilibrium weight. The received product has very low humidity (about 70 % dry base), which is already good for storage and stable from the viewpoint of microbiology. To control the effect of treatment not treated samples were also dried for 10 hours (technological time). The received material had smaller dry content about 37 %. Dielectric parameters (between 20Hz and 1MHz) were investigated in every hour. The aim of the experiment series was to see, if the method is useful to follow the drying process.

## **INTRODUCTION**

In order to reduce the cost of water and energy the food industry takes steps to develop processes that use significantly less of these resources and generate less waste. (Lee and Okos, 2011). The application of heat pump technology allows the production of high quality products based on better heat and energy efficiency, without damage to the environment, reducing production cost and power consumption (Pereira and Vicente, 2010). With appropriate choice of temperature-time variation, it is possible to reduce the overall color change while maintaining high drying rates (Chua and others 2000a, b). The endpoint of the drying is the “equilibrium moisture

content”. It is the moisture content remaining in a dry material, when the drying rate drops to zero at specified conditions of the drying medium is called the equilibrium moisture content. It is in equilibrium with the vapor contained in the drying gas and its magnitude is a function of the structure and type of the subject food and of the prevailing drying conditions. The equilibrium moisture values predicted by the static and dynamic moisture sorption do not always agree over the whole range of relative humidity of the drying air. The drying of the fruits requires energy for removing of free water (evaporation or sublimation) and for removing of water associated with the food matrix.

Fruit pretreatments including chemical pretreatment, freezing, thawing and

osmotic dehydration can influence the dehydration or drying rates as well as maintain an overall quality of the final product. Waxy layer in the skin makes it difficult to dry the product. Dehydration of small fruits; such as grapes, blueberries, cranberries, cherries and gooseberries, is restricted by the outer surface (cuticle) which plays a major role in the control of transpiration and in protecting the fruit against weather in clemencies or attacks from insects and parasites (Somogyi and Luh, 1986; Somogyi et al., 1996). According to Kostaropoulos and Saravacos (1995) and Grabowski and others (1994), the drying time of surface pretreated grapes (immersed in ethyl oleate, etc) was reduced by about half. Salunkhe and others (1991) had reported that alkaline dipping facilitates drying by forming fine cracks on the fruit surface that was determined by Ponting and McBean (1970) that, pretreating with ethyl esters of fatty acids would be the effective treatment for fruits with waxy surface layer. Venkatachalapathy (1997) used an alkaline solution of 2% ethyl oleate and 0.5% sodium hydroxide (NaOH) as a pretreatment for strawberries and blueberries. The above authors have also dried osmotically pretreated cranberries. The use of osmosis allows decreasing water activity in food. The permeability of plant tissue is low to sugars and high molecular weight compounds; hence the material is impregnated with the osmoactive substance in the surface layers only.

Dielectric spectroscopy in a wide range of frequencies has been used earlier by for monitoring the changing of the electric impedance of vegetables during drying (Zsivanovits, G. and E. Vozáry, 2011) and during long or short time controlled storage of apples and other fruits. The correlations between dielectric

parameters and for example quality of melons were analyzed by Wen-chuan Guo and others (2010). They reported relationships between fruit ingredients and dielectric parameters in high frequency range (from 10 MHz to 1.8 GHz). However, the prediction of soluble solid content by the dielectric properties was not as high as expected. Measurement of dielectric properties of agricultural material is essential for understanding their electrical behavior (Nelson, 2008) level of mechanical damage (Al-Mahasneh and others, 2007) and also for the development of indirect nondestructive methods for determining their physical characteristics, including moisture content and bulk density. Venkatesh and others (2004) found that corn samples chopped to different degrees showed a difference in dielectric response at similar bulk densities and moisture contents which indicated that some of the response was due to the chopping or size reduction. The dielectric properties of a food depend upon its composition. It is beneficial to conduct dielectric properties measurements for each product that is to undergo a dielectric heating process. Dielectric properties have primary importance to evaluate the suitability and efficiency of heat pump heating of the osmotically pretreated products.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Materials**

The investigation was carried out with red grapes, bought from the market. The grains were separated from the clusters before the drying or the pre-treating for drying. Following pre- treatment methods were applied for grains, separated from the grape cluster:

- a) Thermal untreated;

- b) Thermal treated (washing → dipping in hot 3% sodium carbonate solution for 30sec → straining off → triple immersion in hot and cold water → spray washing with cold water).
- pump drying (HPD). The applied drier was developed by FRDI – Plovdiv (Figure 1). The process was carried out at  $45 \pm 2^\circ\text{C}$  and low relative humidity (average 10%) of the circulating air. The mass of grape grains was measured during drying at every half an hour.

### **Methods**

Drying was applied by highly energy-efficient and environmental protective heat



**Figure 1**  
HPD configuration

The drying was finished when the mass was not changed further. The received technical time for treated samples 8 hours, and for not treated samples 10 hours. The dry content was investigated by „Sartorius Moisture analyzer” at  $70^\circ\text{C}$  for 3g samples with 3 repeats before, during (after 4 hours) and after the drying. The antioxidant activity ( $\mu\text{mol/kg TE}$ ) was detected by UV/VIS spectrometer “Thermo „EVOLUTION 201” also before and after the drying. These experiments

were done by the accredited laboratory of FRDI. (AOAC, 1990)

Dielectric parameters of grains (20 samples) were investigated in every hour. The impedance was measured by Quad Tech 1910 Inductance Analyzer in frequency range between 20 Hz – 1 MHz with stainless steel pin electrodes (gap 5 mm) (Figure 2). Similar method and calculations were used earlier for monitoring the changing of the impedance during drying by Zsivanovits, G. and E. Vozáry (2011).

G. Zsivanovits, B. Brashlyanova, O. Karabadzhev, M. Marudova-Zsivanovits  
*heat pump drying of red grape*



GW INSTEK 8110G precision LCR meter

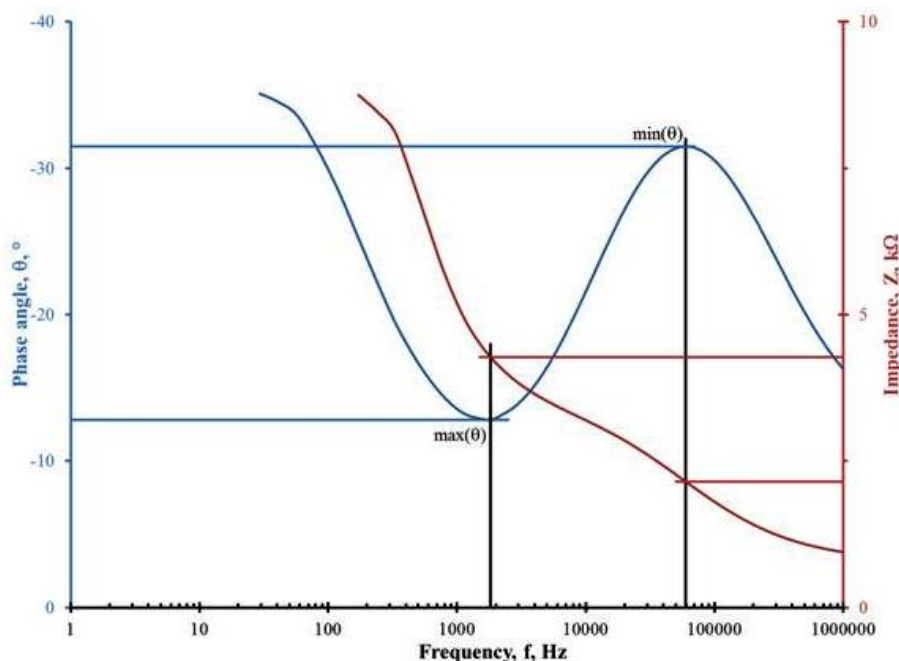


pin electrodes (gap 5 mm)

**Figure 2**

Instrument for investigation of dielectric impedance spectra with pin electrode

Dielectric impedance and phase angle ( $\theta_m$ ) were used for the calculations in that experimental series. To show the effect of treatment and follow the drying process, maximum and minimum points of the phase angle with frequency and impedance coordinates of these were used in function of the drying time (Figure 3). The experimental values ( $Z_m$  and  $\theta_m$ ) were averaged over measurements of twenty grains in every hour.



**Figure 3**

Phase angle in function of frequency of grape grain before drying and without treatment

The received data were processed statistically by non-linear (iteratively fitted sigmoid curve) regression in function of drying time. For the calculations Table Curve software was used. The used approximation formula was:

$$y=a+b/(1+\exp(-(x-c)/d)) \quad (1)$$

The trend functions may useful to follow the drying process and to mark the endpoint (equilibrium water content) of it.

## RESULTS AND DISCUSSION

The applied drying method with low temperature interval assures the preservation of the natural ingredients in the product. The ongoing drying is at closed cycle and the outside microbiological contamination is eliminated. The used treatment shorted the technological time for drying, and gave better (drier) product. The decreases of the AOA during the drying is very similar for the treated sample also, but the lower moisture content (about 30 %) give the stability of the product without other treatments for longer shelf-life time (Table1).

Table 1 Physico-chemical parameters of the raw-material and the dried products

Samples	Moisture content, raw material, %	Moisture content, during the drying, % (4h)	Moisture content, end product, %	Technological time of the process, h	AOA*, $\mu\text{mol/g TE}$
Raw material	68.22	-	-	-	80.03
Not treated	68.22	66.46	63.02	10	33.93
Treated 3% $\text{NaCO}_3$	68.22	42.38	29.23	8	35.58

\*Calculated for 100% dry material

### Comparison of the samples before treatment

The examined two experimental series were done on different days, but on the same item. They had the same dry content and the dielectric properties of untreated samples before drying (control) were very similar on both days (Figure 4).

### Results during the drying

#### Untreated samples

The phase angle curves of the untreated samples have one maximum (at lower frequency) and one minimum (at higher frequency) point in the examined diapason. During the drying these



parameters were changed. The trends of Treated samples the changes were followed by regression.

The calculated curves are shown on the figures (Figure 5-7) and their constants in table 2. Based on the results the drying was slowly, but it had more or less constant speed. The received product still had high humidity, and not suitable for longer shelf-life at cool and dry place.

The phase angle curves of the treated samples have just one maximum (at higher frequency) point in the examined diapason. The drier process was much faster, and the end product has low humidity and high stability. The received trends also show high correlations with the drying hours.

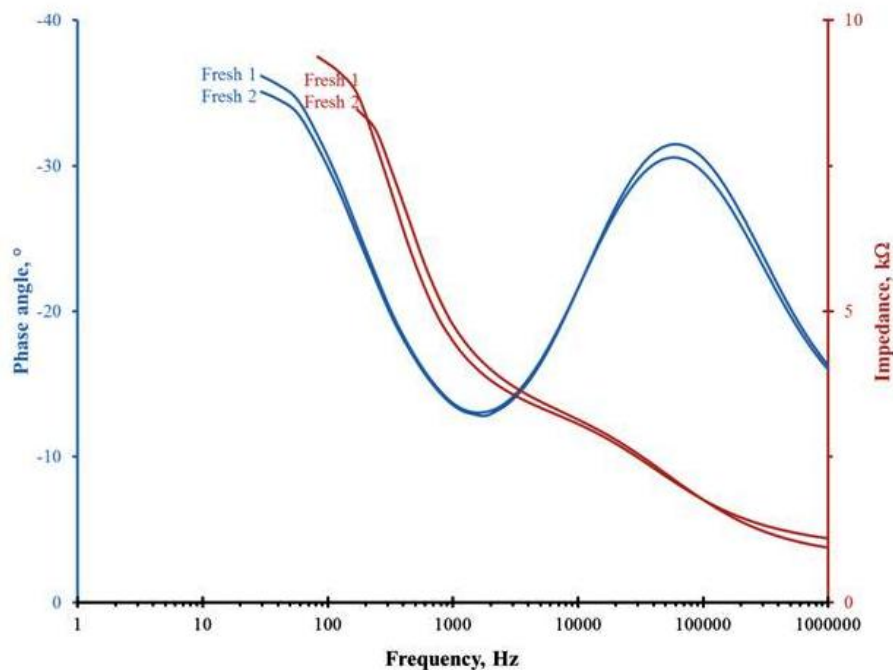


Figure 4

Dielectric average curves of the fresh grapes at both days before treatment or drying

The changes of the maximum phase angle (Figure 5) were very slowly in both untreated and treated case. The speed of treated changes seems to be more constant like for the untreated samples. For not treated samples the trend has an almost horizontal interval at the end of the drying, but with the shown very high moisture

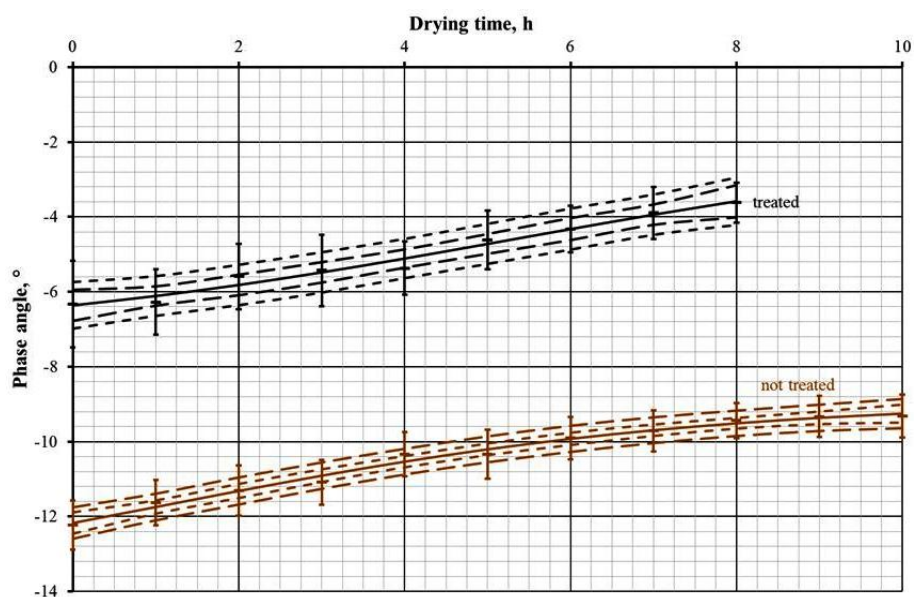
content the end product has not enough stability for storage in cool and dry place. It seems to be the technical endpoint of that drying, which means, the dry content cannot be higher without increases the temperature. The treated product has already enough high dry content for that stability.

G. Zsivanovits, B. Brashlyanova, O. Karabadzhev, M. Marudova-Zsivanovits  
heat pump drying of red grape

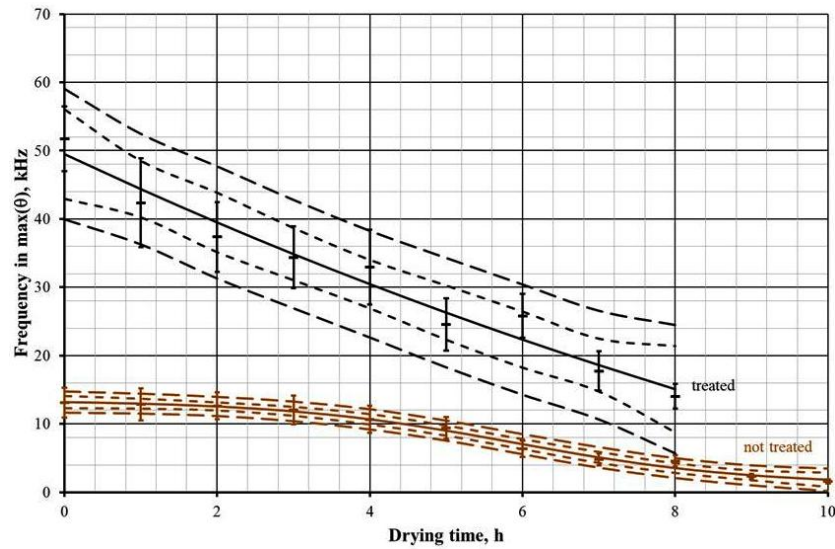
Table 2 Constants of the trends and correlations between drying time and dielectric parameters

Parameters	Max (phase angle, °)		Frequency, kHz	
	not treated	treated	not treated	treated
A	-7.30	-14.57	-37.784	1.049
B	5.39	5.66	534.705	12.403
C	5.31	1.02	-0.023	0.006
D	3.40	3.28	-0.013	-0.002
r <sup>2</sup>	0.9791	0.9883	0.9681	0.9896

Parameters	Impedance, kΩ	
	not treated	treated
A	0.941	1.007
B	4.240	21.727
C	0.006	0.020
D	0.001	0.005
r <sup>2</sup>	0.9957	0.9917

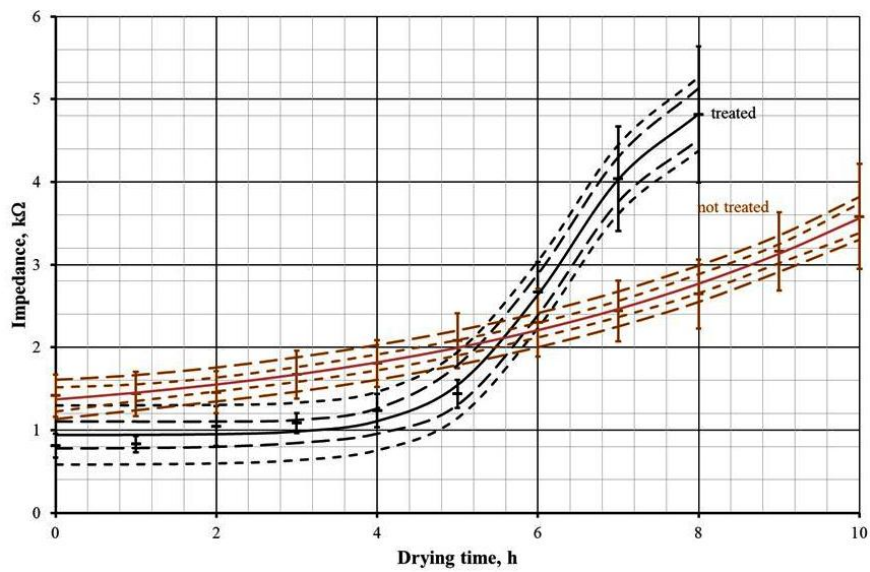


**Figure 5**  
Changes of the maximum phase angle during the drying



**Figure 6**

Changes of the frequency coordinate of the phase angle maximum during the drying



**Figure 7**

Changes of the impedance coordinate of the phase angle maximum during the drying

The frequency coordinate of the maximum phase angle was changed in bigger interval for the treated samples than for the untreated. The changes were almost linear (Figure 6).

The changes of the impedance coordinate were very slowly at the beginning of the drying of treated samples. The curve shows maybe that drying has 2 different phases in the change of impedance. To explain that in details, we should have measure the dry content more times, or other parameters as well (Figure 7).

### CONCLUSIONS

The used drying method is useful and gentle enough for drying fruits till a stable product. The drying of berries with strong moisture barrier layer is very difficult and not enough effective without chemical treatments.

As it is shown in the table and on the figures the dielectric parameters are useful for following the drying process. The high correlations between the drying time and dielectrical parameters show the impedance parameters give information about the progress of drying.

### FUTURE WORK

Next time we should repeat the work on more different treatments and with the examination of physico-chemical parameters during the drying process. The target of new experiments should be to look for connections between the quality parameters of dried products and the impedance parameters.

### ACKNOWLEDGEMENT

Thanks for support of AIHT 92, 99 projects from Agricultural Academy of Bulgaria.

### REFERENCES

Al-mahasneh MA, Rababah TM, Al-shbool MA, Yang W (2007): Thin-layer drying kinetics of sesame hulls under forced convection open sun drying. *J Food Process Eng* 30(3): 324-337.

AOAC (1990): Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1990.

Chua, K. J., Mujumdar, A. S., Chou, S. K., Hawlader, M. N. A., and Ho, J. C., (2000a): Heat pump drying of banana, guava and potato pieces: Effect of cyclical variations of air temperature on convective drying kinetics and colour change, *Drying Technology*, 18, No. 5,

Chua, K. J., Mujumdar, A. S., Chou, S. K., Ho, J. C., and Hawlader, M. N. A., (2000b): Heat pump drying systems: Principles, Applications and Potential, *Development in Drying*, Part 2.

Grabowski, S., Mujumdar, A.S., Ramaswamy, H.S. and Strumillo, C. (1994): Osmoconvective drying of grapes. *Drying Technology*. 12(5): 1211-1219.

Kostaropoulos, A.E. and Saravacos, G.D. (1995): Microwave pretreatment of sundried raisins. *Journal of Food Science*. 60: 344-347.

Lee, WangHee and Okos, Martin R. (2011): Sustainable food processing systems – Path to a zero discharge: reduction of water, waste and energy; *Procedia Food Science* 1 (2011) 1768-1777; 2211–601X © 2011 Published by Elsevier B.V. Selection and/or peer-review under responsibility of 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF

*G. Zsivanovits, B. Brashlyanova, O. Karabadzov, M. Marudova-Zsivanovits  
heat pump drying of red grape*

- Nelson S.O. (2008): Dielectric properties of agricultural products and some applications; RES. AGR. ENG., 54, 2008 (2): 104-112
- Pereira, R.N. Vicente, A.A. (2010): Environmental impact of novel thermal and non-thermal technologies in food processing; Food Research International 43 (2010) 1936-1943
- Ponting, J. D. and McBean, D. M. (1970): Temperature and dipping treatment effects on drying rates and drying times of grapes, prunes and other waxy fruits. Food Technology. 4 (633-649).
- Salunkhe, D. K., Bolin, H. R., & Reddy, N. R. (1991): Fresh fruits and vegetables. CRC Press.
- Somogyi, L.P, Ramaswamy H.S. and Hui Y.H. (1996): Processing Fruits: Science and Technology – Biology, principles and applications 14-24.
- Somogyi, L.P. and Luh, B.S. (1986): Dehydration of foodstuffs. Commercial Fruit Processing 353-405.
- Venkatachalapathy, K and Raghavan, G.S.V. (1997): Osmotic and Microwave drying of blueberries. Proceedings of the 32 Microwave Power Symposium, Ottawa, Canada. International Microwave Power Institute, USA.
- Venkatesh, M.S., Raghavan, G.S.V. (2004): An Overview of Microwave Processing and Dielectric Properties of Agri-food Materials, Biosystems Engineering, Volume 88, Issue 1, May 2004, Pages 1-18, ISSN 1537-5110, 10.1016/j.biosystemseng.2004.01.007. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511004000212>)
- Wenchuan Guo, Xinhua Zhu, Yi Liu, Hong Zhuang (2010): Sugar and water contents of honey with dielectric property sensing; Journal of Food Engineering 97 (2010) 275-281
- Zsivanovits, G. and E. Vozáry, (2011): Rheological and dielectrical properties of drying carrot slices, Fourth International Symposium "Ecological Approaches Towards the Production of Safety Food" 2011 Plovdiv: 247-252.

## **List of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo**

---

The list of first decade (1973-1982) was published in the 2007 issue of Journal of Food Physics, the second one (1983-1992) in 2009 and the third one (1993-2002) in 2010. This is the fourth one, registering the period 2003-2012.

Although in considerable part of my publications I am the only author, but during my scientific activity I had a lot of coworkers, and all together there are more than 200 coauthors in the publications. You can find a list in alphabetical order, showing the names of my coauthors. Let me mention in the first decade the names of Ede Bende and Janos Bogancs, in the later decades mainly Jozsef Simon and Zsuzsa Mednyanszky and in the last years dominantly Pal Tolnay and Peter Laszlo. I am grateful for their activity and help.

Corvinus University,  
Budapest,  
Faculty of Food Science

[andras.szabo@uni-corvinus.hu](mailto:andras.szabo@uni-corvinus.hu)

The topic of the publications and lectures covers not only food physics – although this is the fundament – but some other similar or not so similar scientific fields, as well. Anyway, physics, chemistry, biology belong to natural sciences and the development of the sciences, and the creation of new subsiences – with differentiation and integration – will establish new bridges between the different parts of the scientific fields.

I am an optimistic man, I do hope that also later we can continue successfully the activity of the FOOD PHYSICS PUBLIC UTILITY FOUNDATION, trying to fulfil the following aim: to publish the physical knowledge of food science and the results of research and development for the specialists of food production and R+D.

---

### **COWORKERS 2003-2012**

Ágoston Réka 2007, 2008  
Ágyai Szabó Gábor 2009, 2010, 2012  
Amtmann Mária 2008  
Baranyai László 2011

Béres Csilla 2004  
Buda Levente 2004  
Csiszár Milán 2009  
Csóka Mariann 2004, 2005, 2006, 2007  
Daood Hussein 2008  
Erdélyi Mihály 2004

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

Fodor Péter 2008	Pécsy Gáborné 2003
Geri Zoltán 2007	Sasvári József 2005
Hauer Péterné 2005	Simon József 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008
Kacsáncsi Anna 2005, 2012	Somlai János 2004
Kanyár Béla 2004	Svyetlova Natalia 2003
Kókai Zoltán 2004	Szabó Gábor 2007
Korány Kornél 2008	Szabó Ildikó 2003
Kosyk O. 2003	Szabolcs Mariann 2004, 2005
Lakner Zoltán 2004	Taran N. 2003
László Péter 2003, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011, 2012	Tarján Sándor 2005
Leé Katalin 2005	Tolnay Pál 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
Lelovics Zsuzsa 2007, 2010, 2011	Tóth Judit 2012
Lőrinczy Délnes 2004	Varga Lajos 2004, 2005, 2006, 2007
Márton Márk 2005, 2006	Zana János 2003
Márton Zsófia 2007	Zsivanovits Gábor 2003
Mednyánszky Zsuzsa 2012	Zsuga Imre 2005
Meretei Anikó 2003	
Mezei Tamás 2009	
Mohácsiné Farkas Csilla 2007, 2008	
Okanenko A., 2003	

## LIST OF SCIENTIFIC PAPERS AND LECTURES

### 2003

#### ÉLELMEZÉSI IPAR

1. Szabó S.A.: Élelmiszer-tartósítás és élelmiszerbiztonság. Konferencia beszámoló a XXXII. ESNA rendezvényről. 57(5). 129-132, 2003
2. Szabó I., Szabó S.A.: Sporttáplálék-kiegészítők fogyasztásának felmérése. I. 57(6), 171-173, 2003.
3. Szabó I., Szabó S.A.: Sporttáplálék-kiegészítők fogyasztásának felmérése. II. 57(7), 203-204, 2003.
4. Szabó S.A.: Minőség szabályozás az élelmiszeriparban. A SZIE Élelmiszertudományi Kar

Minőség szabályozó szakirányán 2003-ban védett diplomadolgozatok fontosabb megállapításai. 57(8), 240-244, 2003.

5. Szabó I., Szabó S.A.: Sporttáplálék-kiegészítők fogyasztásának felmérése. III. 57(8), 248-249, 2003.
6. Szabó S.A.: Sugárzástechnikai eljárások és módszerek az élelmiszeriparban. Beszámoló a VII. Országos Sugárzástechnikai Szimpóziumról. 57(12), 374-375, 2003.

#### JOURNAL OF FOOD PHYSICS

1. A.S. Szabo, J. Simon, P. Tolnay, P. Laszlo, A. Meretei, G. Zsivanovits, J. Zana: Preservation

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- treatment of kiwi samples by SYNERGOLUX (non-ionizing radiation) technology. Vol. XIII-XIV-XV\_XVI., 5-12, 2000/2003.
2. A.S. Szabo: Trends of development in food physics. Vol. XIII-XIV-XV-XVI., 101-104, 2000/2003.
3. A.S. Szabo: 15 years after the Chernobyl disaster. Vol. XIII-XIV-XV-XVI. 105-109, 2000/2003.
2. Szabó S.A.: Táplálkozás fogyasztás során. Korszerű sporttáplálkozás. 29-30, 2003(2).
3. Szabó S.A.: Táplálkozás a verseny előtt, a mérlegelést követően. Sporttáplálkozás. 30-31, 2003(2).
4. Szabó S.A.: Vegetáriánus sportolók táplálkozása. Korszerű sporttáplálkozás. 45-46, 2003(3).
5. Szabó S.A.: A súlyemelősport jövőjét illető néhány javaslat. 62-63, 2003(3).
6. Szabó S.A.: Kreatin-kiegészítés hatása a sportolók teljesítményére. Korszerű sporttáplálkozás. 38-39, 2003(4).

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE (HUNGARIAN REVIEW OF SPORT SCIENCE)**

1. A.S. Szabó: Application of HUMET-R syrup as a food supplement in the nutrition of top athletes. 33-34, 2003(1).
2. Szabó I., Szabó S.A.: Sporttáplálék-kiegészítők fogyasztásának felmérése a TF hallgatók körében. 26-28, 2003(2).
3. Simon J. Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás, versenyképesség senior korú sportolóknál. 35-36, 2003(3), IV. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadaskivonatok.
4. Szabó S.A.: A táplálkozásélettan oktatásának jelentősége a humánkineziológus képzésben. 36, 2003(3). IV. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadaskivonatok.

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Sportolók folyadékszükséglete. Sporttáplálkozás. 42-43, 2003(1).

**MAGYAR SÚLYEMELÉS**

1. Szabó S.A.: Súlyemelők testfelépítése, tápláltsági állapota. 57-67, 2003.
2. Szabó S.A.: Sporttudományi kongresszus Szombathelyen. 76, 2003.
3. Szabó S.A.: Nemzetközi edzőképzés a TF Továbbképző Intézetében. 76-77, 2003.
4. Szabó S.A.: Súlyemelő szakedzőképzés a Testnevelési Egyetemen. 77-78, 2003.

**KÖNYVRÉSZLET**

Simon L., Szilágyi M.(szerk.): Mikroelemek a táplálékláncban. Trace elements in the food chain. Bessenyei György Könyvkiadó, Nyíregyháza, 2003.  
Szabó S.A.: A rubidium esszenciális jellegének vizsgálata. 460-464.



*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**ELŐADÁSOK**

ESNA XXXIII annual meeting, Università della Tuscia, Viterbo, Italy, 27-31 Aug., 2003.

1. J. Simon, A.S. Szabo: Importance of application of non-ionizing radiation techniques in the agricultural research and food industry
2. A.S. Szabo: Trends in food physics. Survey about the 5th Int. Conference on Food Physics

IV. Országos Sporttudományi Kongresszus, Szombathely, Berzsényi Dániel Főiskola, 2003. okt. 17-18.

1. Szabó S.A.: A táplálkozásélettan oktatásának jelentősége a humán-kineziológus képzésben
2. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás, versenyképesség senior korú sportolóknál.

Sugárzástechnika a mezőgazdaságban, élelmiszeriparban és ökológiában. VII. Szimpózium, Veszprém, 2003. szept. 3-5.

1. Simon J., Szabó S.A.: Az ESNA jelentősége a hazai sugárzástechnika fejlődésében.
2. Szabó S.A., Simon J., Tolnay P., Meretei A., Zana J., Zsivanovits G.: Kiwi eltarthatóságának vizsgálata nem ionizáló sugárkezelés alkalmazásával

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos Ülésszak, BKÁE, Budai Campus, 2003. november 6-7, Budapest

1. Szabó S.A., Simon J., Tolnay P., Zana J., Zsivanovits G., Meretei A.: Nem ionizáló sugárkezelés alkalmazása kiwi eltarthatóságának vizsgálatára
2. Szabó S.A., Pécsy G.-né, Szabó I.: Felmérés táplálék-kiegészítők alkalmazásáról
3. Tolnay P., Szabó S.A.: Tápanyagbevitel optimalás testsúlycsökkentés során

**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

Mikroelemek a táplálékláncban (Trace elements in the food chain) tud. ülés, MTA ÉKB Mikroelem Munkabizottság, 2003. ápr. 23-24, Budapest, Nyíregyháza, Nyíregyházi Főiskola, p. 52.

1. Szabó S.A.: A rubídium esszenciális jellegetek vizsgálata, p. 42.

ESNA XXXIII annual meeting, Viterbo, Università Tuscia, Italy, 27-31 August, 2003. Book of abstracts, p.97.

1. J. Simon, A.S. Szabo: Importance of application of non-ionizing radiation techniques in the agricultural research and food industry, p. 19-20.
2. A.S. Szabo: Trends in food physics. Survey about the 5th Int. Conference on Food Physics, p. 20.

Sugárzástechnika a mezőgazdaságban, élelmiszeriparban és ökológiában. VII. Szimpózium, nemzetközi részvétellel. Veszprémi Egyetem, 2003. szept. 3-5. Program és előadáskivonatok. p. 50.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

1. Simon J., Szabó S.A.: Az ESNA jelentősége a hazai sugárzás-technika fejlődésében, p. 40.
2. Szabó S.A., Simon J., Tolnay P., Meretei A., Zana J., Zsivanovits G.: Kiwi eltarthatóságának vizsgálata nem ionizáló sugárkezelés alkalmazásával, p. 43.
3. Tolnay P., Szabó S. A.: Tápanyagbevitel optimalás testsúly-csökkentés során, p. 206.

10th International Trace element symposium, New results in the trace element research, Szent Istvan University, Budapest, 4-6 July, 2002., ed.: I. Pais, 2003, p. 361.

1. Kosyk O., Okanenko A., Svyetlova N., Taran N., Szabo A.S.: Lead effect upon winter wheat pigment and lipid composition, 148-156.
2. Szabo A.S.: Is nickel an essential trace element? 356-361.

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos Ülésszak, BKÁE, Budai Campus Kiadványai, 2003. november 6-7, Budapest, Élelmiszertudomány, Összefoglalók, Élelmiszerfeldolgozás- és forgalmazás szekció, Minőségbiztosítás és táplálkozás szekció, szerk: Farkas G., p. 249.

1. Szabó S. A., Simon J., Tolnay P., Zana J., Zsivanovits G., Meretei A.: Nem ionizáló sugárkezelés alkalmazása kiwi eltarthatóságának vizsgálatára, p. 84.
2. Szabó S. A., Pécsy G.-né, Szabó I.: Felmérés táplálékkiegészítők alkalmazásáról, p. 202.

Lippay-Ormos-Vas Scientific Conference, 6-7 Nov. 2003, Budapest, Publications of Buda Campus, Budapest University of Economic Science and Public Administration, Faculty of Food Science, Abstracts, Section of Food Processing and Postharvest, Section of Food Quality Assurance and Nutrition, ed.: G. Farkas, p. 249.

1. A. S. Szabó, J. Simon, P. Tolnay, J. Zana, G. Zsivanovits, A. Meretei: Application of non ionizing radiation treatments on the storability of kiwi samples, p. 85.
2. A. S. Szabó, E. Pécsy, I. Szabó: Measurement of application of food supplements, p. 203.
3. P. Tolnay, A. S. Szabó: Optimization of nourishment intake during bodymass reduction, p. 207.

## 2004

### ÉLELMEZÉSI IPAR

1. Szabó S.A.: A sporttudomány élelmiszer- és táplálkozástudományi vetülete. Beszámoló a IV. Országos Sporttudományi Kongresszus táplálkozástani előadásairól. 58(2), 56-57, 2004.
2. Tolnay P., Szabó S.A.: Testtömeg-optimalás, a sikeres fogyókúra ismérvei. 58(2), 60-61, 2004.
3. Szabó S.A.: Sportélelmezés, sporttáplálkozás. Az élelmezés- és

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- táplálkozástudomány egy speciális területe. 58(3), 86-89, 2004.
4. Erdélyi M., Kókai Z., Szabó S.A.: Az érzékszervi minősítés szerepe az élelmiszerminőség meghatározásában. I. Az érzékszervi minősítés fejlődésének áttekintése. 58(5), 135-138, 2004.
  5. Szabó S.A.: Élelmiszermérnök képzés az élelmiszeripari minőség szabályozó szakirány keretében. 58(4), 114-117, 2004.
  6. Varga L., Szabó S.A., Csóka M.: Gyümölcsök vízelvonásos tartósítása házi aszalással. I. Hazai termesztésű gyümölcsök aszalása. 58(5), 151-153, 2004.
  7. Kókai Z., Erdélyi M., Szabó S.A.: Az érzékszervi minősítés szerepe az élelmiszerminőség meghatározásában II. Az érzékszervi bírálatok fiziológiai vonatkozásai, a bírálók ízérzékenységének meghatározása. 58(6), 165-170, 2004.
  8. Varga L., Szabó S.A., Csóka M.: Gyümölcsök vízelvonásos tartósítása házi aszalással. II. Trópusi és szubtrópusi gyümölcsök aszalása. 58(7), 201-202, 2004.
  9. Szabó S.A.: A dietetika egyes aktuális kérdései. Beszámoló az MDOSZ VII. Konferenciájáról. 58(7), 207-208, 2004.
  10. Csóka M., Szabó S.A., Varga L.: Gyümölcsök vízelvonásos tartósítása házi aszalással. III. Az aszalványok víztartalmának alakulása. 58(8), 233-234, 2004.
  11. Szabó S.A., Lőrinczy D.: Az élelmiszerfizika fejlődési irányai. Beszámoló a Pécsen rendezett, VI. Nemzetközi Élelmiszerfizikai Konferenciáról. 58(8), 246-248, 2004.
  12. Szabó S.A.: Minőségellenőrzés, minőség szabályozás az élelmiszeriparban. A BKÁE Élelmiszertudományi Kar Minőség szabályozó szakirányán 2004-ben védett diplomadolgozatok fontosabbnak ítélt megállapításai. 58(9), 260-264, 2004.
  13. Szabó S.A.: A vegetarianus táplálkozás előnyei és hátrányai. 58(10), 309-311, 2004.
  14. Szabó S.A.: Időskorú egyének táplálkozásának egyes kérdései. 58(11), 350-352, 2004.
  15. Szabó S.A.: Élelmiszerek tartósítása és az élelmiszerbiztonság. 58(12), 366-368, 2004.

**METABOLIZMUS**

1. Szabó S.A., Tolnay P.: Miért nem alkalmas a BMI a tápláltság jellemzésére? 2(4), 194-198, 2004.

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE**

1. Szabó S.A.: Élsportolók regenerációjának elősegítése, legális módszerrel történő teljesítőképesség fokozás. 65-66, 2004(1).
2. Szabolcs M., Szabó S.A., Tolnay P.: Sportágcsoport-specifikus táplálkozási piramis. 32-33, 2004(2-3).
3. Szabó S.A.: A 2004. évi athéni női és férfi olimpiai súlyemelő versenyek kiegyenlítetttségének vizsgálata. 25-26, 2004(4).

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Sportolók tápláltsági állapota. Korszerű sporttáplálkozás. 28-31, 2004(1).
2. Szabó S.A.: Szabad aminosavak alkalmazása a sportolók táplálkozásában. Korszerű sporttáplálkozás. 35-36, 2004(2).
3. Buda L., Szabó S.A., Lakner Z.: Felmérés a testépítő sportolók táplálkozási szokásairól. 31-33, 2004(3).
4. Szabó S.A.: Sportolók ásványi anyag szükséglete. Korszerű sporttáplálkozás. 42-43, 2004(4).
5. Szabó S.A.: Néhány gondolat a vegán táplálkozásról a sport kapcsán. 44, 2004(4).

**MAGYAR SÚLYEMELÉS**

1. Szabó S.A.: A 2004. évi női és férfi olimpiai súlyemelőversenyek kiegyenlítettségének vizsgálata. 39-43, 2004.
2. Szabó S.A.: Nemzetközi edzőképzés a TF Továbbképző Intézetében. 49, 2004.
3. Szabó S.A.: Gondolatok a súlyemelősportról Viczay Alajos: A pécsi súlyemelés c. könyve alapján. 51-56, 2004.

**ÚJ DIÉTA**

1. Szabó S.A.: Verseny előtti táplálkozás fogyasztó versenyzőknél. 8-9, 2004(3).
2. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás időskorú sportolóknál. 15, 2004(3).

**KÖNYV**

Kanyár B., Béres Cs., Somlai J., Szabó S.A.: Radioökológia és környezeti sugárvédelem. 2. javított kiadás, Veszprém, Egyetemi Kiadó, 2004, p. 257.

**ELŐADÁSOK**

Magyar Sportorvos Kongresszus, A magyar sportorvoslás millenniumi konferenciája, Budapest, 2004. márc. 25-27.

1. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás, edzőmunka, sérülések előfordulása és ennek kontrollja idős korú sportolók esetében
2. Szabó S.A.: Felmérés táplálékkiegészítők alkalmazásáról a sportolók táplálkozásában

Sport és táplálkozás. MDOSZ VII. Konferenciája, Budapest, Hunguest Hotel Platanus, 2004. május 24-25.

1. Szabó S.A.: Verseny előtti táplálkozás fogyasztó versenyzőknél
2. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás időskorú sportolóknál

6th International Conference on Food Physics and Dairy Sciences, 22-26 May, 2004, Pécs, Hungary, University of Pécs, Regional Committee of the Hungarian Academy of Sciences at Pécs

1. A.S. Szabó: Development in food physics. Survey about the activity of ISFP since the establishment of the society
2. J. Simon, A.S. Szabó: Importance of application of ionizing and non-

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- ionizing radiation technologies in the agro-food sector
3. Z. Kókai, A.S. Szabó, M. Erdélyi: Complex sensory evaluation of apple varieties
- ESNA XXXIV Annual meeting, 29-Aug.-02 Sept. 2004, Novi Sad, Serbia, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture
1. J. Simon, A.S. Szabo: Establishment of ESNA-identity in eastern european countries. Increase of the scientific level in agricultural radiation techniques by assistance of ESNA
  2. A.S. Szabo: Measurement of application of food supplements based on the evaluation of results of a questionnaire
- KONFERENCIAKIADVÁNYOK**
- SPORTORVOSI SZEMLE, 45(1), 2004, Magyar Sportorvos Kongresszus, előadás-kivonatok, p. 110.
1. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás, edzésmunka, sérülések előfordulása és ennek kontrollja idős korú sportolók esetében, p. 87.
  2. Szabó S.A.: Felmérés táplálék-kiegészítők alkalmazásáról a sportolók táplálkozásában, p. 91.
- 6th International Conference on Food Physics and Dairy Sciences. 22-26 May, Pecs, Hungary, University of Pécs, Reg. Committee of the Hungarian Academy of Sciences at Pécs, ed.: D.M. Lőrinczy, p. 104.
1. A.S. Szabó: Development in food physics. Survey about the activity of ISFP since the establishment of the society, p. 55.
  2. J. Simon, A.S. Szabó: Importance of application of ionizing and non-ionizing radiation technologies in the agro-food sector, p. 23.
  3. Z. Kókai, A.S. Szabó, M. Erdélyi: Complex sensory evaluation of apple varieties, p. 56-57.
- ESNA XXXIV annual meeting, 29 Aug.-02 Sept, 2004, Novi Sad, Serbia, University of Novi Sad, Book of abstracts, ed.: I. Maksimovic, M. Cuvardic, p. 232.
1. Z. Kókai, A.S. Szabó, M. Erdélyi: Sensory evaluation of apple varieties, p. 19.
  2. J. Simon, A.S. Szabo: Establishment of ESNA-identity in eastern european countries. Increase of the scientific level in agricultural radiation techniques by assistance of ESNA, p. 29.
  3. A.S. Szabo: Measurement of application of food supplements based on the evaluation of results of a questionnaire, p. 31.
- ESNA proceedings XXXIV annual meeting, 29-Aug.-2 Sept. 2004, Novi Sad, Serbia, ed.: I. Maksimovic, M. Cuvardic, S. Duric, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, p. 515.
1. J. Simon, A. S. Szabo: Establishment of ESNA-identity in eastern european countries. Increase of the scientific level in agricultural radiation techniques by assistance of ESNA, p. 73-74.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

2. A.S. Szabo: Measurement of application of food supplements based on the evaluation of results of a questionnaire, p. 75-76.

**2005.**

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS Vol. XVII-XVIII., 2004-2005.**

1. A.S. Szabo, M. Csoka, L. Varga: Preservation of different fruits with home-made dehydration. XVII-XVIII, 43-47, 2004/2005.
2. A.S. Szabo, A. Kacsandi, M. Szabolcs, P. Tolnay: Good balanced nutrition, up-to-date diet. XVII-XVIII., 71-75, 2004/2005.
3. A.S. Szabo: Investigations for study of interaction in perceptibility of sweet and bitter tastes by sensory evaluation. XVII-XVIII. 77-84, 2004/2005.
4. A.S. Szabo, J. Simon, P. Laszlo: The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food processing. XVII-XVIII. 93-96, 2004/2005.
5. A.S. Szabo: Tendencies in the development of up-to-date food physics. XVII-XVIII., 97-101, 2004/2005.

**ÉLELMÉZÉSI IPAR**

1. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. I. Makroelemek és mikroelemek az élelmiszerekben. 59(2), 58-60, 2005.
2. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. II. Kalcium az

élelmiszerekben. 59(3), 86-88, 2005.

3. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. III. Magnézium az élelmiszerekben. 59(4), 118-119, 2005.
4. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. IV. Kálium az élelmiszerekben. 59(5), 149-151, 2005.
5. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. V. Nátrium az élelmiszerekben. 59(6-7), 177-178, 2005.
6. Kacsándi A., Tolnay P., Szabó S.A.: A korszerű diéta – kiegyensúlyozott táplálkozás és mozgás. Testtömegoptimalás a 21. században. 59(6-7), 184-186, 2005.
7. Szabó S.A., Csoka M.: Egyetemi hallgatók ízfelismerő és ízkülönbség-felismerő képességének vizsgálata. 59(6-7), 189-191, 2005.
8. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. VI. Klór (klorid ion) az élelmiszerekben. 59(8), 222-224, 2005.
9. Szabó S.A.: Minőségbiztosítás, minőség szabályozás az élelmiszeriparban. A Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Kara Minőség szabályozó szakirányán 2005 júniusában védett diplomadolgozatok fontosabbnak ítélt megállapításai. 59(9), 238-243, 2005.
10. Hauer P.-né, Szabó S. A.: HACCP alapú élelmiszer-biztonsági rendszer működtetése a bölcsődés és óvodáskorú gyermekek közétkeztetésében. 59(9), 244-246, 2005.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

11. Szabó S.A., Sasvári J.: HEY-HO Almafriss termék vizsgálata. 59(9), 247-248, 2005.
12. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma VII. Foszfor az élelmiszerekben. 59(9), 249-250, 2005.
13. Leé K., Szabó S.A.: Élelmiszeripari közép- és kisüzemek ISO minőségirányítási rendszerének bevezetése. 59(9), 251-254, 2005.
14. Szabó S.A.: Tartósítás és biztonság az élelmiszeriparban. Konferenciabeszámoló a 2005. évi franciaországi XXXV. ESNA rendezvényről. 59(10), 275-277, 2005.
15. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. VIII. Kén az élelmiszerekben. 59(10), 283-284, 2005.
16. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. IX. Vas az élelmiszerekben. 59(11-12), 317-320, 2005.
17. Szabó S.A., Simon J.: Az élelmiszer-biztonság növekvő jelentősége az ipari élelmiszertermelésben. 59(11-12), 327-329, 2005.
4. Szabó S.A., Márton M.: Természetes táplálékok fogyasztásának gyakorisága sportolóknál. 13-14, 2005(2).
5. Szabó S.A.: Sportolók nem fémes ásványianyag-szükséglete. Korszerű sporttáplálkozás. 15-16, 2005(2).
6. Szabó S.A., Zsuga I.: A testsúlyhozás táplálkozástani kérdései. 41, 2005(3).
7. Szabolcs M., Szabó S.A., Tolnay P.: Sportágspecifikus táplálkozás. 41-42, 2005(3).

**MAGYAR SPORTTUODOMÁNYI  
SZEMLÉ**

**MAGYAR EDZŐ**

1. Kacsándi A., Tolnay P., Szabó S.A.: Testtömegoptimalás és pulzuskontroll. 20-21, 2005(1).
2. Szabó S.A.: Ásványianyag-szükséglet sportolóknál. Korszerű sporttáplálkozás. 22-23, 2005(1).
3. Szabó S.A.: Néhány gondolat a súlyemelésről Viczay Alajos: „A pécsi súlyemelés” c. könyve alapján. 36-37, 2005(1).
1. Kacsándi A., Tolnay P., Szabó S.A.: Testsúlycsökkentő diéta és mozgásprogram kialakítása számítógépes szoftver segítségével. 25-28, 2005(2).
2. Szabó S.A.: Utópia vagy realitás – élsport tisztán? 47-48, 2005(2).
3. Kacsándi A., Tolnay P., Szabó S.A.: A táplálkozás és a testmozgás szerepe a XXI. században, arccal a korszerű életmód felé. 26, 2005(3), V. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadáskivonatok.
4. Simon J., Szabó S.A.: Az élettartam, életmód, életminőség, mozgás és környezet összefüggései. 48, 2005(3). V. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadáskivonatok.
5. Szabó S.A., Zsuga I.: A testsúlyhozás táplálkozástani kérdései. 49-50, 2005(3). V. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadáskivonatok.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

6. Szabolcs M., Szabó S.A., Tolnay P.: Sportágspecifikus táplálkozás. 50, 2005(3). V. Orsz. Sporttud. Kong. Program és előadás-kivonatok.
2. Szabó S.A., Márton M., Tolnay P.: Sportoló fiatalok hagyományos táplálkozási szokásainak vizsgálata

**MAGYAR SÚLYEMELÉS**

1. Szabó S.A., Zsuga I.: Táplálkozási kérdések a testsúly-hozás során. 40-43, 2005.
2. Szabó S.A.: Legálisan alkalmazható teljesítményfokozó szerek. 46-47, 2005.
3. Szabó S.A.: Nemzetközi edzőképzés a TF Továbbképző Intézetében. 53, 2005.

**ELŐADÁSOK**

A dopingkérdés ma – és a jövő stratégiája. Sportszakmai tudományos konferencia, Budapest, 2005. ápr. 19, TF.

1. Szabó S.A.: Utópia vagy realitás – élsport tisztán?

Testnevelő tanárok és sportedzők szakmai konferenciája. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Kazincbarcikai Sportközpont, 2005. ápr. 27.

1. Szabó S.A.: A sporttáplálkozás időszerű kérdései

Lippay J., Ormos I., Vas K. Tud. ülészak, Budapest, BCE, Élelmiszertudományi Kar, 2005. okt. 19-20.

1. Kacsánci A., Tolnay P., Szabó S.A.: Mozgásprogrammal kombinált testsúlycsökkentő diéta kialakítása számítógépes szoftver segítségével

V. Országos Sporttudományi Kongresszus, Budapest, 2005. okt. 27-28, TF

1. Kacsánci A., Tolnay P., Szabó S.A.: A táplálkozás és a testmozgás szerepe a XXI. században, arccal a korszerű életmód felé
2. Simon J., Szabó S.A.: Az élettartam, életmód, életminőség, mozgás és környezet összefüggései.
3. Szabó S.A., Zsuga I.: A testsúlyhozás táplálkozási kérdései.
4. Szabolcs M., Szabó S.A., Tolnay P.: Sportágspecifikus táplálkozás.

XXXV ESNA annual meeting, 29 Aug.-02 Sept. 2005, Amiens, France

1. J. Simon, A.S. Szabó: The growing importance of aspects of food safety in the industrial food production
2. A.S. Szabó, M. Szabolcs, A. Kacsánci, P. Tolnay: Some questions of sportbranch-specific nutrition

**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

XXXV ESNA annual meeting, Amiens, France, 29-Aug.-02 Sept. 2005, University of Picardie Jules Verne, Institute of Technology, meeting chairperson: J.Cl. Laberche, Book of abstracts.

1. J. Simon, A.S. Szabó: The growing importance of aspects of



*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

food safety in the industrial food production. Working group No. 1, p. 9.

2. A.S. Szabó, M. Szabolcs, A. Kacsáncsi, P. Tolnay: Some questions of sportbranch-specific nutrition. Working group No. 1, p. 9.

IV. Országos Sporttudományi Kongresszus. 2003. okt. 17-18, Szombathely, I-II kötet, szerk.: Mónus A., Budapest, MSTT, 2005.

1. Szabó S.A.: A táplálkozásélettan oktatásának jelentősége a humánkineziológus képzésben. I. kötet, p. 231-232.
2. Simon J., Szabó S.A.: Életvitel, táplálkozás, versenyképesség szenior korú sportolóknál. II. kötet, p. 149-150.

Lippay J., Ormos I., Vas K. tud. ülészak, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, 2005. okt. 19-20. Összefoglalók, Budai Campus Kiadványai, p. 287.

1. Kacsáncsi A., Tolnay P., Szabó S.A.: Mozgásprogrammal kombinált testsúlycsökkentő diéta kialakítása számítógépes szoftver segítségével. p. 202.
2. Szabó S.A., Márton M., Tolnay P.: Sportoló fiatalok hagyományos táplálkozási szokásainak vizsgálata. p. 228.

J. Lippay, I. Ormos, K. Vas Scientific Conference, Corvinus University of Budapest, Faculty of Food Science, 19-20 Oct., 2005. Abstracts, Publications of Buda Campus, p. 287.

1. A. Kacsáncsi, P. Tolnay, A.S. Szabó: Bodymass reduction diet combined with motion program by PC software. p. 203.
2. A.S. Szabó, M. Márton, P. Tolnay: Investigation of the conventional nutrition habits of young athletes. p. 229.

#### **KÖNYVRÉSZLET**

S. Ötles(ed.): Methods of analysis of food components and additives. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 2005, p. 437.

Chapter 15. A.Szabo, S. Tarjan: Measuring radioactive contaminants in foods, p. 403-413.

#### **CD-ROM**

Szabó S.A.: Élelmiszerfizika – a korszerű élelmiszertudomány egy új, speciális területe. Magyar Tudomány, 1993/9, in: Zsolnai J.(szerk.): A tudomány egésze. A magyar tudomány tudománypedagógiai szemléje. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt, 2005.

### **2006**

#### **ÉLELMEZÉSI IPAR**

1. Szabó S.A., Márton M.: Természetes táplálékok fogyasztásának felmérése fiatal sportolóknál. 60(1), 18-20. 2006.
2. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. X. Mangán az élelmiszerekben. 60(1), 26-27, 2006.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

3. Szabó S.A., Márton M.: Felmérés táplálék-kiegészítők fogyasztásáról. 60(2), 44-46, 2006.
4. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XI. Cink az élelmiszerekben. 60(2), 51-53, 2006.
5. Szabó S.A.: Minőségirányítás, minőségbiztosítás, mikrobiológia, biotechnológia, ökonómia az élelmiszeriparban. 60(4), 105-108, 2006.
6. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XII. Réz az élelmiszerekben. 60(4), 113-114, 2006.
7. Szabó S.A.: Komplex ízfelismerő képesség vizsgálata, az alap-ízkölsönhatások összehasonlító érzékszervi felmérése. IV. Édes és keserű ízt adó anyagok kölcsönhatásának vizsgálata. 60(4), 119-121, 2006.
8. Szabó S.A.: A 20 éve történt csernobili atomreaktor-baleset hatása a hazai élelmiszerek radioaktív kontaminációjára. 60(5), 156-160, 2006.
9. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XIII. Molibdén az élelmiszerekben. 60(6-7), 182-184, 2006.
10. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XIV. Vanádium az élelmiszerekben. 60(8-9), 223-224, 2006.
11. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XV. Króm az élelmiszerekben. 60(10-11), 247-249, 2006.
12. Szabó S.A.: Minőség és élelmiszerminőség – élelmiszerbiztonsági szempontból is. 60(10-11), 254-256, 2006.
13. Szabó S.A.: Élelmiszeripari minőség szabályozás. 60(12), 272-276, 2006.
14. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XVI. Kobalt az élelmiszerekben. 60(12), 281-282, 2006.

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

1. A.S.Szabo, P. Laszlo, J. Simon: The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food production, Vol. XIX., 5-8, 2006.
2. A.S. Szabo, M. Csoka, L. Varga: Preservation of fruits with home-made dehydration. Vol. XIX., 81-84, 2006.

**ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK**

1. Szabó S.A., Csóka M.: Ízfelismerő és ízkülönbség-felismerő képesség vizsgálata egyetemi hallgatónál. 52(4), 233-238, 2006.

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE**

1. Szabó S.A.: A taktika jelentősége a súlyemelésben. A pszichológiai tényezők kérdése. 7(1), 26-28, 2006.
2. Szabó S.A.: Mérlegelés utáni regeneráció. 7(3), 35-36, 2006(3).

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Sportolók alkoholfogyasztása. Korszerű sporttáplálkozás. 43-44, 2006(1).

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- Szabó S.A.: Sportolók mikroelemszükséglete. Korszerű sporttáplálkozás. 37-39, 2006(2).
- Szabó S.A.: Sportolók rostszükséglete. Korszerű sporttáplálkozás. 41-42, 2006(3).
- Szabó S.A.: Idős sportolók táplálkozása. Korszerű sporttáplálkozás. 27-28, 2006(4).
- Szabó S.A.: Tapasztalatok iráni súlyemelők VB előtti felkészüléséről Teheránban. 38-39, 2006(4).
- A.S. Szabo, M. Csoka, L. Varga: Preservation of fruits with home-made dehydration

#### **MAGYAR SÚLYEMELÉS**

- Szabó S.A.: Taktika a súlyemelésben. A pszichológiai tényezők jelentőségével kapcsolatos kérdések. 86-92, 2006.
- Szabó S.A.: Az iráni súlyemelők VB előtti felkészüléséről. 93-96, 2006.
- Szabó S.A.: Edzőképzés a TFTI Nemzetközi Csoport szervezésében. 100, 2006.

#### **ELŐADÁSOK**

ÚJ KIHÍVÁSOK, RÉGI BABONÁK A SPORTTÁPLÁLKOZÁSBAN MSTT konferencia, TF, Budapest, 2006. máj. 16.

- Szabó S.A.: Mérlegelés utáni regeneráció

7th INTERNATIONAL CONFERENCE OF FOOD PHYSICISTS, Senta, Serbia, 29 June-02 July, 2006.

- A.S. Szabo, P. Laszlo, J. Simon: The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food production

#### **KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

7th INTERNATIONAL CONFERENCE OF FOOD PHYSICISTS, Senta, Serbia, 29 June-02 July, 2006, p. 23. Program and abstracts, ed.: I. Feher.

- A.S. Szabo, P. Laszlo, J. Simon: The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food production, p. 7.
- A.S. Szabo, M. Csoka, L. Varga: Preservation of fruits with home-made dehydration, p. 22.

#### **2007**

#### **ÉLELMEZÉSI IPAR**

- Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XVII. Nikkel az élelmiszerekben. 61(1), 27-28, 2007.
- Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma XVIII. Szelén az élelmiszerekben. 61(2), 62-64, 2007.
- Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XIX. Fluor az élelmiszerekben. 61(3), 94-96, 2007.
- Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XX. Jód az élelmiszerekben. 61(4), 118-120, 2007.
- Szabó S.A.: Komplex ízfelismerő képesség vizsgálata, az alapíz kölcsönhatások összehasonlító érzékszervi felmérése. V. Tonik

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- italok összehasonlító bírálata az édes és keserű ízt adó anyagok kölcsönhatásának vizsgálatára. 61(4), 125-127, 2007.
6. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXI. Lítium az élelmiszerekben. 61(5), 157-159, 2007.
  7. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXII. Ón az élelmiszerekben. 61(6), 176-178, 2007.
  8. Szabó S.A., Simon J.: Nukleáris eljárások és módszerek az élelmiszer-gazdaságban. 61(7), 206-208, 2007.
  9. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXIII. Titán az élelmiszerekben. 61(7), 210-212, 2007.
  10. Márton Zs., Geri Z., Szabó S.A.: Az ISO 22000-es szabvány bemutatása egy jégkrémgyártó vállalatnál. 61(8), 239-242, 2007.
  11. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXIV. Stroncium az élelmiszerekben. 61(8), 248-250, 2007.
  12. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXV. Arzén az élelmiszerekben. 61(9), 279-281, 2007.
  13. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXVI. Szilícium az élelmiszerekben. 61(10), 307-308, 2007.
  14. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXVII. Bór az élelmiszerekben. 61(11), 350-352, 2007.
  15. Szabó S.A.: Élelmiszeripari minőségvizsgálat, minőségellenőrzés, minőségbiztosítás, minőségsszabályozás. A BCE Minőség-
- szabályozó szakirányán 2007 júniusában védett diploma dolgozatok fontosabb megállapításai. 61(12), 370-374, 2007.
16. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXVIII. Hígany az élelmiszerekben. 61(12), 377-379, 2007.
- ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK**
1. Csóka M., Szabó S.A., Varga L., Ágoston R., Mohácsiné Farkas Cs.: Hosszú ideig tárolt, házi készítésű aszalványok vizsgálata. 53(2), 79-82, 2007.
  2. Szabó S.A., Tolnay P., Szabó G.: Chio Chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata. 53(4), 239-242, 2007.
- JOURNAL OF FOOD PHYSICS**
1. Szabó S.A.: Szakmai publikációk és tudományos előadások listája, 1973-1982. Vol. XX. 30-61, 2007.
- ÚJ DIÉTA**
1. Szabó S.A., Lelovics Zs.: A szelén és a daganatmegelőzés kapcsolata. 30-31, 2007(3-4).
- MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG**
1. Szabó S.A.: 2007. évi diplomamunkák az élelmiszer-minőség területén. 41(5), 271-275, 2007.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Vitaminellátottság, vitaminigény sportolóknál. 36-37, 2007(1).
2. Szabó S.A.: Beszámoló a Nemzetközi Súlyemelő Szövetség Rómában rendezett szimpóziumáról. 23-24, 2007(2).
3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Nem fémes mikroelemigény sportolóknál. 50-52, 2007(2).
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Vízoldható vitaminigény sportolóknál. 51-53, 2007(3).
5. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Sportágspecifikus energiabevitel sportolóknál. 43-45, 2007(4).

**MAGYAR SÚLYEMELÉS**

1. Szabó S.A.: Nemzetközi súlyemelő edzőképzés a TFTI Nemzetközi Csoport szervezésében. 113, 2007.
2. Szabó S.A.: Súlyemelő szakedzőképzés a TF-en, új, végzett szakedzők. 115-116, 2007.
3. Szabó S.A.: A súlyemelés biomechanikájával kapcsolatos néhány gondolat. 113-115, 2007.
4. Szabó S.A.: Beszámoló az IWF Rómában rendezett szimpóziumáról. 124-128, 2007.

**ELŐADÁSOK**

IWF Symposium, Italy, Ostia-Rome, 1-4 March, 2007.

1. A.S. Szabo: Nutrition in weightlifting, in special consideration of redemption of anabolic steroids

50 éve alakult meg a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA). Ünnepi ülés, Budapest, 2007. máj. 18.

1. Szabó S.A., Simon J., Tolnay P.: Radiációs módszerek alkalmazhatósága a mezőgazdaságban

VI. Országos Sporttudományi Kongresszus, Eger, Eszterházy Károly Főiskola, 2007. okt. 28-30.

1. Szabó S.A.: Az illegális és legális teljesítményfokozás lehetőségei és korlátai
2. Simon J., Szabó S.A.: A folyamatos sporttevékenység hatása az élettartamra, közérzetre, életminőségre

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos ülésszak, 2007. nov. 7-8, Budapest, BCE, Élelmiszertudományi Kar

1. Szabó S.A., Tolnay P., Szabó G.: Chio chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata

A TÁPLÁLKOZÁS ISKOLÁJA konferencia, Budapest, Európa Kongresszusi Központ, 2007. nov. 23.

1. Tolnay P., Szabó S.A.: A sportolók táplálkozásában szerepet játszó élelmiszercsoportok

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

VI. Országos Sporttudományi Kongresszus, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 2007. okt. 28-30. Magyar Sporttudományi Szemle, 8. évf. 31. sz. 2007(3).

1. Simon J., Szabó S.A.: A folyamatos sporttevékenység hatása az élettartamra, közérzetre, életminőségre, 43.
2. Szabó S.A.: A legális teljesítményfokozás lehetőségei és korlátai, 44.

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos ülészak, 2007. nov. 7-8, Budapest, BCE, Élelmiszertudományi Kar, Összefoglalók. Budai Campus Kiadványai.

1. Szabó S.A., Tolnay P., Szabó G.: Chio chips termékek összehasonlító érzékszervi vizsgálata, 192.

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Scientific Conference, 7-8 Nov. 2007, Budapest, Corvinus University of Budapest, Faculty of Food Science, Abstracts, Publications of Buda Campus

1. A.S. Szabo, P. Tolnay, G. Szabo: Comparative sensory evaluation of Chio Chips products, p.193.

**CD kiadvány**, IWF Symposium, Rome-ITA-1-4 March, 2007, IWF

1. A.S. Szabo: Nutrition in weightlifting, in special consideration of redemption of anabolic steroids

**DVD kiadvány**, ISBN 978-963-87701-2-7

VI. Országos Sporttudományi Kongresszus, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 2007. okt. 28-30. pdf II. kötet

1. Simon J., Szabó S.A.: A folyamatos sporttevékenység hatása az élettartamra, közérzetre, életminőségre, 150-151
2. Szabó S.A.: A legális teljesítményfokozás lehetőségei és korlátai, 164-166

**KÖNYV**

Szabó S.A., Tolnay P.: Bevezetés a korszerű sporttáplálkozásba. Fair Play Sport, második, javított kiadás, Budapest, 2007, p. 244.

**2008**

**ÉLELMEZÉSI IPAR**

1. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXIX. Kadmium az élelmiszerekben. 62(1), 30-32, 2008.
2. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXX. Ólom az élelmiszerekben. 62(2), 61-64, 2008.
3. Szabó S.A., Tolnay P.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata I. Leíró jellegű érzékszervi vizsgálatok. 62(3), 85-86, 2008.
4. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXI. Antimon az élelmiszerekben. 62(3), 93-94, 2008.
5. Szabó S.A., Tolnay P.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgo-

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- nyachips termékeinek vizsgálata II. Összehasonlító pontozásos érzékszervi vizsgálatok. 62(4), 105-107, 2008.
6. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXII. Bizmut az élelmiszerekben. 62(4), 127-128, 2008.
  7. Szabó S.A., Tolnay P.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata III. Egyes beltartalmi jellemzők vizsgálata. 62(5), 147-148, 2008.
  8. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXIII. Ezüst az élelmiszerekben. 62(5), 153-154, 2008.
  9. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXIV. Berillium az élelmiszerekben. 62(6), 190-192, 2008.
  10. Szabó S.A., Tolnay P., Daood H.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata IV. Zsír-savösszetétel vizsgálata. 62(6), 174-175, 2008.
  11. Szabó S.A., Tolnay P., Fodor P.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata V. Ásványi (elemi) összetétel vizsgálata. 62(7), 222-223, 2008.
  12. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXV. Bárium az élelmiszerekben. 62(7), 216-218, 2008.
  13. Szabó S.A.: A BCE Élelmiszertudományi Kara minőségszabályozó szakirányán 2008 júniusában védett diplomadolgozatok megállapításai. 62(8), 244-246, 2008.
  14. Szabó S.A., Tolnay P., Daood Hussein: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata. VI. Vitamin összetétel vizsgálata. 62(8), 247-250, 2008.
  15. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXVI. Rádium az élelmiszerekben. 62(8), 253-254, 2008.
  16. Szabó S.A., Tolnay P., Mohácsiné Farkas Cs., Ágoston R.: A CHIO-WOLF Magyarország Kft burgonyachips termékeinek vizsgálata. VII. Csomagolás, jelölés és a mikrobiológiai jellemzők vizsgálata. 62(9), 273-275, 2008.
  17. Szabó S.A.: Akrilamid és chips-fogyasztás. Élelmezési Ipar, 62(9), 276-278, 2008.
  18. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXVII. Gallium az élelmiszerekben. 62(9), 287-288, 2008.
  19. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXVIII. Germánium az élelmiszerekben. 62(10), 318-320, 2008.
  20. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XXXIX. Tallium az élelmiszerekben. 62(11), 348-350, 2008.
  21. Szabó S.A.: Sóbevitel és chips-fogyasztás. Élelmezési Ipar, 62(11), 344-347, 2008.
  22. Szabó S.A., Tolnay P.: Energiabevitel és chipsfogyasztás. Élelmezési Ipar, 62(12), 375-377, 2008.
  23. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XL. Cirkónium az élelmiszerekben. 62(12), 383-384, 2008.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**ÉLELMISZERVIZSGÁLATI  
KÖZLEMÉNYEK**

1. Szabó S.A.: Ízfelismerő képesség vizsgálata sós (nátriumklorid) ízre citromsav jelenlétében. 64(3), 173-179, 2008.

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

1. M. Amtmann, A.S. Szabo, K. Korány: Application of floral scent analysis in the verification of honey authenticity. Vol. XXI. 7-9, 2008.
2. A.S. Szabo: Food safety and food physics – aspects in food processing and quality control. Vol. XXI. 102-106, 2008.

**MAGYAR EDZŐ**

1. Tolnay P., Szabó S.A.: Egyes élelmiszer-csoportok jelentősége a sportolók táplálkozásában. 35-38, 2008(1).
2. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Káros táplálkozási szokások. 45-46, 2008(2).
3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Sportolók helytelen táplálkozási szokásai. 42-43, 2008(3).
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Zsírbevitel a sportolók diétájában. 57-58, 2008(4).

**ELŐADÁSOK**

Mendel University for Agriculture and Forestry, CEEPUS program, Brno, Czech Republic

1. A.S. Szabo: Radiation methods in agriculture and food sector. 22. Apr. 2008.
2. A. S Szabo: Importance of food safety in the industrial food production. 25. Apr. 2008.

8th International Conference of Food Physics, Plovdiv, Bulgaria, Paisii Hilendarski University, 24-27 Sept., 2008.

1. A.S. Szabo: Food safety and food physics – aspects in food processing and quality control
2. M. Amtmann, A.S. Szabo, K. Korány: Application of floral scent analysis in the verification of honey authenticity

**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

8th International Conference of Food Physics, Plovdiv, Bulgaria, Paisii Hilendarski University, Faculty of Physics, 24-27 Sept., 2008, Book of abstracts, p. 99.

1. A.S. Szabo: Food safety and food physics – aspects in food processing and quality control, p. 5.
2. M. Amtmann, A.S. Szabo, K. Korány: Application of floral scent analysis in the verification of honey authenticity, p. 50.

Bendiner N., Bognár J. (szerk): VI. Országos Sporttudományi Kongresszus, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 2007. okt. 28-30, I. kötet, p. 310, II. kötet, p. 263, MSTT, 2008

1. Simon J., Szabó S.A.: A folyamatos sporttevékenység hatá-



*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

- sa az élettartamra, közérzetre, életminőségre. II. kötet, 150-151.
2. Szabó S.A.: A legális és illegális teljesítményfokozás lehetőségei és korlátai. II. kötet, 164-166.
  9. Szabó S.A.: Komplex ízfelismerő képesség vizsgálata, az alapíz kölcsönhatások összehasonlító érzékszervi felmérése. VIII. Sós és savanyú íz közötti kölcsönhatás vizsgálata csemegeuborka-felöntőlevelek esetében. 63(5), 154-155, 2009.

**2009**

**ÉLELMEZÉSI IPAR**

1. Szabó S.A.: Glicidamid és chipsfogyasztás. 63(1), 12-13, 2009.
2. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLI. Wolfram az élelmiszerekben. 63(1), 30-31, 2009.
3. Tolnay P., Szabó S.A.: Transz-zsírsvak és chipsfogyasztás. 63(2), 53-55, 2009.
4. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLII. Indium az élelmiszerekben. 63(2), 59-60, 2009.
5. Szabó S.A.: Komplex ízfelismerő képesség vizsgálata. az alapíz kölcsönhatások összehasonlító érzékszervi felmérése. VI. Sós és savanyú íz közötti kölcsönhatás vizsgálata modell-oldatokkal. 63(3), 88-90, 2009.
6. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLIII. Tellúr az élelmiszerekben. 63(3), 95-96, 2009.
7. Szabó S.A.: Komplex ízfelismerő képesség vizsgálata, az alapíz kölcsönhatások összehasonlító érzékszervi felmérése. VII. Sós és savanyú íz közötti kölcsönhatás vizsgálata sajtok esetében. 63(4), 119-120, 2009.
8. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLIV. Polónium az élelmiszerekben. 63(4), 127-128, 2009.
10. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLV. Rénium az élelmiszerekben. 63(5), 159-160, 2009.
11. Szabó S.A., Tolnay P.: Zsírbevitel és chipsfogyasztás. 63(6), 176-177, 2009.
12. Csiszár M., Mezei T., Szabó S.A.: Minőségbiztosító és élelmiszerbiztonsági rendszer egy hazai, reformélelmiszereket gyártó és forgalmazó cégnél. 63(6), 182-184, 2009.
13. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLVI. Urán az élelmiszerekben. 63(6), 187-189, 2009.
14. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLVII. Ruténium az élelmiszerekben. 63(7), 223-224, 2009.
15. Szabó S.A.: A BCE Élelmiszertudományi Kara Minőség szabályozó szakirányán 2009 júniusban védett diplomadolgozatok főbb megállapításai. 63(8), 248-250, 2009.
16. Szabó S.A.: Élelmiszerek ásványi anyag tartalma. XLVIII. Ródium az élelmiszerekben. 63(8), 255-256, 2009.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

**ÉLELMISZERVIZSGÁLATI  
KÖZLEMÉNYEK**

1. Szabó S.A., László P.: Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmiszerek minősítésében. 55(3), 166-169, 2009.

**INTERNATIONAL QUATERLY  
OF SPORT SCIENCE**

1. A. S. Szabo: Some special biomechanical questions of olympic weightlifting. 57-60, 2009(2).

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

1. A. S. Szabo: List of scientific papers and lectures, 1983-1992. Vol. XXII. 35-86, 2009.

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. A zsírellátottság optimalása, zsírhasznosulás. 37-38, 2009(1).
2. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Zsírfogyasztási struktúra, a lipid metabolizmus szabályozása. 34-35, 2009(2).
3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Táplálékkiegészítők alkalmazása a sportolók felkészítésében. 34-36, 2009(3).
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Speciális étrendkiegészítők alkalmazása a felkészítésben. 32-33, 2009(4).

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI  
SZEMLE**

1. Szabó S.A.: Technikacsizolás súlyemelésben, biomechanikai elvek figyelembevételével. 10(2), 51, 2009.

**ELŐADÁSOK**

VII. Országos Sporttudományi Kongresszus, Budapest, TF, 2009. május 27-29.  
Terhelés-teljesítmény szekció

1. Szabó S.A.: Technikacsizolás súlyemelésben, biomechanikai elvek figyelembevételével.

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly  
Tudományos Ülésszak  
2009. okt. 28-30, Budapest, Budapesti  
Corvinus Egyetem

Élelmiszertechnológiai és Táplálkozástudományi Szekció

1. Szabó S.A., Tolnay P., Ágyai Szabó G.: Mennyi chips terméket ehetünk egészségünk megóvása mellett?

**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly  
Tudományos Ülésszak, Scientific  
Conference Élelmiszertudományi Kar,  
Faculty of Food Science 2009. okt. 28-30,  
Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem,  
Corvinus University of Budapest

Book of abstracts, 2009.

Élelmiszertechnológiai és Táplálkozástudományi Szekció

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

1. Szabó S.A., Tolnay P., Ágyai Szabó G.: Mennyi chips terméket ehetünk egészségünk megóvása mellett? p. 120.
2. A.S. Szabo: Publication list (scientific papers and lectures) of the editor-in-chief for the time period 1993-2002. 23, 43-85, 2010.

Section of Food Technology and Nutrition Science

1. A.S. Szabo, P. Tolnay, G. Ágyai Szabo: How much chips products can we eat without healthy problems? p. 121.
1. A.S. Szabo, P. Laszlo: Food physics and food safety – some aspects in food processing and food quality control. 4(7) (Serial No., 32), p. 58-60, Dec. 2010.

**2010**

**ÉLELMEZÉS**

1. Szabó S. A., Lelovics Zs.: Az arzén a táplálkozásban. 23-24, 2010(6).
2. Szabó S. A., Lelovics Zs.: Az ólom a táplálkozásban. 34-35, 2010(7-8).
3. Szabó S. A., Lelovics Zs.: Az ezüst a táplálkozásban. 38-39, 2010(9).
4. Szabó S. A., Lelovics Zs.: Az ón a táplálkozásban. 38-39, 2010(10).
5. Szabó S. A., Lelovics Zs.: A higany a táplálkozásban. 38-39, 2010(11).
6. Szabó S. A., Lelovics Zs.: A molibdén a táplálkozásban. 40-41, 2010(12).

**JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

1. A.S. Szabo, P.Tolnay, G. Ágyai-Szabo: Investigation of Chio Chips products. I. Comparative sensory evaluation of different Chio Chips products. 23, 41-42, 2010.

**JOURNAL OF LIFE SCIENCES (USA)**

**MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Zsírétető étrendkiegészítő (króm-pikolinát) alkalmazása a sportolók felkészítésében. 36-37, 2010(1).
2. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Zsírétető étrendkiegészítők alkalmazása a felkészítésben. 47, 2010(2).
3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Zsírsanyagcserére ható szerek (guarana) alkalmazása a sportolók felkészítésében. 38-39, 2010(3).
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Táplálkozás a versenyek alatt. 42-43, 2010(4).

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE**

1. Szabó S.A.: Alkalmas-e a BMI a sportolók tápláltságának jellemzésére? 11(44), 24-28, 2010(4).

## **ELŐADÁSOK**

Természettudományos Napok, „Környezettudatos nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája” pályázat keretében, Szolnok, Verseghy Ferenc Gimnázium és Széchenyi István Gimnázium, 2010. ápr. 13.

1. Szabó S.A.: Mikroelemek a táplálék-láncban

**2011**

## **ÉLELMEZÉS**

1. Szabó S. A., Lelovics Zs.: A bór a táplálkozásban. 40-41, 2011(1-2).

## **ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK**

1. Szabó S.A.: A radioaktív szennyeződés jelentősége az élelmiszerminőségben ill. élelmiszerbiztonságban. 57(1), 17-23, 2011.

## **MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Táplálkozás a versenyek után. 39-40, 2011(1).
2. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Gyermekkorú sportolók táplálkozása. 43-45, 2011(2).
3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Sportoló fiatalok, serdülő sportolók táplálkozása. 40-41, 2011(3).
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Sportoló nők táplálkozása a terhesség alatt. 25-28, 2011(4).

## **MAGYAR BIOFIZIKAI TÁRSASÁG JUBILEUMI ÉRTESÍTŐ**

Tizenharmadik füzet, 50 év (1961-2011), MBFT, 2011.

1. Szabó S.A.: Sugárzástechnika az élelmiszergazdaságban. VII. Szimpózium, Veszprém, p. 89.
2. Szabó S.A.: A Nemzetközi Élelmiszerfizikai Társaság (ISFP) konferenciái. p. 92-93.
3. Szabó S.A., László P., Baranyai L.: Élelmiszerfizikai Közlemények (Journal of Food Physics) és az Élelmiszerfizika Közhasznú Alapítvány. p. 145-146.
4. Szabó S.A.: PRAE (Physics-Research- Application- Education) 2011 konferencia Nyitrán. p. 181.

## **SPORT SCIENTIFIC and PRACTICAL ASPECTS International Scientific Journal of Kinesiology**

1. A.S. Szabo: What kind of food supplements to use instead of forbidden substances to produce high performance level in top sport? 8(2), 53-55, 2011.

## **ELŐADÁSOK**

Gimnáziumi tudományos rendezvény, Szolnok, Széchenyi Gimnázium, 2011. ápr. 14.

Szabó S.A.: ÉLELMISZERMINŐSÍTÉS, ÉLELMISZEREK ÉRZÉKSZERV VIZSGÁLATA

Diáknap. Jubileumi (25 év) rendezvény, Szolnok, Széchenyi Gimnázium, 2011. május 13.

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

1. Szabó S.A.: Utópia vagy realitás – élsport legális teljesítményfokozó szerekkel?

Conference: Physics, Research, Application, Education, 2011. Slovak University of Agriculture, Nitra, Faculty of Engineering, 13-14 Oct. 2011, Nitra, Slovakia.

1. A. S. Szabo, P. Laszlo, P. Tolnay: Importance of food physics in production and processing of safe food

#### **KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

Conference: Physics, Research, Application, Education, 2011. Slovak University of Agriculture, Nitra, Faculty of Engineering, 13-14 Oct. 2011, Nitra, Slovakia. PRAE, book of abstracts.

- A. S. Szabo, P. Laszlo, P. Tolnay: Importance of food physics in production and processing of safe food, p. 36.

#### **2012**

**APPLICATIONS OF PHYSICAL RESEARCH IN ENGINEERING.** (Selected methods of physical research and its application in the agriculture, food industry and engineering.)

eds: M. Bozikova, Z. Hlavacova, P. Hlavac  
Scientific Monograph, Slovak University of Agriculture in Nitra, 2012

- 1 A.S. Szabo, P. Laszlo, P. Tolnay: Importance of food physics, food safety and nutrition requirements in

production and processing of food products. p. 153-166.

#### **ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK**

1. Szabó S.A.: Táplálkozásgenomika és élelmiszervizsgálat. 58(1-2), 5-16, 2012.
2. Tolnay P., Tóth J., Szabó S.A.: Narancs és narancslevek C-vitamin tartalmának összehasonlító vizsgálata. 58(3-4), 95-100, 2012.

#### **INTERNATIONAL QUATERLY OF SPORT SCIENCE**

A.S. Szabo: Role of the coach: parameters, characteristics, peculiarities, expectations. 45-49, 2012(1).

#### **JOURNAL OF FOOD PHYSICS**

1. A.S. Szabo: Quater of century has passed away after the Chernobyl disaster. 24-25, 3-5, 2011/2012.
2. A.S. Szabo, P. Tolnay, G. Agyai-Szabo: Investigation of chio chips products. II. Composition evaluation of investigated chio chips products. 24-25, 28-30, 2011/2012.

#### **MAGYAR EDZŐ**

1. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Sportoló nők szülés utáni táplálkozása. 49-50, 2012(1).
2. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Egyéb mikroelemek a sportolók táplálékában. 37-40, 2012(2).

*list of scientific papers and lectures (2003-2012) of A. S. Szabo*

3. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Egyéb, nem fémes mikroelemek a sportolók táplálékában. 36-38, 2012(3). balanced nutrition - sport activity. (Optimization of bodymass in the XXI century). 9(2), 45-50, 2012.
4. Szabó S.A.: Korszerű sporttáplálkozás. Toxikus mikroelemek a sportolók táplálékában. 55-58, 2012(4).

**ELŐADÁSOK**

IX. Országos Sporttudományi Kongresszus, Szeged, 2012. május 24-26.

**MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE**

1. Szabó S. A.: Tudományok differenciálódása, integrálódása, interdiszciplináris sporttudomány. 13(50), 67, 2012(2).
2. Tolnay P., Mednyánszky Zs., Szabó S.A.: Tápláltsági állapot – rekreációs sport – táplálkozás – egészség. 13(50), 71, 2012(2).
3. Szabó S.A.: Tertium non datur, azaz harmadik út nincs. 13(51), 31-35, 2012(3).

1. Szabó S. A.: Tudományok differenciálódása, integrálódása, interdiszciplináris sporttudomány
2. Tolnay P., Mednyánszky Zs., Szabó S.A.: Tápláltsági állapot – rekreációs sport – táplálkozás – egészség

10th International Conference on Food Physics, Budapest, 4-5 June, 2012, Corvinus University, Department of Physics and Control.

1. A.S. Szabo, P. Laszlo, P. Tolnay: Food physics – a helping hand for nutrition science

**SPORT SCIENTIFIC and PRACTICAL ASPECTS International Scientific Journal of Kinesiology**

1. A.S. Szabo: Some questions of biomechanical character in weightlifting. 9(1), 59-64, 2012.
2. A.S. Szabo: What is the meaning of sport coaching? (Expectations, possibilities, realities.) 9(2), 39-44, 2012.
3. P. Tolnay, A.S. Szabo, A. Kacsandi: Up-to-date diet – well

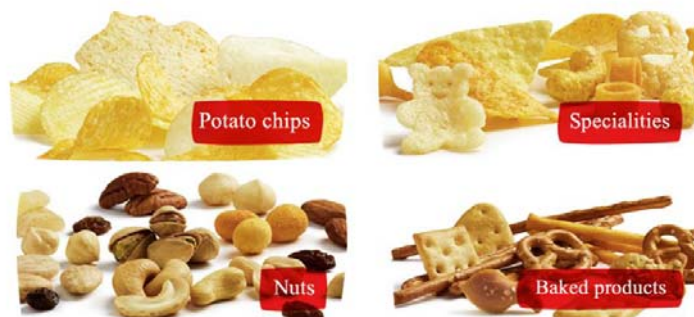
**KONFERENCIAKIADVÁNYOK**

10th International Conference on Food Physics, ICFP 2012. Budapest, 4-5 June, 2012, Corvinus University, Department of Physics and Control. Book of abstracts, p. 40.

1. A.S. Szabo, P. Laszlo, P. Tolnay: Food physics – a helping hand for nutrition science. p. 14.

### Our Products & Ingredients

**Best taste through the highest quality is the benchmark we set for all our products. Therefore we source only the finest quality raw materials, ingredients and spices.**



### Intersnack Hungary Ltd

1117 Budapest, Alíz u.2, e-mail: [szabog@chio.hu](mailto:szabog@chio.hu), [www.intersnack.hu](http://www.intersnack.hu)

People throughout Europe have enjoyed savoury snacks made by the Intersnack Group since 1853. Our brands have become consumer favourites and annually we produce in our 32 factories around 400.000 tonnes of snacks including potato chips, nuts, baked products and specialty snacks.

We believe our snacks are popular because we listen carefully to our customers, wherever they live. As a result, our team of food scientists across Europe is constantly working to create delicious new products that meet changing expectations and regional tastes. Of course, it goes without saying that the top priority of our 8.000 employees is to continually improve the quality and taste of our snacks.

We are a privately owned company with innovation, entrepreneurship, create-

vity and teamwork at our core. Our philosophy is based on rapid decision-making, efficient actions and intelligent solutions. This has helped us become one of the leading manufacturers of savoury snacks in Europe, with an annual turnover of €2,1 billion Euros.

We recognise the importance of environmental and social responsibilities and place them at the heart of everything we do. This is why we relentlessly challenge our businesses, our colleagues and our partners to live by the highest possible standards, at international, regional and local level. To meet these requirements of environmental and social responsibility we have set ourselves ambitious goals in key areas like raw material cultivation, production and transport.

GABOR. SZABO

Manager corporate affairs and market research

## **Instructions for Authors**

### **Manuscript submission**

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

#### **Title page**

The title page should include:

The name(s) of the author(s)

A concise and informative title

A short running title of less than 40 letters, including space

The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

#### **Abstract**

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. It should not exceed 250 words. An abstract is often

presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided. Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

#### **Keywords**

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

#### **Manuscript main text**

Manuscripts should be submitted in Word format (DOC). Use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text, italics for emphasis and latin names. Do not use special styles, page numbers, footnotes, field functions because they will be removed or altered during copyedit. Please use the table function, not spreadsheets, to make tables. Use the equation editor or MathType for equations, avoid inserted pictures for equations. Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full. Save your file in doc format, do not submit docx files. Manuscript, in total, should not exceed 10 pages. However, editorial board may accept longer papers if previously agreed, in exceptional cases.



### Scientific style

Please always use internationally accepted signs and symbols for units (SI units). Nomenclature: Insofar as possible, authors should use systematic names. Please use the standard mathematical notation for formulae, symbols etc.: Italic for single letters that denote mathematical constants, variables, and unknown quantities Roman/upright for numerals, operators, and punctuation, and commonly defined functions or abbreviations, e.g., cos, det, e or exp, lim, log, max, min, sin, tan, d (for derivative) Bold for vectors, tensors, and matrices.

### References

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Citations in the text should follow the referencing style used by the [American Psychological Association \(APA\)](#). References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton R. A. (2000). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163:51-59.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (1979). *The elements of style*. (3rd ed.). New York: Macmillan, (Chapter 4).

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G. R., & Adams, L. B. (1994). How to prepare an electronic version of

your article. In B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age*(pp. 281-304). New York: E-Publishing Inc.

### Tables

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

### Artwork

You may use color artwork free due to the electronic (online) publication. You may insert photographs provided that they convey useful information and do not increase the file size above 5 MB. Please use vector graphics (SVG, WMF, EMF) for quality line drawings.

### [Download word template \(DOC\)](#)

### Submission

Please send your manuscript in electronic format (DOC) to the managing editor:

Dr. Péter László

<[peter.laszlo@uni-corvinus.hu](mailto:peter.laszlo@uni-corvinus.hu)>

In order to ensure successful delivery, please turn on delivery notification in your e-mail client. Please note, that due to the Open Access publication model, page charges apply (7 EUR/page).

