ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

JOURNAL OF FOOD INVESTIGATION

TUDOMÁNY - ÉLET - MINŐSÉG - BIZTONSÁG

LXX. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
VOL. 70, 2024 NO. 2

SCIENCE – LIFE – QUALITY – SAFETY

2024. JÚNIUS 30.
30 JUNE 2024

CEFood 2024 Conference

Az ehető rovarok megítélése Magyarországon: Diplomások és egyetemi hallgatók körében végzett online kutatás • A COVID-19 hatásának vizsgálata az egyetemi hallgatók online élelmiszer-vásárlói magatartására a TAM-modell segítségével • Élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni magatartásának fogyasztói megítélése • Nemzeti szabványosítási hírek

Perception of Edible Insects in Hungary. Online Survey Among University Students and Graduates • Investigating the Impact of COVID-19 on the Online Food Purchasing Behaviour of University Students Using TAM Model • Consumer Perception of the Behaviour of Food Industry Enterprises Towards the Environment • Review of National Standardization

Különböző magyarországi borvidékekről származó rozé borok fizikai-kémiai elemzése

Physico-Chemical Analysis of Rosé Wines From Different Hungarian Wine Regions

eviko.hu

TARTALOM – CONTENTS

Különböző magyarországi borvidékekről származó rozé borok fizikai-kémiai elemzése **5**
(Geremie Barcheta Rivera, Czipa Nikolett)
Physico-Chemical Analysis of Rosé Wines From Different Hungarian Wine Regions *5*
(Geremie Barcheta Rivera, Nikolett Czipa)

Az ehető rovarok megítélése Magyarországon: Diplomások és egyetemi hallgatók körében végzett online kutatás **13**
(Bánáti Diána, Lendvai Edina)
Perception of Edible Insects in Hungary. Online Survey Among University Students and Graduates *13*
(Diána Bánáti, Edina Lendvai)

A COVID-19 hatásának vizsgálata az egyetemi hallgatók online élelmiszer-vásárlói magatartására a TAM-modell segítségével **30**
(Piros Edina, Fehér András)
Investigating the Impact of COVID-19 on the Online Food Purchasing Behaviour of University Students Using TAM Model *30*
(Edina Piros, András Fehér)

Élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni magatartásának fogyasztói megítélése **42**
(Meszlényi Csilla Ágnes, Hampel György)
Consumer Perception of the Behaviour of Food Industry Enterprises Towards the Environment *42*
(Meszlényi Csilla Ágnes, Hampel György)

Nemzeti szabványosítási hírek **63**
(Szalay Anna)
Review of National Standardization *63*
(Anna Szalay)

ISSN 0422-9576

CEFood 2024 Conference

13-16 October 2024, Szeged, Hungary

Invitation

It is with great pleasure that we extend our warm invitation to the
12th Central European Conference on Food 2024
(CEFood 2024),
to be held in the serene and picturesque city of **Szeged, Hungary**,
from October 13th to 16th, 2024.

Looking forward to meeting you in Szeged,

Prof. Dr. Diána Bánáti
Chair
CEFood 2024 Conference

Dr. Balázs P. Szabó
Chair
Local Organising Committee

https://cefood2024.hu

Topics

Consumers
Consumer-oriented Innovations
Consumer Trends / Consumers' Needs and Expectations
Science and Society

Explore the frontiers of science – Impact and role of food science and technology in addressing global challenges
Nutrition, Genetics, Genomics
Food Production Evolution (Novel Food Processing & Technologies)
Smart Foods: Materials, Structure, Function(ality)
Engineering Nutrition Solutions / Engineering Sustainable Nutrition Solutions

Future Food Systems
Advancing Science for Safer and Healthier Foods
Food Loss and Waste
Diet Change – Climate Change is Easier to Tackle than Diet Change
Emerging Risks

Options
Is Plant-based Eating the Future Way?
The Clean Eating Trend
Natural vs. Artificial?
From Minimally-processed to Hyper-processed
Food Allergies and Intolerances

Orientation
The Science – Policy Interface
Regulatory Challenges
The Global Food Market

digitalisation, Robotics, Artificial intelligence – their Role in the Food System
The Role of Digitalisation, Robotics, Artificial Intelligence
Safety Above All in the Era of AI

2024
20-24 reasons to become a food scientist, food technologist, food engineer, nutritionist, food chemist, food microbiologist, food economist

Geremie BARCHETA RIVERA[1], Nikolett CZIPA[1]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-1

Arrived: 2nd April 2024 – Accepted: 10th June 2024

Physico-Chemical Analysis of Rosé Wines From Different Hungarian Wine Regions

Keywords: rosé wine; wine region; wine analysis; physico-chemical analysis

1. Summary

The aim of this research was to analyse the physico-chemical composition, nutritional impact, and health risk assessment of rosé wines originating from the Balatonboglár, Eger, and Villány wine regions of Hungary. The methods applied included potentiometric analysis for pH determination, UV/VIS spectrometry for total phenolic content (TPC) and flavonoid content (FC). Generally, Balatonboglár wines obtained the highest pH, TPC, and FC. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) was used to determine the concentration of 12 elements (Ca, K, Mg, P, S, Al, B, Cu, Fe, Mn, Sr, Zn). Balatonboglár wines had the highest concentrations for K, Mg, Al, Mn, and Sr. Higher levels of Ca and B were measured in Eger wines, while Villány wines showed higher concentrations of P, S, Cu, Fe, and Zn. The same trend was observed in the case of the Nutrient Reference Value (NRV) contributions, as the element concentrations were considered. The risk assessment indicated that all wines posed no significant health risks.

[1] Institute of Food Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen

Geremie Barcheta Rivera geremierivera@gmail.com https://orcid.org/0009-0000-1292-3310
Nikolett Czipa czipa@agr.unideb.hu https://orcid.org/0000-0001-6966-4380

2. Introduction

A considerable rise in the consumption of rosé wines has been observed over the past 20 years (Leborgne et al., 2022). The production of rosé wines involves a shorter maceration duration of the grape solids in contrast to the traditional red winemaking method, resulting in a blush colour and fruity and floral features (Wang et al., 2016). However, in some cases, the grape juice appears significantly darker even without maceration of the grapes due to the extended warm periods in recent years.

The chemical substances present in the raw materials and acquired during the winemaking process significantly determine the sensory characteristics and quality of wines (Wang et al., 2016). Therefore, sensory and chemical evaluations are performed to analyse wine quality (Merkytė et al., 2020).

Hungary has an extensive wine production, featuring different types of wine manufactured across numerous wine regions (Varga et al., 2023). In 2023, the total wine production in Hungary was 2.9 million hectolitres, with the top producing wine regions including Kunság, Eger, Mátra, Tokaj, Villány, and Szekszárd (Hegyközségek Nemzeti Tanácsa, 2023).

Several studies confirmed grapes cultivated from the same vineyard possess comparable properties, even when different grape varieties or storage times are applied. Environmental pollution, agricultural techniques, climate change, grape variety, local conditions, and winemaking practices are among the factors that can modify the wine's elemental content (Gajek et al., 2021).

The objective of this study is to examine the physico-chemical characteristics of rosé wines produced in various wine regions across Hungary, namely Balatonboglár, Eger, and Villány. The study involves evaluating parameters in rosé wines, such as pH, total phenolic content, flavonoid content, elemental content, and their contribution to the nutrient reference values. Additionally, a risk assessment was conducted to evaluate potential risks to human health associated with the concentration of elements in the wine samples.

3. Materials and methods

3.1 Materials

Twelve rosé wines were obtained from local stores in the city of Debrecen, with four samples originating from each of the Hungarian wine regions: Balatonboglár, Eger, and Villány. **Table 1** presents some characteristics of the rosé wines.

Table 1: Characteristics of the rosé wine samples

Sample No.	Place of Origin	Type
B1	Balatonboglár	Dry
B2	Balatonboglár	Dry
B3	Balatonboglár	Dry
B4	Balatonboglár	Semi-sweet
E1	Eger	Dry
E2	Eger	Dry
E3	Eger	Dry
E4	Eger	Semi-dry
V1	Villány	Dry
V2	Villány	Dry
V3	Villány	Dry
V4	Villány	Dry

3.2 Determination of pH

The pH meter (FiveEasyTM FE20, Mettler-Toledo AG, Switzerland) was first calibrated using solutions with predetermined pH values (4 and 7). The pH electrode was immersed into a 40 mL wine sample in a test tube, and the pH values of the samples were measured.

3.3 Determination of total phenolic content (TPC)

The TPC of the wine samples was measured using the Folin-Ciocalteu method (Singleton et al., 1999). For the sample preparation, 1.0 mL of the sample was extracted and mixed with methanol:distilled water (MeOH:DW) solution (80:20 ratio) (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Germany), and then filtered (Grade 292;

Ahlstrom Munksjö, Helsinki, Finland). Folin-Ciocalteu reagent (VWR International, S.A.S., France) and sodium carbonate (Scharlab, S.L., Spain) were added and the solution was stored in a dark place for 2 hours. Gallic acid stock solution (Alfa Aesar GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Germany) was used for the preparation of calibration standard solutions.

The TPC was determined using a UV-VIS spectrophotometer (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England) at a wavelength of 760 nm. The results were presented as milligrams of gallic acid equivalent per 100 ml of sample (mg GAE 100 mL^{-1}).

3.4 Determination of flavonoid content (FC)

For the sample preparation, 1.0 mL of the sample was mixed with MeOH:DW solution (80:20 ratio) (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Germany), and then filtered (Grade 292; Ahlstrom Munksjö, Helsinki, Finland). Distilled water, 5% sodium nitrite (Scharlab, S.L., Spain), 10% aluminium chloride (VWR International, S.A.S., France), and sodium hydroxide (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Germany) reagents were added. Calibration standard solutions were prepared using catechin stock solution (VWR International, S.A.S., France) (Kim et al., 2003).

The FC was measured using a UV-VIS spectrophotometer (Evolution 300 LC, Thermo Electron Corporation, England) at a wavelength of 510 nm. The results were presented as milligrams of catechin equivalent per 100 mL of sample (mg CE 100 mL^{-1}).

3.5 Determination of element content

To analyse the element content of the samples, a wet digestion procedure was conducted using nitric acid and hydrogen peroxide, both purchased from VWR International Ltd. (USA). Ultrapure water (Synergy UV Water Purification System, Millipore, S.A.S., France) was used for dilution, and qualitative filter paper (Grade 388; Ahlstrom Munksjö, Helsinki, Finland) was used for filtration (Kovács et al., 1996). The determination was performed using ICP-OES (iCAP 6300, Thermo Scientific, Cambridge, UK). The elements analysed were Ca, K, Mg, P, S, Al, B, Cu, Fe, Mn, Sr, and Zn. The monitored wavelengths are shown in **Table 2**. The limit of detection (LoD) for each element was set at 100 µg L^{-1}.

Table 2: Applied wavelengths

Elements	Wavelengths [nm]	Elements	Wavelengths [nm]
Ca	317.933	B	249.772
K	766.490	Cu	324.752
Mg	279.077	Fe	238.204
P	213.617	Mn	257.610
S	182.563	Sr	460.733
Al	396.153	Zn	213.857

3.6 Risk Assessment

The risk value was calculated using Eq. (1):

$$Risk\ value = \frac{PTDI\ or\ RfD \times body\ weight}{C \times V}$$

where: PTDI or RfD is the provisional tolerable daily intake or reference dose (mg $kgbw^{-1}$) (**Table 3**); body weights are 30 kg, 60 kg, and 90 kg (kgbw); C is the element concentration (mg L^{-1}); and V is the average consumption (0.2 L).

Table 3: Tolerable daily intakes (mg $kgbw^{-1}$) for examined elements

Elements	Tolerable intake or reference dose [mg $kgbw^{-1}$]	Literature
Aluminium	PTDI = 0.29	WHO, 2011
Iron	PTDI = 0.8	WHO, 1983
Boron	RfD = 0.2	IRIS, 2024a
Copper	RfD = 0.5	IRIS, 2024b
Manganese	RfD = 0.14	IRIS, 2024c
Strontium	RfD = 0.6	IRIS, 2024d
Zinc	RfD = 0.3	IRIS, 2024e

If the calculated risk value is less than 1, the consumption of the wine (200 mL) poses a significant risk to human health.

3.7 Contribution to nutrient reference value (NRV)

The calculation of contributions to the NRVs was performed using Eq. (2):

$$Contribution\ (\%) = \frac{C \times V \times 100}{NRV}$$

where: C is the element concentration (mg L^{-1}); V is the average consumption (0.2 L); and NRVs are the following: 2000 mg for K; 800 mg for Ca; 700 mg for P; 375 mg for Mg; 14 mg for Fe; 10 mg for Zn; 1 mg for Cu; and 2 mg for Mn (Regulation 1169/2011/EU).

4. Results and evaluation

4.1 Physico-chemical composition

The pH values of the wine samples are summarised in Table 4. Tartaric acid, one of the acids found in wines, essentially impacts the wine's pH and organoleptic characteristics (Tôrres et al., 2011). The highest and lowest pH values were measured in E3 and E1, respectively. The results align with the research conducted by other authors (Leborgne et al., 2022; Gajek et al., 2021).

Table 4: pH values of the analysed rosé wines (mean ± standard deviation).

Sample No.	pH
B1	3.22 ± 0.01
B2	3.24 ± 0.01
B3	3.10 ± 0.01
B4	3.25 ± 0.00
E1	2.94 ± 0.01
E2	3.10 ± 0.01
E3	3.29 ± 0.00
E4	3.06 ± 0.00
V1	3.21 ± 0.00
V2	3.23 ± 0.01
V3	3.19 ± 0.01
V4	3.04 ± 0.01

Figure 1 shows the TPC of the wine samples. Wine and grape juices have the ability to protect against oxidation due to the presence of polyphenolic compounds (Pasvanka et al., 2019). Only five samples (B1, B2, B4, E2, E3) align with the results cited in other literature (Baron et al., 2017). Generally, our results were higher than those reported in the study of wines from Romanian grape cultivars (Banc et al., 2020).

The FC of the wine samples are shown in **Figure 2**. Lower results compared to our wine samples were noted in other studies (Leborgne et al., 2022; Banc et al., 2020; Baron et al., 2017). Moreover, the B3, E4, and V2 samples contained both the highest TPC and FC within their respective regions.

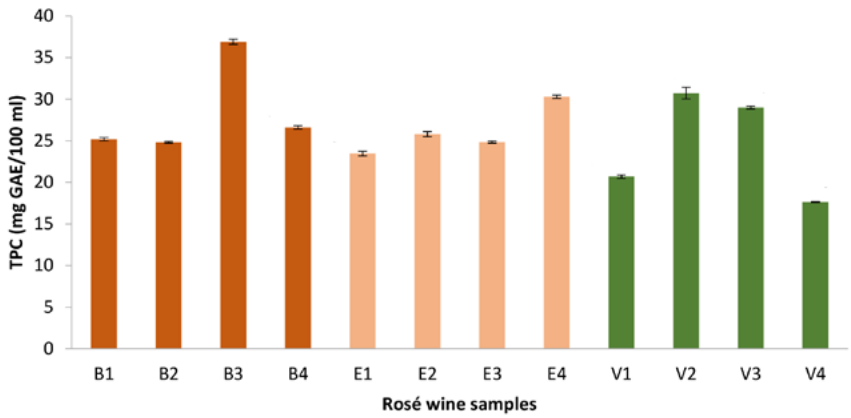


Figure 1. Total phenolic contents of the analysed rosé wines.
Error bars represent the standard deviations.

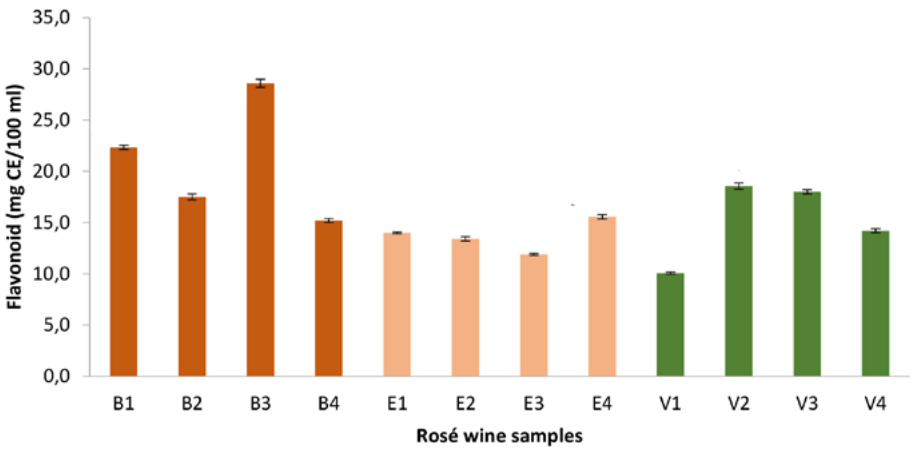


Figure 2. Flavonoid contents of the analysed rosé wines.

Error bars represent the standard deviations.

4.2 Element content and contribution to NRV

The origin of wine can be traced from its mineral composition, as the mineral elements present in the soil are taken up by the vine roots and subsequently stored within the grape skins, seeds, and cellular walls. As the grapes are processed, these minerals are transferred into the wine (Norocel and Gutt, 2017). Regular and moderate consumption of wines can provide key minerals such as K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, and Zn, yet excessive intake may pose health risks (Sass-Kiss et al., 2008). Additionally, elements including Ca, K, Mg, and Na aid in regulating yeast cellular metabolism, ensuring optimal pH levels and ionic balance, while minor elements such as Cu, Fe, Mn, and Zn, along with certain trace elements, contribute significantly to yeast activity (Rossi et al., 2022).

Table 5 shows the concentrations of the macro elements in the wine samples. Potassium was the most abundant element present in the samples. Our results for Ca, S, and P align with other authors' (Gajek et al., 2021; Ivanova-Petropulos et al., 2013). Higher and lower concentrations of Mg and K, respectively, were also noted (Gajek et al., 2021) compared to those in our samples. The V2 sample obtained the highest concentrations for Ca, K, P, and S, whereas the V4 sample had the lowest concentrations for Ca, Mg, P, and S. The highest Mg concentration was measured in the B4 sample.

Table 5: Concentrations (mg L^{-1}) of the macro elements in the analysed rosé wines

Wine origin	Statistics	Ca	K	Mg	P	S
Balatonboglár (n=4)	Mean ± SD	55.8 ± 7.8	553 ± 30	51.1 ± 6.9	96.8 ± 11	156 ± 26
	Range	49.3-64.6	532-596	42.5-57.0	82.5-107	129-191
Eger (n=4)	Mean ± SD	56.2 ± 7.9	420 ± 193	41.0 ± 5.8	103 ± 20	129 ± 16
	Range	46.7-63.3	230-677	36.0-47.6	83.0-129	110-143
Villány (n=4)	Mean ± SD	49.1 ± 22	499 ± 145	32.3 ± 13	134 ± 43	156 ± 95
	Range	22.7-76.1	383-695	13.0-41.9	71.1-169	76.1-293

Table 6 presents the concentrations of the micro elements in the wine samples. Boron was the most abundant micro element, while copper had the lowest concentration. The concentrations of Cu and Mn were in good agreement with other studies (Gajek et al., 2021; Iwegbue, 2014). Lower Al and Zn concentrations and higher B, Fe, and Sr concentrations were reported in other published works (Gajek et al., 2021; Caridi et al., 2019; Papunidze et al., 2019; Ivanova-Petropulos et al., 2013; Perez-Trujillo, 2002).

Table 6: Concentrations (mg L^{-1}) of the micro elements in the analysed rosé wines

Wine origin	Statistics	Al	B	Cu	Fe	Mn	Sr	Zn
Balatonboglár (n=4)	Mean ± SD	3.22 ± 1.00	2.77 ± 0.64	0.177 ± 0.035	1.35 ± 0.48	1.05 ± 0.25	0.383 ± 0.051	0.594 ± 0.14
	Range	2.23-4.61	3.29-1.95	0.145-0.220	0.927-2.03	0.855-1.41	0.310-0.420	0.453-0.767

Wine origin	Statistics	Al	B	Cu	Fe	Mn	Sr	Zn
Eger (n=4)	Mean ± SD	2.67 ± 0.20	3.32 ± 0.30	0.140 ± 0.022	1.21 ± 0.80	0.865 ± 0.25	0.378 ± 0.022	0.572 ± 0.15
	Range	2.96-2.54	2.90-3.59	0.116-0.165	0.637-2.39	0.676-1.23	0.347-0.395	0.432-0.762
Villány (n=4)	Mean ± SD	2.86 ± 0.17	2.87 ± 0.51	0.228 ± 0.192	1.51 ± 0.30	0.636 ± 0.31	0.284 ± 0.090	0.906 ± 0.47
	Range	3.04-2.70	2.38-3.50	0.127-0.515	1.13-1.79	0.292-0.947	0.182-0.399	0.615-1.61

The concentrations of micro elements in the samples varied significantly across wine regions. The B4 sample obtained the highest concentrations for Al, Mn, and Sr. The E4 sample had the highest B and Fe concentrations. The highest concentrations of Cu and Zn were measured in the V3 and V2 samples, respectively. All samples were below the maximum acceptable limit for Zn (5 mg L^{-1}) and Cu (1 mg L^{-1}) (OIV, 2019).

The NRV contributions of the wine samples are summarised in **Table 7**. The order of the NRV contributions is as follows: Mn>K>Cu>P>Mg>Fe>Zn>Ca. The manganese contents of the wine samples provide the highest mean contribution (8.50%) to the NRVs. The consumption of wine significantly contributes to the recommended daily intake of manganese (Pour Nikfardjam et al., 2012). The Balatonboglár region showed the highest contributions to Ca, K, Mn, and Mg intakes, while the highest contributions to daily P, Fe, Zn, and Cu intakes were measured in the Villány region.

Table 7: NRV contributions (%) of the analysed rosé wines

Sample No.	Ca	K	Mg	P	Cu	Fe	Mn	Zn
B1	1.23	5.32	2.27	2.75	3.04	1.76	9.14	1.06
B2	1.23	5.53	3.01	2.36	2.90	1.32	10.2	1.53
B3	1.62	5.96	2.59	2.89	3.81	1.73	8.55	0.91
B4	1.50	5.33	3.04	3.06	4.39	2.90	14.1	1.26
E1	1.58	2.30	2.35	2.37	2.99	1.18	7.58	0.96
E2	1.17	3.29	1.94	2.73	2.31	0.91	6.76	0.86
E3	1.32	6.77	1.92	3.69	3.30	1.43	12.3	1.23
E4	1.55	4.43	2.54	3.03	2.60	3.41	7.99	1.52
V1	1.33	3.83	2.23	4.17	2.59	1.61	8.47	1.41
V2	1.90	6.95	2.12	4.83	2.53	2.55	9.47	3.22
V3	1.11	5.24	1.85	4.24	10.30	2.44	4.60	1.23
V4	0.57	3.96	0.69	2.03	2.80	2.04	2.92	1.38

4.3 Risk Assessment

The calculated risk values for all wine samples were higher than 1. Therefore, the consumption of our samples in an amount of 200 mL is unlikely to present significant health risks and is deemed safe for human consumption. Daily consumption of at least 250 mL of wine over an extended period poses a higher health risk if the wine contains increased metal concentrations or foreign materials. Conversely, moderate consumption can still offer health advantages (Tariba, 2011). The E4 sample had the lowest risk value in terms of boron content; therefore, 1.67 L of this sample would have to be consumed per day by an individual with 30 kg body weight to reach the risk value of 1.

5. Conclusions

Among all rosé wines, Balatonboglár wines have lower acidity and higher total phenolic and flavonoid contents. The element concentrations decrease in the following order: K>S>P>Ca>Mg>B>Al>Fe>Mn>Zn>Sr>Cu. Balatonboglár samples recorded the highest mean K, Mg, S, Al, Mn, and Sr concentrations. The highest Ca and B concentrations were observed in the Eger wines, whereas higher concentrations of P, S, Cu, Fe, and Zn were detected in the Villány wines. These results emphasise the distinctive qualities and individual attributes of the wines originating from the included Hungarian wine regions. All wine samples were deemed safe for human consumption in the quantity considered by the risk assessment. Furthermore, a 200 mL glass of the rosé wines can contribute a considerable amount to the daily intake of manganese and potassium.

Further studies should investigate additional Hungarian wine regions and additional parameters, including alcohol content, pesticide residues, toxic elements, and organoleptic properties, for a more comprehensive assessment of the quality and safety of rosé wines in Hungary.

6. References

Banc, R.; Loghin, F.; Miere, D.; Ranga, F.; Socaciu, C. (2020): Phenolic composition and antioxidant activity of red, rosé and white wines originating from Romanian grape cultivars. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. (48):2. pp.: 716–734. https://doi.org/10.15835/nbha48211848

Baron, M.; Sochor, J.; Tomaskova, L.; Prusova, B.; Kumsta, M. (2017): Study on Antioxidant Components in Rosé Wine Originating from the Wine Growing Region of Moravia, Czech Republic. Erwerbs-Obstbau. (59). pp.: 253–262. https://doi.org/10.1007/s10341-016-0317-3

Caridi, F.; Pappaterra, D.; Belmusto, G.; Messina, M.; Belvedere, A.; D'Agostino, M.; Settineri, L. (2019): Radioactivity and Heavy Metals Concentration in Italian (Calabrian) DOC Wines. Applied Sciences. (9):21. p. 4584. https://doi.org/10.3390/app9214584

Gajek, M.; Pawlaczyk, A.; Szynkowska-Jozwik, M.I. (2021): Multi-Elemental Analysis of Wine Samples in Relation to Their Type, Origin, and Grape Variety. Molecules. (26):1. p. 214. https://doi.org/10.3390/molecules26010214

Hegyközségek Nemzeti Tanácsa. (2023): Magyarország bortermelése borvidéki bontásban 2011-2023. https://www.hnt.hu/wp-content/uploads/2024/03/Bortermeles-2011-2023_adat-1.pdf

IRIS. (2024a): Boron and Compounds, https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=410

IRIS (2024b): Copper, https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=368

IRIS. (2024c): Manganese, https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=373

IRIS. (2024d): Strontium, https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=550

IRIS. (2024e). Zinc and Compounds, https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=426

Ivanova-Petropulos, V.; Wiltsche, H.; Stafilov, T.; Stefova, M.; Motter, H.; Lankmayr, E. (2013): Multielement analysis of Macedonian wines by Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP–MS) and Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry (IP–OES) for their Classification. Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering. (32):2. pp. 265-281. https://doi.org/10.20450/mjcce.2013.447

Iwegbue, C.M.A. (2014): A survey of metal contents in some popular brands of wines in the Nigerian market: estimation of dietary intake and target hazard quotients. Macedonian Journal of Wine Research. (25):3. pp. 144-157. https://dx.doi.org/10.1080/09571264.2014.917616

Kim, D.; Jeong, S.W.; Lee, C.Y. (2003): Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. Food Chemistry. (81): pp. 321-326.

Kovács, B.; Győri, Z.; Prokisch, J.; Loch, J.; Dániel, P. (1996): A study of plant sample preparation and inductively coupled plasma emission spectrometry parameters. Communications in Soil Science and Plant Analysis. (27):5-8. p. 1177.

Leborgne, C.; Lambert, M.; Ducasse, M.-A.; Meudec, E.; Verbaere, A.; Sommerer, N.; Boulet, J.-C.; Masson, G.; Mouret, J.-R.; Cheynier, V. (2022): Elucidating the Color of Rosé Wines Using Polyphenol-Targeted Metabolomics. Molecules. (27):4. p. 1359. https://doi.org/10.3390/molecules27041359

Merkytė, V.; Longo, E.; Windisch, G.; Boselli, E. (2020): Phenolic Compounds as Markers of Wine Quality and Authenticity. Foods. (9):12. p. 1785. https://doi.org/10.3390/foods9121785

Norocel, L.; Gutt, G. (2017): Study on the Evolution of Micro- and Macroelements During the Winemaking Stages: The Importance of Copper and Iron Quantification. Food and Environment Safety Journal. (16):1. pp. 5-12.

OIV (2019): OIV-MA-C1--01 Maximum acceptable limits of various substances contained in Wine, https://www.oiv.int/standards/compendium-of-international-methods-of-wine-and-must-analysis/annex-c/annex-c-maximum-acceptable-limits-of-various-substances/maximum-acceptable

Papunidze, S.; Papunidze, G.; Chkhartishvili, I.; Seidishvili, N.; Mikeladze, Z. (2019): Mineral Element Content of some Georgian wines. Annals of Agrarian Science. (17): pp. 361–374.

Pasvanka, K.; Tzachristas, A.; Proestos, C. (2019): Quality Tools in Wine Traceability and Authenticity. In: Quality Control in the Beverage Industry. (Eds.: Grumezescu, A.M. & Holban, A.M.). Woodhead Publishing. Duxford. ISBN 9780128166826

Perez-Trujillo, J.-P.; Barbaste, M.; Medina, B. (2002): Contents of Trace and Ultratrace Elements in Wines from the Canary Islands (Spain) as Determined by ICP-MS. Journal of Wine Research. (13)3: pp. 243–256. https://doi.org/10.1080/0957126022000046529

Pour Nikfardjam, M.S.; Gausz, I.S.; Farkas, V. (2012): Determination of manganese in musts and wines from three different wine regions of Hungary (Vintages 1992 to 2001). Mitteilungen Klosterneuburg. (62):4. pp. 143–153.

Rossi, S.; Bestulić, E.; Horvat, I.; Plavša, T.; Lukić, I.; Bubola, M.; Ganić, K.K.; Ćurko, N.; Korenika, .-M.J.; Radeka, S. (2022): Comparison of different winemaking processes for improvement of phenolic composition, macro- and microelemental content, and taste sensory attributes of Teran (Vitis vinifera L.) red wines. LWT. (154). p. 112619. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112619

Sass-Kiss, A.; Kiss, J.; Havadi, B.; Adányi, N. (2008): Multivariate statistical analysis of botrytised wines of different origin. Food Chemistry. (110):3. pp. 742–750. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.02.059

Singleton, V.L.; Orthofer, R.; Lamuela-Raventos, M. (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in Enzymology. (299). pp. 152-178.

Tariba, B. (2011): Metals in Wine—Impact on Wine Quality and Health Outcomes. Biological Trace Element Research. (144). pp. 143–156. https://doi.org/10.1007/s12011-011-9052-7

Tôrres, A.; da Silva Lyra, W.; de Andrade, S.I.E.; Andrade, R.A.N.; da Silva, E.C.; Araújo, M.C.U.; da Nóbrega Gaião, E. (2011): A digital image-based method for determining of total acidity in red wines using acid–base titration without indicator. Talanta. (84):3. pp. 601–606. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2011.02.002

Varga, T.; Molnár, M.; Molnár, A.; Jull, A.; Palcsu, L.; László, E. (2023): Radiocarbon dating of microliter sized Hungarian Tokaj wine samples. Journal of Food Composition and Analysis. (118). p. 105203. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105203

Wang, J.; Capone, D.L.; Wilkinson, K.L.; Jeffery, D. (2016): Rosé wine volatile composition and the preferences of Chinese wine professionals. Food Chemistry. (202). pp. 507–517. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.02.042

WHO. (1983): Evaluation of certain food additives and contaminants: Twenty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO technical report series no. 696. Geneva, Switzerland.

WHO. (2011): Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO technical report series no. 966. Rome, Italy.

European Union. (2011): Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004.

Geremie BARCHETA RIVERA[1], CZIPA Nikolett[1]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-1

Érkezett: 2024 április 2. – Elfogadva: 2024 június 10.

Különböző magyarországi borvidékekről származó rozé borok fizikai-kémiai elemzése

Kulcsszavak: rozé bor; borvidék; borelemzés; fizikai-kémiai analízis

Összefoglaló

A kutatás célja a magyarországi balatonboglári, egri és villányi borvidékről származó rozé borok fizikai-kémiai összetételének, táplálkozástani hatásának elemzése és egészségügyi kockázatértékelése volt. Az alkalmazott módszerek között szerepelt a potenciometriás analízis a pH meghatározására, UV/VIS spektrometria pedig az összes fenoltartalom (total phenolic content, TPC) és a flavonoid tartalom (flavonoid content, FC) vizsgálatára. Általában a balatonboglári borok kapták a legmagasabb pH-t, TPC-t és FC-t. Az induktív csatolású plazma-optikai emissziós spektrometriát (ICP-OES) 12 elem (Ca, K, Mg, P, S, Al, B, Cu, Fe, Mn, Sr, Zn) koncentrációjának meghatározására használtuk. A balatonboglári boroknál a K, Mg, Al, Mn és Sr koncentrációja volt a legmagasabb. Az egri boroknál magasabb Ca és B koncentrációt mértünk, míg a villányi boroknál a P, S, Cu, Fe és Zn koncentrációja volt magasabb. Ugyanez a tendencia volt megfigyelhető a tápanyag-referenciaérték (NRV) hozzájárulások esetében is, mivel az elem koncentrációkat figyelembe vettük. A kockázatértékelés azt mutatta, hogy a vizsgált borok közül egyik sem jelent jelentős egészségügyi kockázatot.

[1] Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Élelmiszertudományi Intézet

Geremie Barcheta Rivera	geremierivera@gmail.com	https://orcid.org/0009-0000-1292-3310
Czipa Nikolett	czipa@agr.unideb.hu	https://orcid.org/0000-0001-6966-4380

BÁNÁTI Diána[1], LENDVAI Edina[2]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-2

Érkezett: 2024 március 18. – Elfogadva: 2024 április 29.

Az ehető rovarok megítélése Magyarországon: Diplomások és egyetemi hallgatók körében végzett online kutatás

Kulcsszavak: ehető rovarok, entomofágia, neofóbia, rovar evés, új élelmiszer, kérdőíves felmérés, fogyasztói attitűdök

1. Összefoglaló

Kutatásunk során egy – hazánkban és Európában, még kevéssé vagy nem elfogadott – új élelmiszerrel foglalkoztunk, az ehető rovarokkal. Megvizsgáltuk, hogy milyen jogi szabályozás alá esnek, hogyan lehet beépíteni a táplálkozásba és az eddigi vizsgálatok milyen fogyasztói hozzáállást mértek fel. Emellett kitértünk a rovar fogyasztás történetére és bemutattuk a táplálkozásban betöltött szerepüket, a lehetőségeket is.

Az irodalmi áttekintés után, ismertettük a saját kutatásunkhoz használt online kérdőív főbb témaköreit, valamint a kutatásunk alanyait. Az eredmények bemutatása kapcsán megbizonyosodhattunk arról, hogy a megkérdezett fogyasztók (N=440) igen kevés ismerettel rendelkeznek az ehető rovarokról, viszont több információ birtokában nyitottak lennének kipróbálásuk iránt is. A kérdőív kitöltői alapvetően az elutasítással, illetve a távoli tájakra történő asszociációval gondoltak a rovarevésre, egyúttal a fehérje forrás, a fenntarthatóság is megjelentek a képzettársításnál. Vizsgálatainkból kiderült, hogy a férfiak jobban elfogadják ezen különleges új élelmiszereket, mint a nők. A korosztályoknál azonban nem lehetett ilyen markáns különbséget észrevenni, bár a fiatalok inkább befogadóbbnak tűntek. Az elfogadást – véleményük szerint – egyrészt az segítené elő, ha a rovarokból készült étel nem hasonlítana eredeti állapotára, s így inkább liszt vagy olaj formájában lehetne megkedveltetni a fogyasztókkal, másrészt megfelelő információk megismer(tet)ése is elősegítené ezt a folyamatot.

Úgy gondoljuk, hogy az elvégzett kutatásunk, mely nem volt reprezentatív, további folytatást igényel, például kóstolással egybekötött fókuszcsoportos vizsgálat formájában.

[1] Szegedi Tudományegyetem, Élelmiszermérnöki Intézet
[2] Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet

BÁNÁTI Diána banati@mk.u-szeged.hu https://orcid.org/0000-0001-8373-4242
LENDVAI Edina lendvai@mk.u-szeged.hu https://orcid.org/0000-0003-1689-7492

2. Bevezetés

Több ezer éve fogyasztanak ehető rovarokat, elsősorban azok nagy fehérje tartalma miatt. Világszerte több, mint száz országban esznek rovarokat sütve, főzve, szárítva, főételként és snack formájában is.

A világ növekvő népessége és az ezzel párhuzamosan növekvő fehérje igény, továbbá a hagyományos mezőgazdasággal kapcsolatosan felmerülő környezeti aggályok miatt egyre nagyobb figyelem kíséri a rovarok nyugati országokban való felhasználásának lehetőségét.

A kulturális különbségek, a fogyasztók idegenkedése, az újtól való félelme, a neofóbia magas szintje miatt azonban sokan nehezen barátkoznak meg a gondolattal, hogy rovarok nézzenek szembe velük a tányérjukon. Ugyanakkor az Európai Unió ún. új élelmiszerekre (*novel food*) vonatkozó, rendkívül szigorú szabályozása miatt – szigorú kockázat-értékelést követően –, csak az élelmiszer-biztonsági szempontból nem aggályos egyes rovarokat lehet felhasználni humán táplálkozás céljára, és azokat is csak bizonyos feldolgozási műveletek után, csupán meghatározott élelmiszerekhez adagolva.

Felmérésünkben arra voltunk kíváncsiak, hogy a kulturális hagyományaikhoz ragaszkodó, nagyrészt neofób magyar fogyasztók hogyan viszonyulnak az ehető rovarok fogyasztásához. Milyen ismerettel rendelkeznek ezen különleges élelmiszerekkel kapcsolatosan, s mit kellene annak érdekében tenni, hogy a lakosság egy része elfogadja táplálékként azokat. Ennek érdekében egy online módon kitölthető kérdőívet állítottunk össze, melyet első körben a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karának hallgatóival töltettünk ki, majd kibővítve a válaszadók körét, más karok hallgatóinak is lehetőséget adtunk a megválaszolásra, illetve frissen diplomázott szakembereket is megkérdeztünk. Ezen felmérés eredményeit ismertetjük tanulmányunkban.

3. Entomofágia – a rovar fogyasztás története

Az „entomofágia" kifejezés a görög „éntomon" (= rovar) és „phagein" (= enni) szavakból származik. Ez a rovarok fogyasztásának gyakorlata. A rovarok emberi fogyasztásának gyakorlatát leíró tudományos kifejezés az antropo-entomofágia (Ramos-Elorduy, 2009). Ez a világ legtöbb részén, így Ázsiában, Közép- és Dél-Amerikában, Afrikában, Ausztráliában és Új-Zélandon is elterjedt.

A rovarokat világszerte széles körben fogyasztják, különösen a szubszaharai afrikai országokban, mint Nigéria, Malawi, Kenya, Uganda, Zimbabwe (Matandirotya et al., 2022) és a délkelet-ázsiai országokban, mint Kambodzsa, Tajvan, Vietnam, Thaiföld, Kína, Japán (Yen, 2015).

A FAO becslése szerint 2005-ben világszerte mintegy kétmilliárd rovar fogyasztó volt a Földön. Az ember kezdetben rovarevő volt. Majd az evolúció során megjelentek a gyümölcsök, a zöldségek és a hús (vadászat). A vadászat előtt az emberek dögevők, később mindenevők voltak (Valadez, 2003).

A legkorábbi írásos beszámolók, miszerint az emberek rovarokat ettek, az i. e. nyolcadik századból származnak a Közel-Keletről (Bodenheimer, 1951).

4. Ehető rovarfajok világszerte

A rovarok több mint 300 millió éve lakják a Földet – szemben az ember rövid, mindössze egymillió éves létezésével (Ramos-Elorduy, 1998).

Becslések szerint 300-400 millió rovarfaj él a világon. De valószínűsíthető, hogy az az előző évezred végéig feljegyzett 1417 fajnál több ezer, sőt talán millióval több ehető rovar létezik. A rovarok változatossága és elterjedési területe miatt csak egy kis részüket tanulmányozták és nyilvánították fogyasztásra alkalmasnak (Ramos-Elorduy, 1998). Ugyanez a szerző egy évtizeddel később már 2086 fajról tett említést, amelyeket 3071 etnikai csoport fogyaszt (Ramos-Elorduy, 2009).

A világon nyilvántartott ehető rovarfajok 31%-a bogár, 17%-a hernyó (lepkék), 15%-a hangya, méh és darázs, 14%-a szöcske, sáska és tücsök, 3%-a termesz, 9%-ot szitakötők, legyek és egyebek alkotják (FAO, 2021).

Tizenöt rovar rendbe tartoznak ehető rovarok:

Anoplura (tetvek), Orthoptera (szöcskék, tücskök és csótányok), Hemiptera (valódi bogarak), Homoptera (kabócák és fakopáncsok), Hymenoptera (méhek, hangyák és darazsak), Diptera (legyek és szúnyogok), Coleoptera (bogarak), Lepidoptera (lepkék és szitakötők), Ephemeroptera (lepkék), Trichoptera (bogárlepkék), Plecoptera (kőrislegyek), Neuroptera (csipkeszárnyasok és angyalok), Isoptera (termeszek).

5. Az ehető rovarok táplálkozási értéke / szerepe a táplálékláncban

A táplálkozási értékükről ismert rovar fehérjék a kiegyensúlyozott esszenciális aminosav profilú fehérjék gazdag kínálatát jelentik, valamint az esszenciális zsírsavak és nyomelemek értékes forrása (Quintieri et al., 2023).

Az ehető rovarok az ember számára kiváló minőségű fehérjét, vitaminokat és aminosavakat tartalmaznak. A rovaroknak a táplálék átalakítási rátája nagy, a tücsköknek például ugyanannyi fehérje előállításához hatszor

kevesebb takarmányra van szükségük, mint a szarvasmarháknak, négyszer kevesebbre, mint a juhoknak, és kétszer kevesebbre, mint a sertéseknek és a brojlercsirkéknek (FAO, 2013).

Bár lehetséges olyan egészséges, fenntartható és etikus étrendi mintákat kialakítani, amelyek az állati eredetű élelmiszerek helyett nem hagyományos fehérje forrásokat is tartalmaznak, az állati eredetű termékek meggondolatlan és túlzott korlátozása veszélyeztetheti az élelmiszer-rendszer stabilitását (Leroy et al., 2022). Ezért az ehető rovarokban rejlő lehetőségek élelmezés-biztonságot erősítő kiaknázása során több kihívással kell szembenézni. A rovarok tenyésztésével, betakarításával és előállításával kapcsolatos környezeti hatások és fenntarthatóság értékelése elengedhetetlen a hagyományos mezőgazdasági gyakorlatokkal és az állattenyésztéssel való összehasonlítás megkönnyítése érdekében, amelyekről ismert, hogy nagyobb környezeti károkat okoznak (Lange és Nakamura, 2021).

Az ehető rovarok a világ számos részén változatosabbá teszik az étrendet, hozzájárulhatnak az élelmiszer- és táplálkozás-biztonsághoz és más fehérje forrásokhoz képest kisebb ökológiai lábnyommal rendelkeznek. Ezek a potenciális előnyök, valamint a tápláló és környezeti szempontból fenntartható alternatív élelmiszer források felkutatása iránti fokozott érdeklődés ösztönzi a rovarok élelmiszerként és takarmányként történő kereskedelmi célú termelését.

6. Az ehető rovarok fogyasztásának kockázatai

Az ehető rovarok fogyasztásának lehetnek fizikai, kémiai és biológiai kockázatai. Az élelmiszer-biztonsági veszély forrásokhoz tartoznak a baktériumok (köztük rovar-specifikus patogén baktériumok), vírusok, gombák és paraziták (biológiai), a mikotoxinok, peszticidek, nehézfémek, antimikrobiális anyagok (kémiai), az emészthetetlen kitin és a kemény rágók, lábak (fizikai). Figyelembe kell venni az ehető rovarokkal kapcsolatos lehetséges allergén kockázatokat is.

A rovarok fogyasztásának élelmiszer-biztonsági kockázata nagymértékben függ a rovarfajtól, a környezettől, amelyben nevelik vagy amelyből gyűjtik őket, attól, hogy mit esznek (a szubsztrát a termesztés során), valamint az alkalmazott termelési és feldolgozási módszerektől. Az élelmiszer-biztonsági kockázatok alapos felmérése segít a megfelelő higiéniai és gyártási gyakorlatok kialakításában, ami továbbra is kihívást jelent az ágazat számára.

7. Az ehető rovarok – mint új élelmiszerek – szabályozása

Az Európai Unió (EU) szabályozása szerint minden olyan élelmiszer, amelyet 1997 májusa előtt nem fogyasztottak „jelentős mértékben" az EU-ban, az 'új élelmiszer'-nek (novel food) minősül. Ez a kategória magában foglalja az új élelmiszereket, az új forrásokból származó élelmiszereket, az élelmiszerekben használt új anyagokat, valamint az élelmiszerek előállításának új módjait és technológiáit. Ide tartoznak tehát az ehető rovarok is.

Mivel a rovarok 'új élelmiszer'-nek számítanak, így azokat csak szigorú vizsgálatokat és engedélyezést követően lehet forgalomba hozni élelmiszerként. Még így is komoly korlátozások vannak érvényben, hogy milyen feldolgozás után, milyen formában (például porítva), mely élelmiszerekhez és milyen arányban lehet adagolni azokat.

Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) a leendő új élelmiszer összetételére, táplálkozási, toxikológiai és allergén tulajdonságaira vonatkozó adatok, valamint a gyártási folyamatokra vonatkozó információk tanulmányozását követően, 2021 januárjában tette közzé az első, rovarból származó élelmiszerekről készült szakvéleményét (EFSA, 2021). A 2015/2283/EU rendelet (EU, 2015) alapján, az EFSA hat tudományos kockázat-értékelését követő engedélyezési eljárás nyomán az Európai Unióban eddig négy ehető rovar faj humán fogyasztását engedélyezték:

- Közönséges lisztbogár lárva (Tenebrio molitor)
- Keleti vándorsáska (Locusta migratoria)
- Házi tücsök (Acheta domesticus)
- Penészevő (gabona)gyászbogár (Alphitobius diaperinus).

A lisztbogár lárvákat szárítva, fagyasztva és porítva, a vándorsáskát és a házi tücsköt fagyasztva, szárítva és porítva, a negyedik rovart pedig liofilizált, fagyasztott, paszta, szárított és porított formában lehet felhasználni.

8. Az ehető rovarok fogyasztói megítélése

Az ehető rovarok alternatív, fenntartható fehérje forrásként lehetőséget jelentenek az élelmiszer-ellátási láncokban, de elfogadásuk földrajzi, kulturális, pszichológiai, társadalmi, vallási és antropológiai tényezők miatt nehézséget jelent és akadályokba ütközik.

Az ehető rovarok táplálkozási előnyei ellenére az új élelmiszerek étrendbe való beillesztése összetett kérdés, amelyhez szükség van a fogyasztók elfogadására és a rovarok helyének megtalálására a élelmiszer-rendszerben (Verbeke, 2015).

Azokban a régiókban, ahol a rovarok nem részei a kulináris hagyományoknak, főleg a nyugati kultúrákban, gyakran negatívan tekintenek rájuk - tisztátalannak és visszataszítónak tartják azokat, ami ellenérzést vált ki a fogyasztásukkal szemben (Looy et al., 2014.). Ezt a reakciót evolúciós védekezésnek tekintik a potenciálisan káros ételekkel szemben (Egolf et al., 2018). A kulturálisan közvetített tudás megerősíti ezt az ellenszenvet, számos társadalom tabunak és társadalmilag elfogadhatatlannak tartja a rovarokat, mint táplálék forrást. A rovarokkal kapcsolatos negatív konnotációk a nyugati idiómákban, mint például a finn mondás: „A tücsök combja és a bolha farka a szegény ember kamrájában van" (Meyer-Rochow és Kejonen, 2020), tovább erősítik ezt a rovar fogyasztással szembeni vonakodást.

A nyugati társadalmakban a rovar fogyasztással szembeni ellenszenv összetett, ami a rovarok tisztátalan voltában, valamint rothadó élelmiszerekkel és mikrobiális kórokozókkal kapcsolatos felfogásban gyökerezik (Dicke et al., 2020; Rozin és Fallon, 1987). Ezt a vonakodást az étel-undor jelenségével magyarázzák (Sogari et al., 2019). Ennek az ellenszenvnek a megnyilvánulása nevezetesen az íz-ellenszenv gyors kialakulásában figyelhető meg, ami különösen az új, kevésbé kedvelt vagy fehérjében gazdag ételek esetében észlelhető, és bizonyos ételek erős ellenszenvéhez vezet (Nakai és mtsai., 2020).

Fukano és Soga (2021) szerint a rovarokkal szembeni undort az urbanizáció befolyásolhatja. Ebben az összefüggésben a rovarok beltéri jelenléte erősebb negatív érzelmeket vált ki a kültéri észlelésekhez képest, amit felerősít a városlakók rovarokkal kapcsolatos, a korlátozott expozíció miatt csökkenő ismerete. A rovaroktól való nyugati „félelmet és irtózást" (Yen, 2009.) ráadásul az entomofágia vélt veszélyei és a betegségekkel való asszociációk (Sogari et al., 2019) is táplálják.

A rovarok fogyasztását nagymértékben meghatározzák a szocio-kulturális gyökerek és ezen gyakorlatok hagyományos étrendbe való beépülése. A rovar fogyasztás elfogadása vagy elutasítása szorosan kötődik a kulturális normákhoz és a történelmi táplálkozási szokásokhoz. Ez a kettősség az alapvető oka a régóta fennálló rovar fogyasztási hagyományokkal rendelkező kultúrák és a hagyományok nélküli nyugati társadalmak közötti észlelési különbségeknek, és árnyalt dinamikát képez, ami befolyásolja az entomofágiával kapcsolatos attitűdöket a különböző társadalmakban. A társadalmi normák és felfogások kölcsönhatása jelentősen alakítja az egyének élelmiszer választását, a földrajzi elhelyezkedés pedig kulcsfontosságú befolyásoló tényező az élelmiszerek káros vagy hasznos kategóriákba sorolásában. A társadalmi elismerés kritikus szerepet játszik, mivel a társadalmi normák betartása elfogadhatónak tart egy étkezési gyakorlatot, míg az eltérések nemcsak az élelmiszerekkel kapcsolatos attitűdöket befolyásolhatják, hanem az olyan társadalmilag szokatlan választásokat (mint a rovar fogyasztás) gyakorló egyének megítélését is (Davey, 2011). A rovarok fogyasztásával kapcsolatos vonakodáshoz hozzájárul az a felfogás, hogy az nem illeszkedik a férfiasság hagyományos ideáljaihoz, ami abban a hiedelemben foglalható össze, hogy „az igazi férfiak húst esznek, nem rovarokat" (Sogari et al., 2019).

A rovaralapú élelmiszerek elfogadásában a megjelenés döntő szerepet játszik. A nyugati nemzetek némi hajlandóságot mutatnak arra, hogy a rovarokat beépítsék az étrendjükbe, ha feldolgozott és kevésbé láthatóan felismerhető formában mutatják be őket (Hartman et al., 2015; Sogari et al., 2019). A német fiatal fogyasztók körében végzett kutatásban – annak ellenére, hogy a rovarokat mint élelmiszert pozitívan értékelték, különösen egészségügyi és környezetvédelmi szempontok alapján –, a rovar-burgereket negatívan érzékelték, főként olyan tényezők miatt, mint az undor és az etika (Dupont és Fiebelkorn, 2020). A lengyel fogyasztók esetében hasonló okok alakítják a rovarok fogyasztása iránti alacsony hajlandóságot (Kostecka et al., 2017).

Egy, a közeljövőben megjelenő, már közlésre elfogadott könyvfejezetben Bánáti és mtsai (2024) részletesen kifejtik az ehető fogyasztói megítélést befolyásoló tényezőket, a rovarok elfogadottságának és elutasításának okait.

9. Az ehető rovarok jövője a nyugati kultúrákban

Mivel az egész rovarok fogyasztása továbbra sem vonzó a nyugati társadalmakban, a rovarfehérje koncentrátumok a fehérjék megvalósítható helyettesítőjeként szolgálhatnak az élelmiszer termelésben (Tuhumury, 2021).

A rovarok integrációja a nyugati élelmiszer fogyasztásba várhatóan egy köztes fázison megy keresztül, amely a porított rovarok fogyasztásra kész készítményekbe való beépítését jelenti, mivel az egész rovarok fogyasztásának elfogadottsága továbbra is korlátozott (Megido et al., 2016; Sogari et al., 2019).

Bár egyre inkább tudatosul a rovarok fogyasztásának számos környezeti és táplálkozási előnye, viszont a világ számos részén, különösen a nyugati országokban továbbra is fennáll a rovarok fogyasztásától szembeni ellenszenv. A rovarok valószínűleg soha nem válnak majd alapvető élelmiszer forrássá a nyugati országokban, de feltehetőleg egyre elfogadottabbá válnak majd. A rovaralapú élelmiszerek ízének és álományának fejlesztése elsődleges szempont lesz, csakúgy, mint a növényi alapú hús-helyettesítő termékek esetén. Az idegenkedés is csökkenhet, csakúgy, mint például a szushi esetében, amely 20-30 éve még szokatlan, nyers,

némelyek számára visszataszító élelmiszernek tűnt, amit soha meg nem kóstoltak volna. Manapság viszont a nagyvárosokban már szinte minden utcasarkon kapni szushit és szashimit.

A változás motorja nagy valószínűséggel a fiatal generáció lesz, amely lényegesen eltérő módon szemléli az élelmiszer előállítást, annak fenntarthatóságával kapcsolatos szempontokat, mint az idősebb generációk. Feltehetőleg az élelmiszeripar is élére áll majd a változásoknak azzal, hogy új módszereket dolgoz ki a rovarok fehérje forrásként való hasznosítására, élelmiszerekben való felhasználására, új innovatív ételek formájában.

Egy kiváló példa a a rovarok biztonságos, fenntartható és környezetbarát hasznosítására a brit Morrisons kiskereskedelmi vállalat, amelyik bevezette saját szén-dioxid-semleges „bolygóbarát tojás" termékcsaládját (Morrisons, 2022). A tyúkokat olyan rovarokkal etetik, amelyeket a pékségből, gyümölcs- és zöldség-raktárból származó élelmiszer-hulladékkal tápláltak. Egy „mini rovar farmot" hoztak létre, ahol több millió rovart tenyésztenek. Minden egyes konténer 32 000 szabadon tartott tyúkot képes ellátni, miután hetente három tonna élelmiszerhulladékot dolgoz fel.

10. Anyag és módszertan

Kutatásunk során egy online módon kitölthető kérdőívet (Google Form) állítottunk össze. A kérdőív főbb céljai:

- Fogyasztói attitűdök az ehető rovarokkal kapcsolatos asszociációkon keresztül,
- A fogyasztással kapcsolatos tények, jövőbeni lehetőségek,
- Ismeretek feltérképezése,
- Megoldások keresése (ellenszenv leküzdésének módjai, elkészítési módozatok).

A kérdőív megtalálható az 1. számú Mellékletben, a kézirat végén – Word formátumba átírva.

10.1 Demográfiai adatok

A kérdőívet – elkészítés után – elküldtük néhány ismerősünknek próba-kitöltésre, ezzel tesztelve az esetlegesen felmerülő hibákat, vagy nem egyértelmű kérdéseket. A javítás befejeztével pedig megkértünk egy hallgatót, hogy népszerűsítse a jelen és a volt csoporttársai körében, buzdítva őket egyrészt a kérdések megválaszolására, másrészt a kérdőív tovább küldésére.

A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar hallgatóit terveztük bevonni a kutatásunkba. Azonban a megosztások következményeként más karok hallgatói is kifejtették véleményüket, valamint a már korábban végzett, volt hallgatók is a látóterünkbe kerültek. Úgy gondoltuk, hogy a kellően nagy mintaszámot nem harmadoljuk meg azzal, hogy továbbra is ragaszkodunk a jelenleg hallgatói státuszban lévőkhöz, hiszen a kérdőívben semmi olyan nincs, amit kifejezetten csak aktív egyetemisták tudnak megválaszolni. Ugyanakkor – az életkor alapján – megállapítható, hogy elsősorban a fiatal egyetemisták, illetve friss diplomások voltak a célcsoport.

Az adatgyűjtés a 2023. október – 2024. január közötti időszakra esett. Ezen idő alatt 448 db válasz érkezett. A válaszokat a google drive-ban gyűjtöttük.

A kérdőíveket átnéztük, a láthatóan sikertelenül, fals adatokkal kitöltötteket kizártuk, így összesen 440 db kérdőívünk maradt.

A kapott eredmények értékeléséhez a Microsoft Excel 2016 MSO programot használtuk fel. A lehetőségek közül a gyakoriság-függvényt, a leíró statisztikát, valamint a kimutatás-diagramot használtuk fel. Ezek korrekt alkalmazhatósága érdekében a kapott válaszokat át kellett konvertálnunk számokká. Emellett a korosztályok meghatározásánál a válaszadókat csoportokra bontottuk, a későbbiekben leírtak szerint.

11. Eredmények és értékelésük

A kérdőívet kitöltők adatainak ismertetése

Összesen 440 fő érvényesen kitöltött kérdőívet gyűjtöttünk össze, az alábbi demográfiai megoszlásban (**1. táblázat**).

Az összegzés alapján elmondható, hogy több férfi töltötte ki a kérdőívet, mint nő (talán az ő fantáziájukat jobban megragadta a téma). A legtöbben, több mint a válaszadóink fele, a 19-24 év közötti korosztályból került ki, ami nem véletlen, hiszen a nappali tagozatos hallgatók jellemzően ebbe a korosztályba esnek. Természetesen még beleférnek a 24 évnél idősebbek is, sőt a 34 évesnél fiatalabbak közé is, pl. MSc szakon. A nappalisok mellett a levelező tagozatosokat is megkérdeztük, ezáltal kissé kibővítettük a korosztályokat, így, ha ritkán, de előfordultak a válaszadóink között akár 50 év felettiek is. Emellett olyan volt hallgatókhoz is eljutott a kérdőívünk, akik 1-2 éve fejezték be a tanulást.

A szakok megoszlása szerint az alábbi eredményre jutottunk: eredetileg a Mérnöki Kar hallgatóival akartuk kitöltetni a kérdőívet, így ők teszik ki majdnem a válaszadóink majdnem felét. A Mérnöki Kar egyes szakjait részletesen felsoroltuk az **1. táblázat**ban. (A Mérnöki Karon többnyire élelmiszermérnök hallgatók, illetve műszaki mérnök hallgatók tanulnak.) A többi hallgató olyan széles spektrumát adta meg az általuk képviselt szakoknak, hogy több oldalt megtölthetnénk részletes leírásukkal, így az *egyéb* kifejezéssel illettük őket.

Egy másfajta csoportosítás alapján ketté lehet választani a hallgatókat aszerint is, hogy a szakjuk köthető-e a táplálkozáshoz (pl. élelmiszermérnök, orvos, táplálkozástudományi szakember, dietetikus – ők három különböző egyetemi karhoz is kapcsolódnak), vagy pedig nem. Ezt a fajta megközelítést is feltüntettük a táblázatban. Itt egyértelműen látszik, hogy ez utóbbiak, tehát az élelmiszer-tudományi, táplálkozástudományi ill. orvostudományi területhez nem kötődő válaszadók több, mint kétszer annyian voltak.

A képzés szintjénél egyértelműen a BSc hallgatók többségi jelenléte dominál, őket követik azok, akik nemrégiben még egyetemisták voltak, de már nem tanulnak, illetve az MSc-sek zárják a sort. PhD-képzésben csupán 1 fő vesz részt.

A téma miatt rákérdeztünk arra is, hogy ki milyen étkezést folytat. Elsöprő többségben vannak a hagyományos, vegyes étrendet követők, alig pár fő jelölte meg a hús nélküli, illetve a teljesen vegán életmódot.

1. táblázat: A megkérdezettek demográfiai jellemzőinek összegzése (N=440, fő, %)

Jellemző	%	Fő
Nem		
Férfi	53,6	236
Nő	46,3	204
Születési idő		
2000-2005	51,82	228
1990-1999	30,68	135
1980-1989	9,32	41
1980 előtt	8,18	36
Szak		
Élelmiszermérnök	25.00	110
Gépészmérnök	9,09	40
Mechatronikai mérnök	6,59	29
Műszaki menedzser	3,63	16
Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök	2,05	9
Ipari termék- és formatervező	1,82	8
Egyéb	51,14	225
Képzés jellege szerint		
Táplálkozással összefüggő szakos	28,86	127
Táplálkozással nem összefüggő szakos	71,14	313
Képzési szint		
BSc	52,27	230
MSc	12,05	53
PhD	0,23	1
Már végzett	34,55	152
Életmód		
“Mindenevő” (hagyományos, vegyes étrendet követő)	92,50	407
Vegetariánus	6,36	28
Vegán	1,14	5

A kérdőív egyes kérdéseire adott válaszok elemzése

A továbbiakban a kérdőív egyes kérdéseire adott válaszokat elemezzük, jellemzően gyakorisági függvénnyel.

A kérdőív első feladataként, mintegy kedvcsinálóként egy asszociációs játékkal kezdtünk. Le kellett írni azt a szót, ami az ehető rovarokról legelőször az eszébe jutott a kitöltőnek. Igen sokfajta válasz született. A **2. táblázat**ban összegeztük a leggyakrabban előforduló szavakat.

2. táblázat: Az asszociációs feladatra érkezett válaszok főbb csoportjai (N=440)

Kifejezés	Előfordulás [db]	Előfordulás [%]
Szöcske, tücsök, bogár	87	18,4
Undor, nemtetszés kifejezése	61	13,9
Országok konyhája	56	12,7
Fehérje	51	11,6
Közömbös jelzők	28	6,4
Nem kóstolná meg	14	3,2
Kipróbálná, megkóstolná	10	2,3
Egyéb, a fenti csoportba nem sorolható asszociáció	138	31,5

Mivel sem mód, sem hely nem lett volna arra, hogy minden választ külön sorban tüntessünk fel, így igyekeztünk a hasonlókat összevonni. Például az első helyen valamilyen rovarnév megnevezése szerepel. Volt, aki csak magát a rovart nevezte meg, pl. szöcske, tücsök, csótány, molylepke(!). Volt, aki már el is készítette gondolatban rovar alapú ételét: pl. ropogós, fűszerezett szöcskecomb, vagy csokival bevont tücsök. A következő kategória, az undor, a nemtetszés kifejezésénél az undor / undorító / brr / gusztustalan / bizarr / visszatetsző / fúj / elmegy az étvágyam, stb. kitételeket vontuk össze. Az „országok konyhája" kifejezés alatt általában a távol-keleti, az afrikai, esetleg vietnámi, kínai ételeket említették, illetve azt, hogy a rovarok az adott országok konyhájában fordulnak elő, ott fogyasztják őket. Ide soroltuk még az egzotikus / egzotikus étel kifejezéseket is. A „fehérje" esetében szerepelt az alternatív fehérjeforrás / a gazdag fehérjében / sok fehérjét tartalmaz leírás is. A közömbös jelzők közé az érdekes / szokatlan / furcsa, stb. került.

Voltak olyan kitöltők, akik rögtön állást is foglaltak a rovarok elfogyasztását illetően. Míg 14 fő azon az állásponton volt, hogy soha nem enne ilyesmit, 10 fő mindjárt megkóstolná őket, bár volt, aki csak éhenhalás esetén tenne ilyet. Ezek a csoportba rendezett kifejezések az összes válasz kb. 70%-át fedik le. A többi válasz igazán széles skálán mozog, említették a valóságshow-t, a Friderikusz show-t, az éhínség leküzdését, az innovációt, a jövő útját, azt, hogy inkább laborban kifejlesztett húst választana az illető, Pumba és Nala rajzfilmszereplőket (az Oroszlánkirály című mesefilm szereplői – szerzők) volt, akinek az jutott az eszébe, hogy a záróvizsgán egy ezzel kapcsolatos kérdésre nem tudta a választ.

Úgy gondoljuk, hogy az **1. táblázat**ból jól kiderül a hallgatók elsődleges beállítódása, jellemzően az utálat, az ellenállás az első gondolat. Emellett azonban megjelenik a fehérjeforrás kifejezés is, de mindenképp az európai hagyományoktól távoli területekre, távoli országok gasztronómiájára asszociálnak.

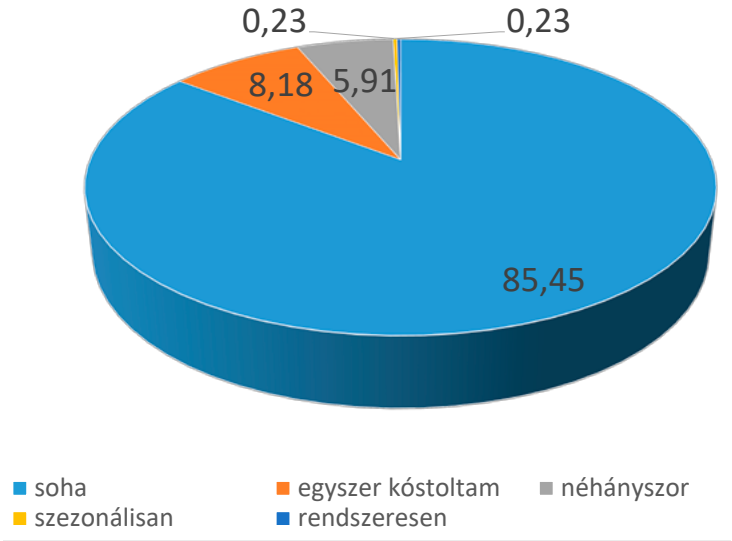
A „Hallotta már valaha, hogy a rovarok ehetőek?" kérdésünkre a megadott válaszok közül többet is lehetett választani. A **3. táblázat**ban az egyes – általunk megadott – lehetőségek kiválasztásának mértékét összegezzük.

Amint látjuk, mindenki hallott a rovarevés lehetőségéről, a legtöbben úgy ismerik, mint távoli kultúrákban előforduló lehetőséget. Erre utal az asszociáció során felmerülő nagy számú afrikai, ázsiai említés is. Nüansznyi különbségekkel állítottuk, hogy néhány, vagy sok ehető rovar létezik, illetve általánosságban ehetőek ezek az állatok. A legtöbben arról hallottak, miszerint „számos" rovarfaj ehető (48%), majd ezt követte az általánosítás („a rovarok ehetőek") (23%), és a „néhány" rovarfaj említése (21%). Ugyanakkor a különböző szintekkel való egyetértés nem utal arra, hogy mi a válaszadóink véleménye, ugyanis sokan bejelölték mind a néhány, mind pedig a számos kifejezést tartalmazó állítást is. A rovar-porok felhasználásának hírét a megkérdezettek majdnem fele (47%) hallotta, míg az étteremben való elfogyasztás lehetőségét már jóval kevesebben, csupán 24% gondolta igaznak. Az első állításra jó példa a bíbortetű, melynek kivonata élelmiszer-színezékként való alkalmazása igen jól ismert. Ha rovart szeretnénk egy pohár sör mellé ropogtatni, elég Angliába utaznunk, ahol ilyen jellegű ropogtatnivalót is rendelhetünk (Gerhát, 2023).

3. táblázat: A válaszadók megoszlása az egyes állításokról való értesültség alapján

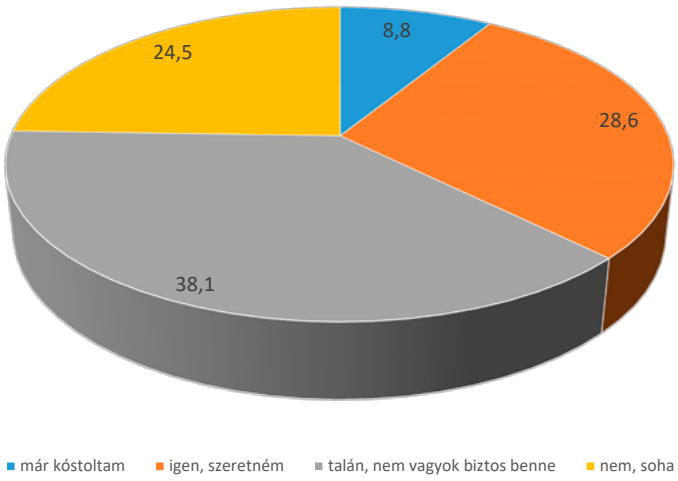
Állítás	Az egyetértők aránya [%]
Igen, hallottam, hogy más kultúrákban esznek rovarokat (pl. Afrikában és Ázsiában).	72,1
Igen, hallottam, hogy számos ehető rovar létezik.	48,1
Igen, hallottam a rovar-porok ipari felhasználásáról.	47,2
Igen, hallottam, hogy néhány étteremben lehet rovarokat enni.	24,5
Igen, hallottam, hogy a rovarok ehetőek.	23,8
Igen, hallottam, hogy néhány rovar ehető.	21,3
Nem, soha nem hallottam a rovarevésről.	0,0

A következőkben annak jártunk utána, hogy vajon a megkérdezettjeink ettek/kóstoltak-e már valaha is rovart. Nem meglepő módon elsöprő többségben voltak azok, akik még soha nem tettek ilyet. Az egy esetben történő, illetve a néhányszor való kóstolás aránya 6-8 % körüli. 1-1 válasz érkezett a szezonális, illetve a rendszeres fogyasztásra. Megvizsgálva az illetők által adott többi választ, az asszociációnál a rendszeresen fogyasztó a bíbortetűt említette, tehát valószínűleg erre az adalékanyagra gondolt, mint gyakori fogyasztási lehetőségre. Míg a szezonális fogyasztó esetében a normális kifejezés olvasható az asszociációnál, tehát valószínűleg ő is valós választ adott. Érdekességképpen megjegyeznénk, hogy a rendszeresen rovarokat fogyasztó válaszadó (bár valószínűleg csak adalékanyag formájában), egy hölgy, aki MSc-re jár, államtudományokkal foglalkozik, míg a szezonálisan fogyasztó egy férfi, aki BSc-n tanul, műszaki menedzserként. Így elmondható, hogy a két személy között nincs semmilyen kapcsolat, ami a nemet és az érdeklődési kört illeti. A leírtakat az **1. ábra** szemlélteti.



1. ábra: A válaszadók megoszlása az eddigi rovar fogyasztásuk alapján (N=440, %)

Adódott a következő kérdés, hogy a válaszadó szeretné-e megkóstolni valamikor az egyik ehető rovart. A válaszok igencsak megoszlottak. Megadtuk annak a lehetőségét is, hogy valaki jelölje, miszerint ez már megtörtént vele. Ennek ellenére azok közül, akik már korábban fogyasztottak rovart, nem mindenki ezt az opciót adta meg, hanem többen a nem, vagy a soha választ jelölték, vagy a talán-ra, illetve az igenre tették az X-et. Így emiatt nem teljesen egyértelműek a válaszok, de összességében látható, hogy a legtöbben bizonytalanok ebben a kérdésben és a mereven elutasítók majdnem ugyanannyian vannak, mint akik biztosan megtennék (**2. ábra**).



2. ábra: A válaszadók megoszlása az alapján, hogy ennének-e a jövőben rovart (N=440, %)

Ha tovább vizsgáljuk a fenti kérdést, illetve a rá adott válaszokat nemek szerint szétbontva, %-osan kifejezve az alábbi eredményeket kapjuk (**4. táblázat**). Láthatjuk, hogy a hölgyek – ha kis mértékben is –, de nagyobb arányban állítják azt, hogy ők nem akarják megkóstolni ezeket a táplálékokat, és kevesebben vannak, akik már korábban ezt megtették. A bizonytalanok arányában nincs jelentős eltérés a nemek között.

4. táblázat: A kitöltők megoszlása a jövőbeni rovar fogyasztás alapján, nemek szerinti megoszlásban (N=440, %)

	Igen	Már kóstoltam	Talán	Nem
Férfi	29,66	9,75	38,98	21,61
Nő	26,96	7,84	37,25	27,94

A fenti eredményeket korcsoportok szerint is megvizsgáltuk. Az alábbi módon határoztuk meg a korosztályokat: a születési évek alapján 4 csoportba soroltuk a résztvevőket.

1. 2000 és utána születettek
2. 1990-1999 közöttiek
3. 1980-1989 közöttiek
4. 1980 előtt születettek.

Az előzőhöz hasonlóan az Excel Kimutatás diagramjában fő-re vetítve megkaptuk az egyes kategóriákhoz tartozók számát, majd ezeket %-ban fejeztük ki, %-nak véve az adott korcsoportba tartozókat. Így az alábbi eredmények születtek (**5. táblázat**). Igazából nem lehet megállapítani egyértelműen egyik válasznál sem a növekvő vagy csökkenő tendenciát, hiszen bármelyik oszlopot is tekintjük, mindig megtörik ez a monotonitás, pl. az utolsó oszlopnál egy darabig nő az életkor előrehaladtával azok aránya, akik semmiképp nem akarják megkóstolni a rovarokat, majd a legidősebbeknél már alacsonyabb, mint a nyolcvanas évek szülötteinél, viszont ők azok, akiknél a legmagasabb arányban történt már korábbi kóstolás. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy az egyes korcsoportok eltérő létszámúak, lásd **1. táblázat**, így nem lehet markáns véleményt alkotni az életkor hatásáról.

A fentiek miatt elvégeztük a khi négyzet próbát is, ahol a nullhipotézisünk úgy szólt, hogy a két változó független egymástól a H1 pedig úgy, hogy a két változó nem független. A khi négyzet próba után, ahol nem vettük figyelembe azokat a válaszokat, amelyek arról szóltak, hogy az illető már kóstolt ilyen rovart, a valószínűség p=0,1335 lett, azaz a H0-t kell elfogadnunk. Ez alátámasztja a fenti következtetésünket, miszerint a két változó (az életkor és a jövőbeni rovar fogyasztás esélye) független egymástól.

1. táblázat: A kitöltők megoszlása a jövőbeni rovar fogyasztás alapján, korcsoportok szerinti megoszlásban (N=440, %)

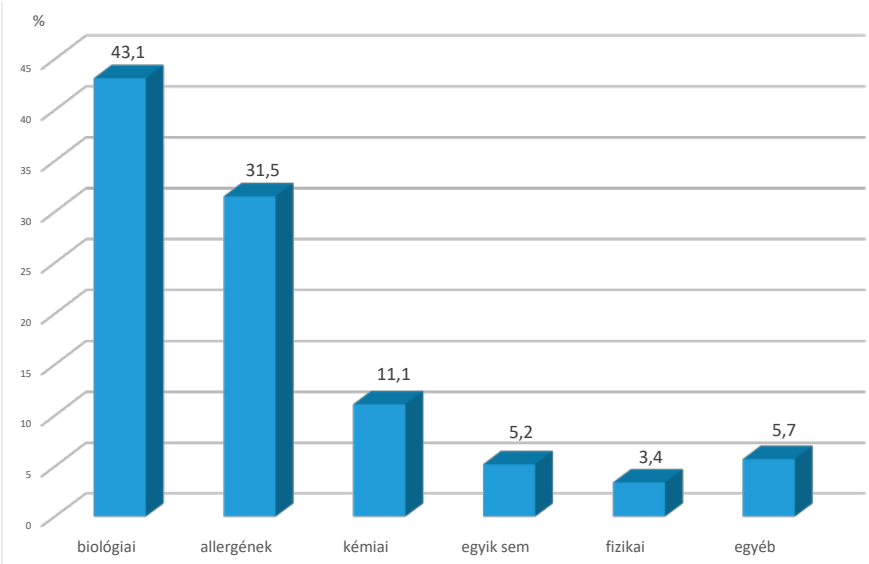
Korcsoport	Igen	Már kóstoltam	Talán	Nem
2000 és utána születettek	26,38	7,23	43,83	22,55
1990-1999 között születettek	31,42	10,77	34,24	23,57
1980-1989 között születettek	27,78	13,89	22,22	36,11
1980 előtt születettek	34,45	6,89	27,59	31,03

A következő két kérdés nem a fogyasztással kapcsolatos attitűdöt vizsgálja, hanem egyrészt azt, hogy vajon mennyire értenek egyet azzal a válaszadóink, hogy a rovarokból nyert fehérjét az élelmiszer-előállítás során felhasználják.

Itt az elutasítás aránya igen csekély, csupán 7,5%-os. A kutatásban résztvevők több mint fele (55,3%) észérvek felsorakoztatása esetén meggyőzhető lenne. Emellett több, mint egyharmaduk (37,2%) pedig most rögtön beleegyezne ebbe a lehetőségbe.

A másik kérdés arra irányult, hogy a rovarok környezetbarát fehérje forrásnak számítanak-e. Itt két esetben volt nagy a válaszadók aránya. Az egyik: nem rendelkezik elég információval a témában (38,1%), a másik pedig: más forrásokkal összevetve igen (36,7%). 17,0% úgy ítélte meg, hogy teljes mértékben igaz ez az állítás, és csak néhányan vélekedtek úgy, hogy nem (8,2%).

Kicsit más oldalról közelítettünk a témához, amikor a rovar fogyasztással járó kockázatokra irányítottuk a figyelmet. A **3. ábrá**n foglaltuk össze, hogy milyen veszélyeket tartanak reálisnak a megkérdezettek. A legtöbben (43,1%) a biológiai veszélyforrásokat emelték ki, valamint azt, hogy allergiás reakciók jelentkezhetnek (31,5%). Vannak, akik kémiai veszélyektől tartanak (11,1%) és vannak, akik fizikaitól (3,4%) és persze olyanok is, akik úgy vélik, hogy semmilyen veszély nem léphet fel (5,2%) az ehető rovarok fogyasztása kapcsán. A többiek (5,7%) úgy nyilatkoztak, hogy nincs elég ismeretük, nem tudják megítélni, nem tudják eldönteni, stb.



3. ábra: A válaszadók megoszlása, az általuk vélt veszélyek alapján (N=440,%)

A kérdőívben 20 állítást fogalmaztunk meg. Ezekkel kellett egyetérteni, illetve nem, egy ötfokozatú skálán, melynél az 1: egyáltalán nem értek egyet, az 5: teljes mértékben egyetértek. Az Excel program segítségével minden állításnál variancia-analízist végeztünk, meghatároztuk az átlagot, a szórást, a mediánt, a móduszt.

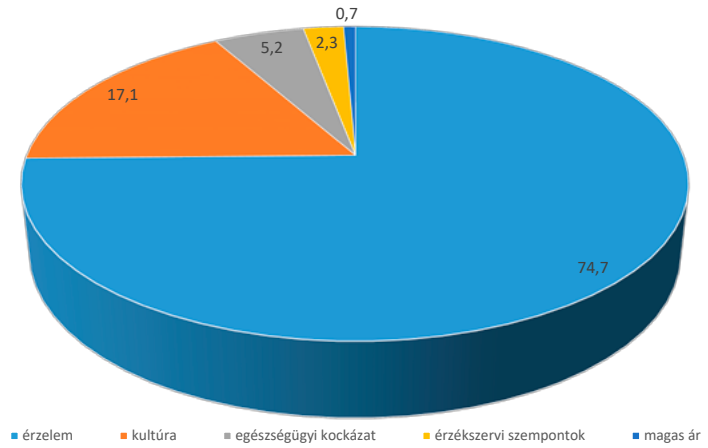
Az állítások esetén jellemzően a 3-as érték körül mozgott az egyetértés mértéke (6. táblázat), de két esetben kiugrás volt tapasztalható, egy pozitív, egy pedig negatív irányban: az állítással való azonosulás átlaga a legmagasabb (4,653) volt az alábbinál: *A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak,* illetve a legalacsonyabb (2,099) volt ennél az állításnál: *A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.*

Úgy gondoljuk, hogy a 3-as körüli érték arra utal, hogy a megkérdezettek, és általában a hazai lakosok nincsenek tisztában ezekkel a kérdésekkel, gondolatokkal, hiszen nem jutnak hozzá hiteles információkhoz az ehető rovarokkal kapcsolatosan. Néhány állítást kiemelve a fenti eredményeket kaptuk (**6. táblázat**).

6. táblázat: Néhány állítással való egyetértésen alapuló leíró statisztika eredményei (N=440)

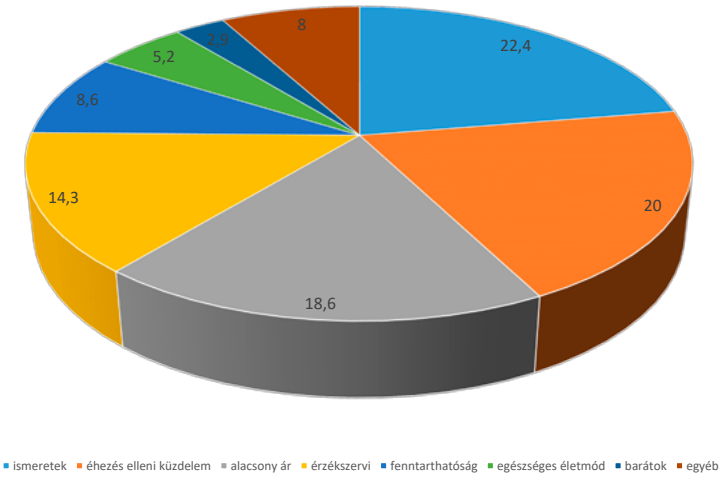
Állítás	Átlag	Szórás	Medián	Módusz
A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.	2,099	0,9288	2	2
A rovar specifikus kórokozók taxonómiailag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve.	2,796	0,9881	3	3
Az ehető rovarok termesztése a természetes rovar-populációk megvédésére szolgál	2,857	1,0702	3	3
A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik.	3,159	0,8432	3	3
A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik.	3,560	0,8348	4	4
A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek.	3,578	0,8810	4	4
Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás.	3,804	0,8650	4	4
A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz.	3,810	0,9390	4	4
Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok.	3,948	0,9018	4	4
A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak.	4,653	0,8365	5	5

A következő két kérdésben arra vártuk a választ, hogy vajon miért nem terjedt el hazánkban a rovarevés, illetve mi befolyásolná a fogyasztók véleményét. Az első esetben igen nagy arányban, majdnem ¾ részben az érzelmi reakciók győztek, ezt követte (17,1%) a kulturális normák megléte, illetve még az egészségügyi kockázatok (5,2%) is helyet kapott. Az asszociációs játéknál az undor kifejezése már rögtön a 2. helyen jelentkezett, és nagy valószínűséggel ez az, ami miatt sokan meg sem akarják próbálni a rovar-fogyasztást. A kulturális különbségekre is találhatunk visszaigazolást az első kérdésben, hiszen sokan a távoli országokra asszociáltak az ehető rovar kifejezésből. A válaszokat a 4. ábrán összesítettük.



4. ábra: A kutatásban résztvevők megoszlása a hazai rovarevés ellenesség okai alapján (N=440, %)

Adódik a következő kérdés: mit kellene tenni annak érdekében, hogy ezeket a fenti tényezőket leküzdjük az emberekben? A válaszadóink 1/5-e szerint meg kellene ismertetni a leendő fogyasztókkal ezt a fajta lehetőséget. Ez az ismeret hiány mutatkozik meg a 4. táblázatban látható értékekkel. Hazánkban köztudottan árérzékenyek a fogyasztók, így nem meglepő, hogy az alacsony ár – mint motivációs tényező – a 3. helyen végzett (18,6%), míg az éhség elleni küzdelem ezt 1,4%-kal előzte csupán meg. Valószínűleg nem Magyarországon fogják az elsők között bevezetni az ehető rovar eredetű fehérje felhasználást, de természetesen itt is van egy jelentős réteg, akiknek az elégséges napi kalória bevitel gondot okoz. Ezt a három elképzelést követik az érzékszervi szempontok (14,3%), valamint a fenntarthatóság megvalósulása (8,6%). Az eredményeket az **5. ábra** szemlélteti.



5. ábra: A kutatásban résztvevők megoszlása az alapján, hogy szerintük mivel lehetne leküzdeni a rovarevés elleni negatív attitűdöt (N=440, %)

Végezetül arra kértük válaszadóinkat, hogy az általunk felkínált élelmiszer lehetőségeket állítsák sorrendbe aszerint, hogy melyiknek lenne a legnagyobb elfogadása, melyiknek pedig kevésbé. Az alábbiakat kellett sorrendbe állítani:

- Rovarokból készült liszt
- Sült rovar
- Grillezett rovar
- Továbbfeldolgozott termék, pl. húsgolyó
- Rovarokból nyert olaj

Az eredmény elég egyértelmű lett.

- Rovarokból készült liszt
- Rovarokból nyert olaj
- Továbbfeldolgozott termék pl. húsgolyó
- Grillezett rovar
- Sült rovar

Tehát minél inkább elveszíti az adott termék a rovarra emlékeztető alakját (liszt, olaj), annál inkább elfogadottabb lehet a fogyasztók körében.

Ezen állítást az alábbiakkal támasztjuk alá: a **7. táblázat**ban látjuk az általunk javasolt élelmiszerek sorrendjére érkezett voksok számát. A kapott számokat oszloponként értve, sorra megszoroztuk 5-tel, 4-gyel, 3-mal, 2-vel, majd összegeztük soronként az így kapott számot, s végül osztottuk 440-nel. Vagyis megkaptuk azt az átlagot, amire értékelték a kitöltők az adott lehetőséget. Természetesen – mivel az első helyre javasolt darabszámot szoroztuk meg 5-tel, az utolsó helyre befutó jelölést pedig 1-gyel, így – az átlagnál a legmagasabb került az első helyre, és így tovább. Ezeket az átlagokat az utolsó előtti oszlop mutatja meg számunkra, míg az utolsóban a végleges helyezéseket tüntettük fel.

7. táblázat: Az egyes felhasználási formák, étel lehetőségek sorrendjére érkezett jelölések (N=440, darab)

	leginkább	lehetséges	közepes	kevésbé	legkevésbé	rangsor átlag	helyezés
rovar liszt	258	62	45	22	53	4,02	1.
olaj (rovarból nyert)	73	164	81	60	62	3,35	2.
továbbfeldolgozott termék (pl. golyó)	42	90	157	60	91	3,05	3.
grillezett rovar	27	56	87	164	106	2,40	4.
sült rovar	40	58	70	134	138	2,38	5.

12. Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Valyon Emilnek a kérdőívek kitöltetésében való részvételéért.

13. Felhasznált irodalom

Bánáti D., Bogueva D., Ovca A. (2024): Consumer perception of edible insects. In: Consumer perceptions of food (Ed.: Bogueva D.). Springer. (accepted for publication)

Bodenheimer FS (1951): Insects as human food; a chapter of the ecology of man. The Hague, Dr. W. Junk Publishers.

Davey GCL (2011): Disgust: The disease-avoidance emotion and its dysfunctions. Philos. Trans. R. Soc.: Bio Sci 366: 3453-3465

Dicke M, Eilenberg J, Salles JF et al. (2020): Edible insects unlikely to contribute to transmission of coronavirus SARS-CoV-2. J Insects Food Feed 6: 333-339

Dupont J, Fiebelkorn F (2020): Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. Food Qual Prefer 85: 103983

EFSA (2021): Safety of dried yellow mealworm (Tenebrio molitor larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. EFSA Journal 19(1): 6343

Egolf A, Siegrist M, Hartmann C (2018): How people's food disgust sensitivity shapes their eating and food behaviour. Appetite 127: 28-36

EU (2015): EU Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on Novel Foods, Amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and Repealing Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) No 1852/2001; EU: Brussels, Belgium, 2015. OJEU: L 327/1.

FAO (2013): The contribution of insects to food security, livelihoods and the environment FAO. Rome, Italy. I3264E/1/04.13. https://www.fao.org/edible-insects/en/ (10 May 2023)

FAO (2021): Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. FAO. Rome, Italy: 1 – 108 https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4094en (12 May 2023)

Fukano Y, Soga M (2021): Why do so many modern people hate insects? The urbanization–disgust hypothesis. Sci Total Environ 777: 146229

Gerhát, P. (2023): Nagyon bizarr, de egészséges dolog terjed az éttermek kínálatában. https://divany.hu/testem/rovar-feherje/

Hartmann C, Shi J, Giusto A et al. (2015): The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. Food Qua Prefer 44: 148-156

Kostecka J, Konieczna K, Cunha LM (2017): Evaluation of insect-based food acceptance by representatives of Polish consumers in the context of natural resources processing retardation. J Ecol Eng 18:166–174

Lange KW, Nakamura Y (2021): Edible insects as future food: chances and challenges. Future Foods 1(1): 38-46

Leroy F, Abraini F, Beal T et al. (2022): Animal board invited review: animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets-an argument against drastic limitation of livestock in the food system. Animal 16(3): 100457

Looy H, Dunkel FV, Wood JR (2014): How then shall we eat? Insect-eating attitudes and sustainable foodways. Agric. Hum. Values 31: 131–141

Matandirotya NR, Filho WL, Mahed G et al. (2022): Edible Insects Consumption in Africa towards Environmental Health and Sustainable Food Systems: A Bibliometric Study. IJREPH 19(22): 14823

Megido RC, Gierts C, Blecker C et al. (2016): Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. Food Qual Prefer 52: 237–243

Meyer-Rochow VB, Kejonen A (2020): Could western attitudes towards edible insects possibly be influenced by idioms containing unfavourable references to insects, spiders and other invertebrates? Foods 9: 172

Morrisons (2022): Morrisons becomes first supermarket to launch its own carbon neutral eggs. https://www.morrisons-corporate.com/media-centre/corporate-news/morrisons-becomes-first-supermarket-to-launch-its-own-carbon-neutral-eggs/#:~:text=In%20stores%20now%2C%20Morrisons%20new,bakery%2C%20fruit%20and%20vegetable%20sites (02 Aug 2022).

Nakai J, Totani Y, Hatakeyama D et al. (2020): Another example of conditioned taste aversion: Case of snails. Biology 9: 422

Quintieri L, Nitride C, De Angelis E et al. (2023): Alternative Protein Sources and Novel Foods: Benefits, Food Applications and Safety Issues. Nutrients 15: 1509

Ramos-Elorduy J (2009): Anthropo-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. Entomol Res 39(5): 271–288

Ramos-Elorduy J, Menzel P (1998): Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects. Inner Traditions / Bear & Company. p. 44.

Rozin P, Fallon AE (1987): A perspective on disgust. Psychol Rev 94: 23-41

Sogari G, Bogueva D, Marinova D (2019): Australian consumers' response to insects as food. Agriculture 9: 108.

Tuhumury HCD (2021): Edible insects: Alternative protein for sustainable food and nutritional security. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 883: 012029

Valadez AR (2003): La domesticación animal. UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Plaza y Valdés Editores, México City.

Verbeke W (2015): Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. Food Qual Prefer 39: 147–155

Yen AL (2015): Insects as food and feed in the Asia Pacific region: current perspectives and future directions. J Insects Food Feed 1(1): 33-55

Melléklet

Mi jut eszébe legelőször (mi az első asszociációja), amikor az „ehető rovarok” kifejezést hallja?*

Saját válasz

Hallotta már valaha, hogy a rovarok ehetőek?* Több válasz is lehetséges

Nem, soha nem hallottam a rovarevésről.

Igen, hallottam, hogy néhány rovar ehető.

Igen, hallottam, hogy számos ehető rovar létezik.

Igen, hallottam, hogy a rovarok ehetőek.

Igen, hallottam, hogy más kultúrákban esznek rovarokat (pl. Afrikában és Ázsiában).

Igen, hallottam, hogy néhány étteremben lehet rovarokat ennei.

Igen, hallottam a rovar-porok ipari felhasználásáról.

Kóstolt valaha rovarokat?*

Soha nem ettem még ehető rovarokat.

Csak egyszer kóstoltam ehető rovarokat.

Néhányszor ettem már ehető rovarokat.

Szezonálisan szoktam ehető rovarokat enni.

Rendszeresen fogyasztok ehető rovarokat.

Szeretné megkóstolni az ehető rovarokat (mint például a sült vagy grillezett tücsköt)?*

Már kóstoltam.

Igen, szeretném kipróbálni.

Talán, nem vagyok biztos benne.

Nem, soha nem szeretném.

Élelmiszer szakértőként (vagy élelmiszermérnök hallgatóként) elfogadja-e, hogy rovarokból származó fehérjéket használjanak élelmiszer előállítás céljára?*

Biztosan nem.

Igen, biztosan.

Meggyőző érvek esetén igen.

Egyetért-e azzal az állítással, hogy a rovarok környezetbarát, ún. „zöld” fehérje források?*

Igen, teljes mértékben

Összevetve más forrásokkal, igen.

Nem, talán nem.

Egyáltalán nem.

Nincs elég információm (tudásom), hogy állást foglaljak.

Melyek az ehető rovarokkal kapcsolatos legnagyobb egészségügyi veszélyek?*

Biológiai veszélyek.

Kémiai veszélyek.

Fizikai veszélyek.

Allergének.

A fentiek közül egyik sem.

Egyéb:

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Nagyjából 2 milliárd ember fogyaszt rovarokat világszerte nap mint nap.

Minden ehető rovar fogyasztható, ha nem nyers.

Minden ehető rovar felhasználható valamilyen fehérjepor formájában.

A rovarok többé nem új élelmiszerként vannak szabályozva.

A rovarfehérje előállítás folymatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak.

Európában nincs széles választék az ehető rovar fajokból.

Nagyjából 2 milliárd ember fogyaszt rovarokat világszerte nap mint nap.

Minden ehető rovar fogyasztható, ha nem nyers.

Minden ehető rovar felhasználható valamilyen fehérjepor formájában.

A rovarok többé nem új élelmiszerként vannak szabályozva.

A rovarfehérje előállítás folymatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak.

Európában nincs széles választék az ehető rovar fajokból.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Az ehető rovarok termesztése a természetes rovar populációk megvédésére szolgál

A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz.

A rovarok összetett szervezetek, ami kihívást jelent a rovar eredetű élelmiszerek összetételének jellemzésében.

A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik.

A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik.

Az ehető rovarok termesztése a természetes rovar populációk megvédésére szolgál

A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz.

A rovarok összetett szervezetek, ami kihívást jelent a rovar eredetű élelmiszerek összetételének jellemzésében.

A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik.

A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

A kémiai egészségügyi veszélyek a rovar eredetű élelmiszerekben kisebbek, vagy hasonlóak mint az állati eredetű élelmiszerekben.

A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek.

A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.

Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok.

A rovar specifikus kórokozók taxonómiailag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve.

A kémiai egészségügyi veszélyek a rovar eredetű élelmiszerekben kisebbek, vagy hasonlóak mint az állati eredetű élelmiszerekben.

A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek.

A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.

Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok.

A rovar specifikus kórokozók taxonómiailag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Annak a kockázata, hogy az ehető rovarok közvetíthetik a SARS-CoV-2 vírust, rendkívül kicsi.

Az ehető rovarok kórokozó mikroorganizmusokkal kapcsolatos biztonsága nagyobb aggodalomra ad okot a fejlődő országokban, különösen Afrikában és Ázsiában, ahol a fogyasztók elsősorban a vadon élő rovarok betakarításra támaszkodnak.

Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás.

Az ehető rovarok fogyasztásának bővülése növelni fogja a rovar allergiák elterjedését a jövőben.

Annak a kockázata, hogy az ehető rovarok közvetíthetik a SARS-CoV-2 vírust, rendkívül kicsi.

Az ehető rovarok kórokozó mikroorganizmusokkal kapcsolatos biztonsága nagyobb aggodalomra ad okot a fejlődő országokban, különösen Afrikában és Ázsiában, ahol a fogyasztók elsősorban a vadon élő rovarok betakarításra támaszkodnak.

Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás.

Az ehető rovarok fogyasztásának bővülése növelni fogja a rovar allergiák elterjedését a jövőben.

Melyik, alább felsorolt szempont segítené elő leginkább, hogy a fogyasztók elfogadják a rovarokat élelmiszer forrásként?*

Fenntarthatóság

Kis ökológiai lábnyom

Ismertség

Éhség elleni küzdelem

Olcsó ár (olcsó fehérje).

Érzékszervi szempontok.

Egészséges életmód.

Baráti és családi befolyás.

Egyéb:

Melyik, alább felsorolt szempont a legnagyobb akadály abban, hogy a fogyasztók elfogadják a rovarokat élelmiszer forrásként?*

Érzelmi reakció (undor).

Kulturális normák.

Érzékszervi szempontok.

Egészségügyi kockázatok.

Magas ár.

Egyéb:

Véleménye szerint milyen típusú – ehető rovarokból készült – élelmiszereket fognak leginkább elfogadni a fogyasztók?*

(Kérem, rangsorolja válaszát: 1. – leginkább 5. – legkevésbé)

Rovarokból készült liszt

Sült rovarok

Grillezett rovarok

Tovább feldolgozott rovarok (p. húsgolyó)

Rovarokból készült olaj

Rovarokból készült liszt

Sült rovarok

Grillezett rovarok

Tovább feldolgozott rovarok (p. húsgolyó)

Rovarokból készült olaj

Demográfiai adatok

Mi az Ön neme?*

Férfi

Nő

Melyik évben született?*

Saját válasz

Milyen az Ön étrendje?*

Mindenevő (Rendszeresen eszem húst.)

Félig vegetariánus / Flexitariánus

Vegetariánus / Vegán

Ön melyik ágazatban alkalmazott?*

Egyetemista / főiskolás vagyok

Állami szektor

Akadémia (egyetem, kutatóintézet)

Élelmiszeripar

Nem kormányzati szervezet (NGO)

Egyéb:

BÁNÁTI Diána[1], LENDVAI Edina[2]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-2

Arrived: 18th March 2024 – Accepted: 29th April 2024

Perception of Edible Insects in Hungary. Online Survey Among University Students and Graduates

Keywords: edible insects, entomophagy, neophobia, insect eating, novel food, questionnaire survey, consumer attitude

Summary

We studied consumer perception of edible insects among university students and fresh graduates in Hungary. Edible insects are alternative protein sources and should be authorised as novel foods in the European Union. There is no history of insect consumption in Europe, where neophobia and lack of information are major barriers to insect eating.

We briefly discuss the history of their consumption, the role they play, regulatory aspects, consumer attitudes measured so far, and how they could be incorporated into the diet. The literature review is followed by the description of our online questionnaire (N=440).

The results clearly demonstrate that the consumers surveyed had very little knowledge about edible insects, but they would be open to try and taste them, in case they had more information. The respondents' first associations were of disapproval and far-away (exotic) regions, while protein source and sustainability were also mentioned spontaneously. Interestingly, men accepted such a novel food more than women. But no similarly significant differences were observed across age groups, although young people seemed to be more receptive. In case insects would not resemble their original state, but would be presented to consumers in the form of insect flour, powder, or oil, then they would be much more accepting of edible insects. We believe that our study—although it was not representative—should be continued, for example via focus groups with insect tastings.

[1] Department of Food Engineering, University of Szeged
[2] Department of Engineering Management and Economics, University of Szeged

Diána BÁNÁTI banati@mk.u-szeged.hu https://orcid.org/0000-0001-8373-4242
Edina LENDVAI lendvai@mk.u-szeged.hu https://orcid.org/0000-0003-1689-7492

PIROS Edina[1], FEHÉR András[2]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-3

Érkezett: 2024 március 2. – Elfogadva: 2024 május 28.

A COVID-19 hatásának vizsgálata az egyetemi hallgatók online élelmiszer-vásárlói magatartására a TAM-modell segítségével

Kulcsszavak: internet, online vásárlás, online élelmiszer-vásárlás, FMCG termékek, Technológia Elfogadás Modell, koronavírus, COVID-19

1. Összefoglaló

A koronavírus-járvány meglehetősen átformálta az emberek mindennapjait világszerte. A COVID 19 járvány jelentős hatást gyakorolt a digitális viselkedésre is, ugyanis a vírus miatti szigorú kormányzati intézkedések és korlátozások a biztonságos vásárlási alternatívák irányába terelték a fogyasztókat. Így más eddigi piacvezető termékkategóriák (ruhák, cipők, elektronikai cikkek) mellett az online élelmiszer-vásárlás terén eddig nem látott dinamikus növekedés volt tapasztalható (McKinsey & Company, 2021). A primer kutatás során kvantitatív eljárásként pedig a kérdőíves felmérésbe a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karán tanulmányokat folytató magyar- és külföldi hallgatókat vontuk be. A külföldi egyetemisták esetében a nagyobb létszám elérése érdekében még az International Student Union (ISU) Debrecen csoportban és az International Students in Debrecen csoportban is megosztottuk a kérdőívet az adminisztrátorok engedélyével.

A témában végzett kutatás a Technológia Elfogadás Modelljére (TAM-modell) támaszkodva elsődlegesen azt vizsgálta, hogy miként változott a magyar és külföldi egyetemi hallgatók hozzáállása az online élelmiszer-vásárláshoz a COVID 19 járvány következtében. A diákok Likert-skálán értékelték a kutatás alapját adó 18 állítást, mely Radka és Martin kutatásaiból származik. Cronbach's Alpha értékkel bizonyításra került, hogy az alkalmazott skála megfelelően mér, majd pedig faktorelemzéssel adatredukciót hajtottunk végre. A három-három faktorba tartozó állításokon a továbbiakban főkomponens elemzést bonyolítottunk le, hogy tisztább látens változókat keletkezzenek. Mindez a jobb szakmai érthetőséget segítette. Végül a magyar- és külföldi hallgatókat is viszonylag homogén csoportba rendeztük a K-közép klaszterezési eljárást alkalmazva. Így egyaránt négy-négy klasztert hoztunk létre a magyarok- és külföldiek adathalmazán belül. Az első hipotézis beigazolódott, miszerint koronavírus-járvány hatására a magyar- és külföldi egyetemi hallgatók esetében is megnövekedett az online vásárlások gyakorisága. Azoknak a magyar hallgatóknak az aránya magasabb, akik elzárkóznak az online élelmiszer-vásárlástól, így a H2 hipotézist elvettük.

[1] Debreceni Egyetem, Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
[2] Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet

PIROS Edina	edina.piros97@gmail.com	https://orcid.org/0000-0003-0716-7201
FEHÉR András	feher.andras@econ.unideb.hu	https://orcid.org/0000-0001-6675-3193

2. Bevezetés

Eddigi ismeretekre támaszkodva a koronavírus 2019 végén jelent meg először, nagy valószínűséggel a Huanan halpiacon (Portfolio, 2021). Ez az ismeretlen eredetű tüdőgyulladásos megbetegedés kétség kívül átalakította az emberek mindennapjait globális szinten (Kormány, 2020). Hazánkban 2022 januárjában az aktív fertőzöttek száma Budapesten 22 223, míg vidéken 83 330, így összesen 105 553 fő érintett. A gyógyultak száma pedig 1 111 676 főre tehető, míg sajnálatosan 39 186 ember hunyt el a vírus okozta megbetegedésben, illetve annak szövődményeibe. A beoltottak száma 6 266 064. Ezzel egyidejűleg a világban 288 236 877 ember fertőződött meg és 5 438 134 veszítette életét a koronavírus-járvány okozta megbetegedésben, annak szövődményeibe (Koronavirus.gov.hu, 2021).

A koronavírus-járvány nem kímélte a gazdasági ágazatokat. A kormányzatok által bevezetett korlátozó intézkedések és lezárások egyes ágazatokra jelentős negatív hatást gyakoroltak, ilyen volt például a nemzetközi fuvarozás és személyszállítás, a szálloda- és vendéglátóipar, rendezvényszervező és turisztikai tevékenységek (Kemp, 2021).

A COVID 19 járvány következtében átalakult a digitális viselkedés is. A kormányzati intézkedések ahhoz vezettek, hogy a fogyasztók biztonságos vásárlási alternatívák után kerestek (McKinsey & Company, 2021). Így előtérbe került az online vásárlás. Az online történő vásárlások növekvő tendenciája már a COVID 19 járvány előtt is jelen volt, azóta pedig még inkább felgyorsult (Chen et al., 2021; Relihan et al., 2020).

A koronavírus-járvány meglehetősen befolyásolta az FMCG/CPG azaz a gyorsan mozgó fogyasztási cikkek és a csomagolt termékek piacát is, nehézségeket és lehetőségeket egyaránt teremtve (YouGov, 2021). Míg a vírus megjelenése előtt kevésbé volt jelentős szerepe az online élelmiszer-vásárlásnak más piacvezető termékkategóriák (ruhák, cipők, elektronikai cikkek) mellett, addig a COVID 19 járvány dinamikus növekedést idézett elő az FMCG online értékesítése terén.

A témában 2019-ben, még a koronavírus megjelenése előtt végeztünk kutatást szerzőtársammal (Piros and Fehér, 2020a; Piros and Fehér, 2020b). A kutatás megismétlésével célunk volt egy olyan komplex kutatás megvalósítása, mely részletesen elmélyül a témában, teljeskörű képet ad arról, hogy mi jellemzi az egyetemista hallgatók internetezési- és online vásárlási szokásait, mindemellett pedig amely ismerteti hogyan változott a hallgatók online-élelmiszervásárlással szemben tanúsított hozzáállása COVID 19 járvány következtében. A kutatás célcsoportjába ismételten a magyar- és külföldi egyetemi hallgatókat helyeztük, hiszen az online élelmiszer-vásárlással szemben tanúsított attitűd országonként, kultúránként eltérő.

A későbbiekben pedig célunk volt a hallgatókat viszonylag homogén csoportokba tömöríteni, így segítve az egyes online élelmiszer-vásárlással szemben tanúsított attitűdök beazonosítását.

A kutatás célja volt az egyetemi hallgatók körében felmérni az internetezési szokásokat és az online vásárlás penetrációját. Emellett pedig cél volt az egyetemi hallgatók online fogyasztói preferenciájának- és attitűdjének feltérképezése az FMCG termékkategóriákon belül. A kutatás során megfogalmazott hipotézisek:

H1: A koronavírus-járvány hatására a magyar- és külföldi egyetemi hallgatók esetében is megnövekedett az online vásárlások gyakorisága.

H2: A magyar egyetemi hallgatókat vizsgálva, azoknak az aránya, akik nyitottak- és elfogadók az online élelmiszer-vásárlással szemben magasabb, elzárkózó társaikkal szemben.

2.1. A Technológiai Elfogadási Modell és az FMCG termékek

A Technológiai Elfogadási Modell (TAM-modell) a technológiai elfogadás vizsgálatának egyik legbefolyásosabb modellje volt. A modell révén vizsgálható, hogy az egyén hogyan viszonyul a technológiai innovációhoz (Charness and Boot, 2016). A TAM-modell legelső verziója Davis (Davis, 1989) nevéhez köthető. A modell két faktor mentén vizsgálja az egyén elfogadási- és használati szándékát egy új technológiára vonatkozóan. Ez a két faktor a használat észlelt egyszerűsége (PEOU – perceived ease of use) és az észlelt hasznosság (PU – Perceived usefulness) (Charness and Boot, 2016).

1986 óta természetesen folyamatos volt az eredeti modell fejlesztése. Megannyi tanulmányban, kutatásban alkalmazták a TAM-modellt, hogy értelmezzék egy új technológia elfogadását vagy elutasítását (Legris et al., 2003).

A legelső online élelmiszer-vásárlási (OGS-Online Grocery Shopping) modell a Kurnia és Chien által tervezett Online Élelmiszerboltok Elfogadási Modellje, mely alátámasztotta a Technológiai Elfogadási Modell működőképességét az online élelmiszer-vásárlás elfogadásának értékelésében (Kurnia and Chien, 2003).

Egy 2018-as tanulmányban a TAM modellt használták arra, hogy megértsék, hogyan viszonyulnak a fogyasztók az online élelmiszer-vásárláshoz. A fogyasztók Likert-skálán jelölték egyetértésüket, illetve elutasításukat az adott állítások kapcsán. A tanulmány igazolta a kapcsolatot és összefüggést az észlelt hasznosság (PU), a használat észlelt egyszerűsége (PEOU) és az élelmiszer online vásárlásának szándéka (BI) között (Radka and

Martin, 2018). A primer kutatásunk kérdőíves felmérése a TAM-modellre és erre a tanulmányra épít, melynek eredményeit részletesen kifejtjük a cikkben.

A Gyorsan Mozgó Fogyasztási Cikkek (FMCG) vagy a napi használatú csomagolt termékek (CPG) olyan produktumok, amelyeket gyorsan és viszonylag olcsón értékesítenek (Malhotra, 2014). Az FMCG termékeket tömegtermelés és magas forgási sebesség jellemzi (Kantar Worldpanel, 2015). Ilyen nem tartós árucikkek például az üdítőitalok, piperecikkek és a száraz- és friss élelmiszerek, italok. Az FMCG termékek értékesítése az alacsony árrés/nagy volumenű üzlet legklasszikusabb esete (Malhotra, 2014).

3. Anyag és módszer

A kutatási téma feltérképezéséhez a primer kutatás során netnográfiai elemzést és fókuszcsoportos interjút bonyolítottunk le a kvalitatív vonalat képviselve. Továbbá kvantitatív kutatási módszerek közül kérdőíves felmérést végeztünk. Ebben a folyóiratban a kérdőíves felmérés eredményei kerülnek bemutatásra. A kérdőíves megkérdezés online zajlott a Google Űrlap segítségével. A megkérdezés során magyar- és külföldi hallgatókat egyaránt megcéloztunk. Egyetemi oktatók támogatták a munkánkat a magyar- és angol nyelvű kérdőívek linkjének terjesztésével, melyet ezúton is köszönünk nekik.

3.1. Mintavétel

Azért fókuszáltunk főként a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karának (GTK) magyar és külföldi hallgatóira, mert így lehetőségünk volt minél nagyobb számban bevonni a külföldi diákokat a kutatásba. Ugyanis az online élelmiszer-vásárlással szemben tanúsított attitűd más és más lehet országonként, kultúránként. Mindemellett pedig olyan korcsoportokkal (generációs csoportokkal) szerettünk volna együtt dolgozni, akik mindennapi életében a digitális- és technológiai fejlődés meghatározó szerepet tölt be. Hiszen az Y generáció a számítógépekkel nőtt fel, míg a Z generációt pedig „digitális bennszülötteknek" hívják (Z generáció: 1996-2010 között születettek, Y generáció: 1980-1995 között születettek).

Mind a magyar- és külföldi hallgatók megkérdezése elsődlegesen a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karán zajlott. Nappali tagozaton tanulmányokat folytató alapszakos, mesterszakos, továbbá PhD képzésben és felsőoktatási szakképzésben résztvevők hallgatók voltak a kitöltők. Ahhoz, hogy a külföldi hallgatók esetében nagyobb létszámot tudjunk bevonni a kutatásba, nem csak a GTK-án tanuló diákokat céloztuk meg, hanem bárkit, aki a Debreceni Egyetemen tanul. A kérdőívet megosztottuk olyan Facebook csoportokban, ahova nagy számban tömörültek a külföldi hallgatók, ilyen volt például az International Student Union (ISU) Debrecen csoportja, illetve az International Students in Debrecen csoport. A kérdőívek kitöltése hozzávetőlegesen 10-15 percet vett igénybe. 483 fő töltötte ki a kérdőívet, 330 magyar- és 153 külföldi hallgató. 2021. október 15-i hallgatói létszámadatokat vizsgálva kiderült, hogy ekkor a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karának nappali tagozatán 3381 magyar hallgató és 537 külföldi hallgató folytatott tanulmányokat (Debreceni Egyetem, 2022).

Szeretnénk hangsúlyozni, hogy az elvégzett kutatás nem reprezentatív, de nem is ez volt az elsődleges cél. Úgy véljük, hogy a viszonylag magas mintanagyság eredményeképpen így is fontos következtetések levonása vált elérhetővé.

3.2. Kérdőív

A kérdőíves felmérés három részre bontható. Az első részben a megkérdezett hallgatók hétköznapi internetezési- és online vásárlási szokásait vizsgáltuk. Célunk volt fényt deríteni arra, hogy átlagosan hány órát interneteznek egy nap az egyetemisták, illetve mely eszközről. Mindemellett pedig feltérképeztük, hogy milyen rendszerességgel vásároltak online a diákok a koronavírus megjelenése előtt, illetve a COVID 19 járvány megjelenése óta.

A kérdőív második részébe tartozó kérdések pedig az élelmiszer-vásárlási szokásokhoz kapcsolódtak, az online- és hagyományos beszerzéshez egyaránt. Ehhez a vizsgálathoz pedig a Technológia Elfogadás Modelljére (TAM – Technology Acceptance Model) támaszkodtunk. A kutatás alapját szolgáló 18 állítást *Radka és Martin* (2018) kutatásaiból adaptáltuk. Az idegennyelvű állítások magyarra történő lefordításában többen is segítségünkre voltak, akik az angolt anyanyelvi szinten beszélik. A 18 állítást 1-5 terjedő Likert-skálán kellett értékelniük a diákoknak, ahol az 1 – egyáltalán nem igaz rám, 5 – teljes mértékben igaz rám, míg a 0 – a nem tudom/nem válaszolok kategóriát jelentette. A TAM modellel az online élelmiszer-vásárlási szokásokat vizsgáltuk az állítások pedig az FMCG termékkategóriákra vonatkoztak.

Ezt követően felmértük, hogy az egyetemisták milyen információforrásokban bíznak meg és ezek közül melyekre támaszkodnak az online- és hagyományos vásárlási döntéseiket megelőzve. Végül pedig a második rész zárásaként a Likert–skála módszert alkalmazva információt gyűjtöttünk arról, hogy milyen előnyöket és hátrányokat nyújt az egyetemisták számára a friss- és csomagolt élelmiszerek online vásárlásának lehetősége.

A kérdőív utolsó (harmadik) része, a szociodemográfiai változókra vonatkozott.

A magyar- és külföldi hallgatók ugyanazt a kérdőívet töltötték ki, azzal a különbséggel, hogy a külföldi hallgatók esetében a háttérváltozóknál a származási országot is be kellett írni.

3.3. Adatelemzés menete

A kérdőívek kiértékeléséhez és elemzéséhez az SPSS matematikai-statisztikai elemző szoftvert (IBM SPSS Statistics 22) használtuk. A teljes elemzés során a magyar és külföldi hallgatók adathalmazát egymástól elkülönítve kezeltük.

A kutatás szempontjából a hallgatóktól beérkezett válaszok mindegyikét hasznosnak és relevánsnak ítéltük meg, így nem gondoltuk szükségesnek az adattisztítást.

A beérkezett válaszok kiértékeléséhez leíró statisztikát alkalmaztunk. Ez annyit jelent, hogy a kinyerhető információkat egybe gyűjtöttük, összegeztük, majd pedig számszerűsítettük (Sajtos and Mitev, 2007). A kiértékelés során kalkuláltunk megoszlási viszonyszámokat, számtani átlagot, mediánt, móduszt, ferdeséget, interkvartilis terjedelmet. A felsoroltak mellett, pedig kereszttáblás elemzéseket is lebonyolítottunk.

A változók mérési szintjei a következők voltak: nominális-, ordinális- és arányskála mérési szint. A nominális változók függetlenségét Khi-négyzet próbával támasztottam alá. Majd a magyar- és külföldi hallgatók adathalmazán is faktor- és klaszteranalízist végeztünk. A faktorelemzés többváltozós statisztikai eljárás. A faktoranalízis célja az adattömörítés és az adatstruktúra feltárása. A kiinduló változókat faktorváltozókba vonja össze, vizsgálja a változók közötti kapcsolatot (Sajtos and Mitev, 2007). Mielőtt elvégeztük volna a komplex statisztikai elemzést, ellenőriztük az adaptált állítássor alkalmasságát az analízis végbevitelére.

Első lépésként megbízhatósági vizsgálatot hajtottunk végre az adathalmazomon. Ezt követően pedig elvégeztük a faktorelemzést. Azáltal, hogy feltáró statisztikai elemzést végeztünk, illetve változókat vizsgáltunk, R típusú faktorelemzést alkalmaztunk. A faktorelemzés során a választott tömörítési módszerünk a Maximum-likelihood, ami olyan becsléseket számít, amik a megfigyelt korrelációs mátrixot a legnagyobb valószínűség mellett létrehozhatták. A rotálás során pedig a derékszögű varimax forgatási módszert alkalmaztuk. Erre azért van szükség, mert a faktorelemzés a változó és az adott faktor közötti korrelációt vizsgálja, azonban előfordulhat, hogy olyan változók fognak korrelálni egymással, amelyek között egyébként semmilyen kapcsolat nincs. Ezt a problémát orvosolja a rotáció. A varimax a faktorok tengelyeit derékszögbe fordítja (Sajtos and Mitev, 2007). A klaszterelemzéssel pedig célunk volt viszonylag homogén csoportba rendezni a vizsgálódásba bevont magyar- és külföldi hallgatókat. Ehhez K-közép klaszterezési eljárást alkalmaztunk.

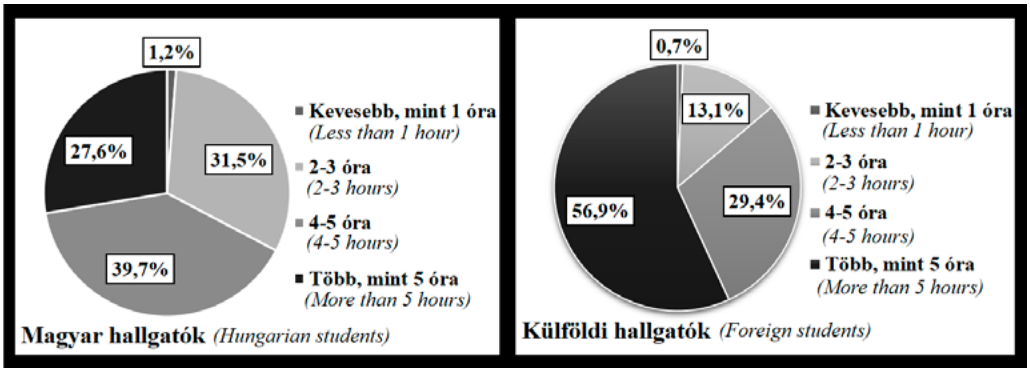
4. Eredmények

Ebben a fejezetben kerülnek részletes kifejtésre a korábbiakban felsorolt adatelemzési módszerek segítségével kapott eredmények.

A megkérdezett magyar- és külföldi egyetemi hallgatók demográfiai profilja összességében a következőképpen írható le: a mintában a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karához viszonyítva a kérdőívet kitöltők többségében hölgyek, 18-23 év közöttiek, akik lakhelyet tekintve megyeszékhelyen élnek. Egyetemi alapképzésen folytatják tanulmányaikat és a családi szubjektív jövedelem megítélése szempontjából a befolyt jövedelemből jól megélnek és spórolni is tudnak.

4.1. Internetezési- és online vásárlási szokások

A kérdőív első része az internetezési és online-vásárlási szokásokhoz kapcsolódott. Az első kérdéssel célunk volt feltérképezni, hogy átlagosan napi hány órát interneteznek az egyetemisták. A következő ábra szemlélteti a 330 magyar és 153 külföldi hallgató válaszát:



1. ábra: Internetezéssel töltött órák száma a magyar és külföldi egyetemisták megoszlásában (N=330 magyar, N=153 külföldi)

Figure 1. (Number of hours spent on the Internet in the distribution of Hungarian and foreign university students)

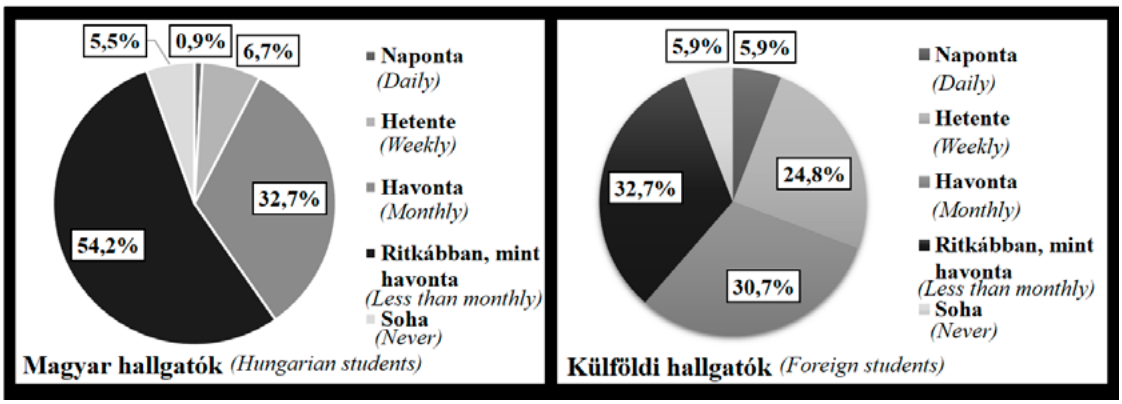
Forrás: saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

Azoknak a hallgatóknak az aránya, akik még egy órát sem interneteznek naponta, rendkívül alacsony. A magyar hallgatók esetében 1,2%, míg a külföldieknél 0,7%. A magyar hallgatókat vizsgálva a megkérdezettek közel 40%-a (39,7%) napi 4-5 órát internetezik. 31,5% napi 2-3 órát-, míg 27,6% pedig napi több mint 5 órát tölt internetezéssel.

A külföldi egyetemisták körében azért jelentősen többen vannak azok, akik naponta több mint 5 órát töltenek a világhálón, méghozzá a megkérdezettek 56,9%-a. Közel 30%-uk (29,4%) naponta 4-5 órát netezik, míg mindössze 13,1% azoknak a hallgatóknak az aránya, akik 2-3 órát vannak online átlagosan egy nap.

A felmérés során kiderült, hogy a magyar- és külföldi hallgatók esetében is a mobiltelefon a legnépszerűbb internetezésre használt eszköz. A magyar hallgatók 87%-a, míg a külföldi hallgatók 85,6%-a használja elsődlegesen a telefonját internetezés céljából.

Az internetezési szokások után a hallgatók online vásárlási szokásaira fókuszáltunk. Vizsgáltuk egyaránt, hogy milyen gyakorisággal rendeltek online az egyetemisták a koronavírus megjelenése előtt, majd pedig azt, hogy hogyan változott ez a gyakoriság a COVID 19 járvány következtében. Elsődlegesen a koronavírus-járvány előtti helyzetet vizsgáltuk, ezt szemlélteti a következő két kördiagram:



2. ábra: *Online vásárlás gyakorisága a Debreceni Egyetem hallgatóinak körében a koronavírus megjelenése előtt (N=330 magyar, N=153 külföldi)*

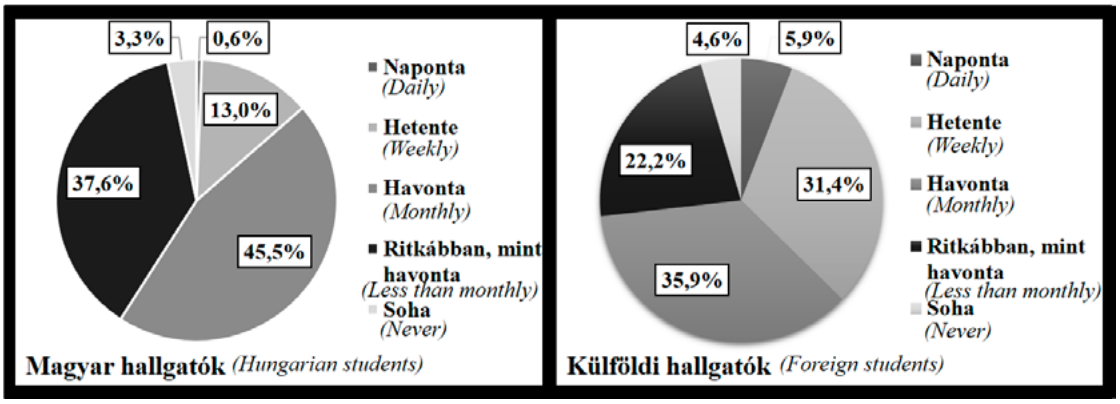
Figure 2: (Frequency of online shopping among students of the University of Debrecen before the coronavirus)

Forrás: Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

A magyar- és külföldi hallgatók válaszait vizsgálva kiderült, hogy elenyésző azoknak az aránya, akik még sohasem vásároltak az internetről (5,5%-a a magyar hallgatóknak, 5,9%-a a külföldi hallgatóknak). A megkérdezett magyar egyetemisták több mint fele (54,2%) „ritkábban, mint havonta" vásárolt online. Viszonylag magas azoknak az aránya, akik havonta rendelnek valamit az internetről (32,7%). Míg a megkérdezettek mindössze 6,7%-a vásárol heti rendszerességgel, továbbá még az 1%-ot (0,9%) sem éri azoknak az arányai, akik pedig naponta.

Ezzel szemben a külföldi egyetemisták válaszait elemezve kiderült, hogy jelentősen kevesebb azoknak az aránya, akik „ritkábban, mint havonta" vásároltak online (32,7%). A havi vásárlók aránya 30,7%, míg a heti rendszerességű vásárlók aránya 24,8%, mely jelentősen magasabb a magyar hallgatók 6,7%-hoz képest.

Ez után vizsgáltuk hogy hogyan változott az online vásárlások gyakorisága a COVID 19 járvány hatására. A kapott eredményeket a **3. ábra** szemlélteti.



3. ábra: *Online vásárlás gyakorisága a Debreceni Egyetem hallgatóinak körében a koronavírus idején (N=330 magyar, N=153 külföldi)*

Figure 3: (Frequency of online shopping among students of the University of Debrecen at the time of coronavirus)

Forrás: Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

A megkérdezett magyar- és külföldi hallgatók esetében is az tapasztalható, hogy a hallgatók gyakrabban vásárolnak online a koronavírus-járvány hatására. A magyar egyetemisták körében, azoknak az aránya, akik még sosem vásároltak még az interneten keresztül 5,5%-ról 3,3%-ra csökkent. Csökkenés figyelhető meg a „ritkábban, mint havonta" vásárlók arányában is, 54,2%-ról 37,6%-ra csökkent az arányuk. A vírus hatására a „ritkábban, mint havonta" vásárló egyetemisták egy része átcsoportosult a havi és heti rendszerességű vásárlók körébe. A kördiagrammokról jól leolvasható, hogy a havonta vásárlók aránya 32,7%-ról 45,5%-ra bővült. A heti szinten vásárlók aránya 6,7%-ról 13,0%-ra növekedett. A napi szinten, interneten rendelők esetében egy mérsékelt csökkenés látható (0,9%-ról, 0,6%-ra).

A külföldi hallgatók válaszait vizsgálva a magyar diákokhoz hasonlóan az figyelhető meg, hogy a COVID 19 járvány eredményeképpen csökkent azok aránya, akik még sosem vettek semmit online 5,9%-ról 4,6%-ra, a „ritkában, mint havonta" vásárlók aránya pedig 32,7%-ról 22,2%-ra. Azonban növekedett a havi rendszerességgel vásárlók aránya 30,7%-ról, 35,9%-ra, továbbá a heti szinten online rendelők aránya pedig 24,8%-ról, 31,4%-ra. Nem változott azonban azoknak az aránya, akik napi szinten döntenek az internetes vásárlás mellett. Ezekre az eredményekre támaszkodva a H1 hipotézist elfogadjuk.

4.3.3. Online vs. hagyományos vásárlási szokások az élelmiszerekkel kapcsolatos FMCG termékkategóriáknál

Az FMCG termékek kiemelten fontos részét képezték a teljes kutatásnak. A kérdőíves felmérés lényegi pontja a Technológia Elfogadás Modelljére fókuszált. 1-5 terjedő Likert-skálán (1 – egyáltalán nem igaz rám, 5 – teljes mértékben igaz rám, míg a 0 – a nem tudom/nem válaszolok) értékelték az egyetemi hallgatók a *Radka és Martin (2018)* kutatásaiból adaptált 18 állítást. A 2019-ben végzett kutatás során ugyanezeket az állításokat alkalmaztuk (Piros and Fehér, 2020b).

Továbbra is egymástól elhatárolva kezeltük a magyar- és külföldi egyetemisták adatbázisát. A 18 állításra beérkező válaszokra támaszkodva faktor- és klaszteranalízist végeztünk a két adathalmazon. A faktorelemzéssel célunk volt adatredukciót végrehajtani. Azonban a komplex statisztikai elemzések elvégzését megelőzően ellenőriztük, hogy az adaptált állítássor alkalmas-e az analízis kivitelezésére. Az állítások megbízhatóságát a Cronbach's Alpha értéke támasztotta alá, mely a magyar diákok esetében 0,936 volt, míg a külföldiek esetében pedig 0,930. Mivel ez a két érték meghaladja, a határértéket ezért kijelenthető hogy a skála megfelelően mér. Azonban ugyanazon elemek törlésével sikerült magasabb Cronbach's Alpha értéket elérni a magyar- és külföldi egyetemisták adathalmazán belül is. Így a Cronbach's Alpha értéke a magyar hallgatók esetében 0,939-re változott, míg a külföldieknél 0,935 lett.

A következő három-három szállítási feltételekkel kapcsolatos állítást töröltük a magasabb Cronbach's Alpha érték érdekében:

Hajlandó vagyok több mint 1500 Ft kiszállítási díjat fizetni.

Ha a kereskedő úgy kéri, hajlandó vagyok legalább 10.000 Ft értékben élelmiszert vásárolni.

Figyelmen kívül hagyom a 24 óránál hosszabb kiszállítási időket.

A Kaiser-Meyer-Olkin és Bartlett teszt értékeit szemlélteti a következő összefoglaló táblázat:

1. táblázat: *A változók alkalmasságának vizsgálata (Examining the Suitability of Variables)*

Módszer *(Method)*: Maximum-likelihood		
	Magyar hallgatók *(Hungarian students)*	Külföldi hallgatók *(Foreign students)*
Conbach's Alpha értéke *(The value of Cronbach's Alpha)*	0,939	0,935
Kaiser-Meyer-Olkin értéke *(The value of Kaiser-Meyer-Olkin)*	0,923	0,911
Bartlett teszt *(Bartlett test)*		
Chi^2	3555,411	1708,694
df	105	105
p<0,01	0,000	0,000
Kommunalitás *(Communality)*	0,374-0,764	0,212-0,855
Faktorok sajátértéke *(Eigenvalues of factors)* >1	igen	igen

Forrás: Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

A KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) segít annak megítélésében, hogy a változók mennyire alkalmasak a faktoranalízis lebonyolítására. Az MSA (measure of sampling adequacy) értékekre támaszkodik, ami pedig azt vizsgálja, hogy az adott változó mennyire áll szoros kapcsolatban a többi változóval. Azonban míg az MSA egy változóra vonatkozik, addig a KMO egy időben az összes változóra. Ha KMO értéke nagyobb vagy egyenlő mint 0,9, akkor az azt jelenti, hogy a változók kiválóan alkalmasak a faktorelemzés elvégzésére, azonban ha ez az érték kisebb vagy egyenlő mint 0,5, akkor az elfogadhatatlan (Sajtos and Mitev, 2007). A magyar diákoknál a 0,923-as érték, továbbá a külföldieknél a 0,911 érték is azt jelenti, hogy a változók kiválóan alkalmasak a faktoranalízis elvégzésére.

A Bartlett teszt során szignifikancia szint p<0,01 volt, tehát a változók korrelálnak egymással. A szignifikancia teljesülése a faktorelemzés alapfeltétele.

Ezt követően végrehajtottuk a faktorelemzést. Három-három faktorba határoltuk el a magyar- és külföldi diákokat. A minták varianciahányada meghaladta az elvárt minimum értéket, vagyis a 60%-ot, a faktorok sajátértéke pedig több mint egy.

A faktorelemzés megvalósításához a Maximum-likelihood módszert használtuk. A rotáláshoz pedig a derékszögű varimax forgatási eljárásmódot alkalmaztuk.

A jobb szakmai érthetőség miatt a faktorelemzés végrehajtása után az egy-egy faktorba tartozó állításokon főkomponens elemzést alkalmaztunk. Ennek eredményeképpen tisztább változók álltak rendelkezésre.

2. táblázat: *A főkomponens elemzéskor kapott komponenssúlyok rendszerezése a magyar hallgatóknál*
Table 2. (Systematization of the Component Weights Obtained during the Principal Component Analysis in HungarianStudents)

FK1: Az OGS-sel szemben támasztott magatartási szándék *(Attitude and behavioral intent towards OGS)* (p<0,01)	
Hajlandó vagyok minél hamarabb kipróbálni az online élelmiszer rendelést *(I intend to use website for grocery shopping as soon as possible)*	0,861
Ha a kereskedő kínálna pontgyűjtő kártyát az alacsonyabb szállítási díj érdekében, igénybe venném a szolgáltatást *(If a merchant offered a Delivery Passes service (a special price card with a bonus to less delivery fee), I would buy the food online)*	0,857
Tekintettel az internet hozzáférésemre, valószínűleg ki fogom próbálni az online vásárlást *(Given that I have access to the internet, I predict that I would use it for grocery shopping)*	0,846
Ha a kereskedő úgy tud a számomra bármilyen extra szolgáltatást nyújtani, valószínűleg vásárolnék online *(If a merchant offered extra services to buy grocery, such as financial services,I would buy it online)*	0,814
A jövőben rendszeresen fogok online élelmiszer-vásárlást végezni *(I will regularly use online grocery shopping in the future)*	0,746
Ha lehetőség lenne úgy élelmiszereket vásárolni online, hogy utána az üzletben vehetném át a termékeket kipróbálnám *(If there is a possibility to order the grocery online and pick it up in a shop (Click and Collect service), I would buy it online)*	0,698
FK2: Észlelt hasznosság *(Perceived usefulness)* (p<0,01)	
Az online történő élelmiszer-vásárlás kényelmes számomra *(Grocery shopping through the website is pleasant)*	0,885
A weboldalak egyszerű használata megkönnyíti az online élelmiszer-vásárlásaimat *(Using the website for grocery shopping makes it easier to do my shopping)*	0,871
Összességében egyszerűnek találom az online élelmiszer-vásárlásokat szolgáló weboldalak használatát *(Overall, I find grocery shopping through the website easy to use)*	0,848
Az online történő élelmiszer-vásárlással időt tudok spórolni *(Online grocery shopping enables me to save my time)*	0,845
Vonzó szerepet tölt be a hétköznapokban az online élelmiszer-vásárlás lehetősége *(Grocery shopping through the website is attractive to me in my daily life)*	0,844
FK3: A használat észlelt egyszerűsége *(Perceived ease of use)* (p<0,01)	
Jó ötletnek tartom az online élelmiszer-vásárlás lehetőségét *(Using the website for grocery shopping is good idea)*	0,873
Hasznosnak találom az online élelmiszer-vásárlás lehetőségét *(Overall, I find the website for grocery shopping useful in my life)*	0,866
Számomra könnyű volt megtanulni, hogyan rendelhetek online élelmiszert *(Learning to use online grocery shopping through the website was easy to me)*	0,862
Könnyen emlékszem, hogy hogyan kell használni a weboldalakat az online történő vásárláshoz *(It is easy for me to remember how to perform tasks needed for grocery shopping using the website)*	0,828

Forrás (Source): Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

3. táblázat: *A főkomponens elemzéskor kapott komponenssúlyok rendszerezése a külföldi hallgatóknál*
Table 3. (Systematization of the Component Weights Obtained during the Principal Component Analysis in Foreign Students)

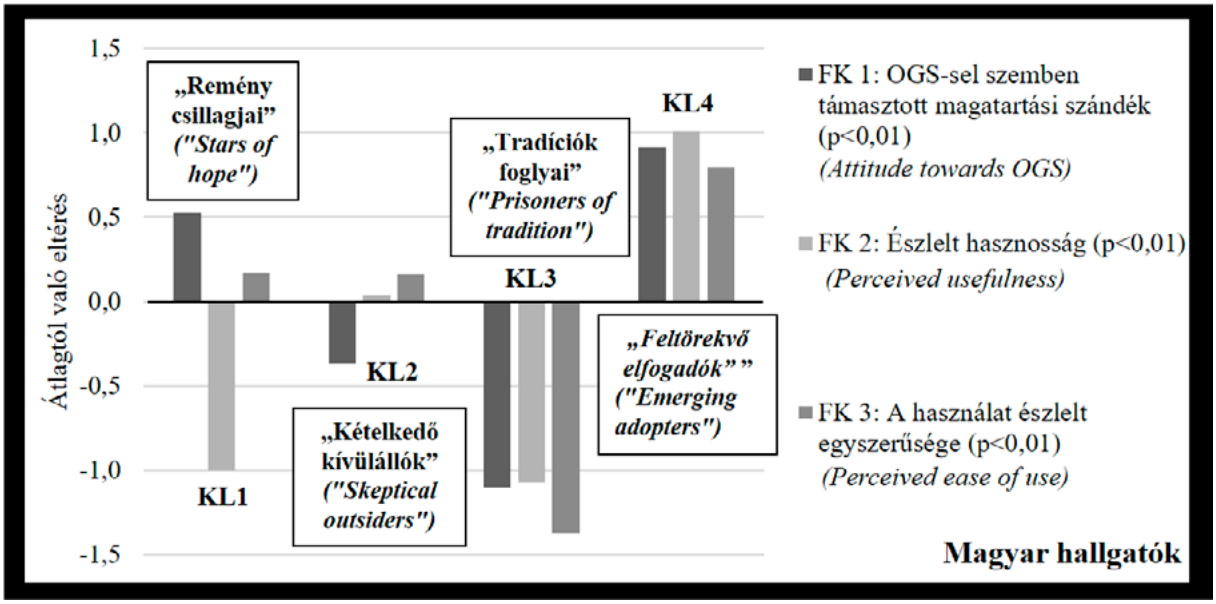
FK1: A használat észlelt egyszerűsége *(Perceived ease of use)* (p<0,01)	
Számomra könnyű volt megtanulni, hogyan rendelhetek online élelmiszert *(Learning to use online grocery shopping through the website was easy to me)*	0,886
Könnyen emlékszem, hogy hogyan kell használni a weboldalakat az online történő vásárláshoz *(It is easy for me to remember how to perform tasks needed for grocery shopping using the website)*	0,882
Jó ötletnek tartom az online élelmiszer-vásárlás lehetőségét *(Using the website for grocery shopping is good idea)*	0,865
Összességében egyszerűnek találom az online élelmiszer-vásárlásokat szolgáló weboldalak használatát *(Overall, I find grocery shopping through the website easy to use)*	0,854
Az online történő élelmiszer-vásárlással időt tudok spórolni *(Online grocery shopping enables me to save my time)*	0,812
FK2: OGS-sel szemben támasztott magatartási szándék *(Behavioral intent towards online grocery shopping)* (p<0,01)	
Tekintettel az internet hozzáférésemre, valószínűleg ki fogom próbálni az online vásárlást *(Given that I have access to the internet, I predict that I would use it for grocery shopping)*	0,867
Hajlandó vagyok minél hamarabb kipróbálni az online élelmiszer rendelést *(I intend to use website for grocery shopping as soon as possible)*	0,861
A jövőben rendszeresen fogok online élelmiszer-vásárlást végezni *(I will regularly use online grocery shopping in the future)*	0,847
Az online történő élelmiszer-vásárlás kényelmes számomra *(Grocery shopping through the website is pleasant)*	0,834
Hasznosnak találom az online élelmiszer-vásárlás lehetőségét *(Overall, I find the website for grocery shopping useful in my life)*	0,796
Ha a kereskedő kínálna pontgyűjtő kártyát az alacsonyabb szállítási díj érdekében, igénybe venném a szolgáltatást *(If a merchant offered a Delivery Passes service (a special price card with a bonus to less delivery fee), I would buy the food online)*	0,657
Ha a kereskedő úgy tud a számomra bármilyen extra szolgáltatást nyújtani, valószínűleg vásárolnék online *(If a merchant offered extra services to buy grocery, such as financial services,I would buy it online)*	0,555
Ha lehetőség lenne úgy élelmiszereket vásárolni online, hogy utána az üzletben vehetném át a termékeket kipróbálnám *(If there is a possibility to order the grocery online and pick it up in a shop (Click and Collect service), I would buy it online)*	0,538
FK3: Az OGS-sel szemben támasztott attitűd *(Attitude towards OGS)* (p<0,01)	
Vonzó szerepet tölt be a hétköznapokban az online élelmiszervásárlás lehetősége *(Grocery shopping through the website is attractive to me in my daily life)*	0,941
A weboldalak egyszerű használata megkönnyíti az online élelmiszer-vásárlásaimat *(Using the website for grocery shopping makes it easier to do my shopping)*	0,941

Forrás (Source): Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

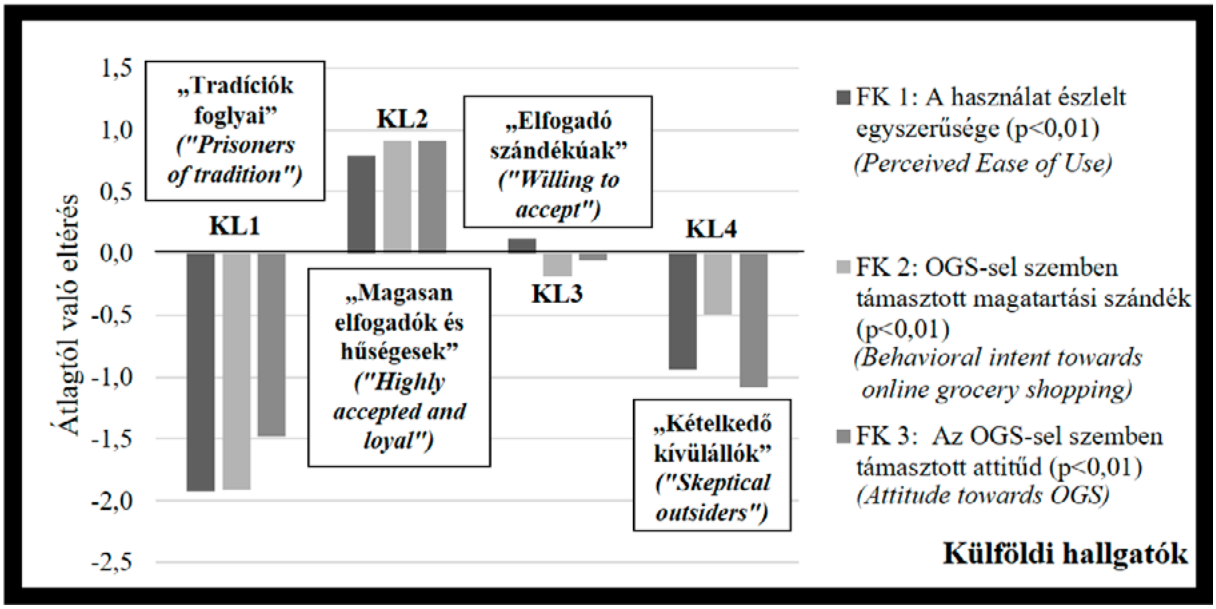
Ahhoz, hogy a hallgatókat viszonylag homogén csoportokba rendezzük a három-három faktor alapján, K-közép (K-means) klaszterezési módszert alkalmaztunk.

Azt, hogy az ily módon kialakított klaszterek szignifikánsan eltérnek a faktorokon végrehajtott varianciaanalízis, az egyszempontú ANOVA támasztotta alá. A magyar- és külföldi egyetemisták adathalmazán belül is 4-4 klasztert sikerült elhatárolni. A magyarok és külföldiek egyes klaszterei között átfedéseket észleltünk, így azoknak a klaszereknek ugyanazt a nevet adtuk, míg az eltérő klasztereket a rájuk leginkább jellemző névvel társítottuk. Az elnevezések kiindulási pontját a korábbi, még a koronavírus megjelenése előtt végzett kutatás adta (Piros and Fehér, 2020b).

A magyar egyetemistákat vizsgálva hasonló arányban vannak jelen azok, akik elzárkóznak-, és akik nyitottak az online élelmiszer-vásárlás irányába. A magyar diákok adathalmazán belül képzett négy klaszterből kettő elutasító (tartózkodó, teljesen elutasító) magatartást tanúsít az online élelmiszer-vásárlás irányába, ebbe a két klaszterbe a magyar hallgatók 53,6%-a tartozik. Így a másik két klaszterbe tömörül a magyar diákok 46,4%-a, akik nyitottságot tanúsítanak a szolgáltatás irányába. Bár a két csoport aránya között nem jelentős az eltérés, azok akik elzárkóznak az online élelmiszer-vásárlástól nagyobb arányban vannak, mint akik nyitottak a szolgáltatás irányába. Így a H2 hipotézist elvetettük.



4. ábra: *A magyar hallgatók online élelmiszer-vásárlással szemben tanúsított attitűdjei alapján képzett klaszterek (N=330) (Clusters Based on Attitudes of Hungarian Students Towards Online Grocery Shopping)*
Forrás (Source): Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)



5. ábra: *A külföldi hallgatók online élelmiszer-vásárlással szemben tanúsított attitűdjei alapján képzett klaszterek (N=153) (Clusters Based on Attitudes of Foreign Students Towards Online Grocery Shopping)*
Forrás (Source): Saját szerkesztés, 2022 (Authors' own editing, 2022)

A külföldi diákok esetében hasonlóan a magyarokhoz két klaszterben inkább elzárkóznak az internetes élelmiszer-vásárlástól, míg a másik kettőben pedig nyitottak a szolgáltatás kipróbálására vagy már aktívan használják azt. Azonban a magyar hallgatókhoz viszonyítva lényeges differencia észlelhető a két oldal között, ugyanis a külföldi egyetemisták 74,5%-a pozitívan vélekedik az online élelmiszer-beszerzésről, míg mindössze 25,5% zárkózik el a szolgáltatástól.

A magyaroknál az első klaszter (KL1) a *"remény csillagjai"* nevet kapta. A négy klaszter közül ebbe tömörültek a legkevesebben (10,3%, 34 fő). A tagok 94%-a még egyáltalán nem rendelt csomagolt- és/vagy friss élelmiszert az internetről. A klaszterbe tartozók nem érzékelik a szolgáltatás olyan kényelmi funkcióit, mint például az idő- és energiaspórolás lehetősége. Számukra körülményes és problémás lenne az esetleges romlott termékek visszaküldése. Az felsoroltak mellett, pedig a szolgáltatás kapcsán felmerülő lehetséges extra költségek további hátrányt jelentenek a csoporttagok számára. Azonban azért kapták a „remény csillagjai" nevet, mert a szolgáltatók által kínált valamennyi plusz szolgáltatásnak köszönhetően, a klasztert alkotó diákok nyitottak arra, hogy kipróbálják az online élelmiszer-vásárlást.

A második klasztert alkotó hallgatókat a (KL2) *„kételkedő kívülállók"* névvel társítottuk. Ez a csoport a második legtöbb tagot számláló klaszter a négyből (28,2%, 93 fő). A csoporttagoknak vegyes érzései vannak az

internetes élelmiszer-vásárlással szemben. Észlelik az online platformok használatának egyszerűségét, a könnyű tanulási folyamatot. Továbbá az időspórolás lehetőségét is látják a szolgáltatásban. Ugyanakkor a tagok számára lényeges, hogy ők maguk személyesen tudják kiválasztani a megvásárolni kívánt élelmiszert, illetve ők is kerülnék a rendeléskor felmerülhető extra költségeket. A klasztertagok hasonló jellemezhetőségéből fakadóan a külföldi diákok körében a negyedik klasztert szintén (KL4) a *„kételkedő kívülállók"* névvel láttuk el. A külföldi hallgatók 15,7%-a (24 fő) tartozik ebbe a csoportba, ahol a tagok 45,8%-a rendelt már csomagolt és/vagy friss élelmiszert az internetről. A magyar diákokhoz hasonlóan itt is megjelent, hogy a csoporttagok számára fontos a személyes termékválasztás lehetősége és hogy kevésbé észlelik az internetes élelmiszer-vásárlás előnyeit. Így ők nem tervezik a közeljövőben kipróbálni a szolgáltatást.

A magyar egyetemisták 25,5%-a (84 fő) tömörült a harmadik klaszterbe (KL3) azaz a *„tradíciók foglyaihoz".* Ahogy az a 4. ábrán is látható, ebben a csoportban minden más klaszter változóihoz viszonyítva az online vásárláshoz kapcsolódó komponensek alacsonyabbak. A csoportba tartozók 84,5%-a még sosem vásárolt online csomagolt és/vagy friss élelmiszert korábban. A tagok számára kulcsfontosságú a személyes termékválasztás, így lojálisak a hagyományos élelmiszer-vásárláshoz. Nem érzékelik az online platformok használatának egyszerűségét és áttekinthetőségét. Számukra nem jár jelentős előnyökkel a csomagolt- és friss élelmiszerek internetes rendelése. Hátrányok közül pedig kiemelkedő a számukra, az esetlegesen felmerülő extra költség, mint például szállítási díjak. Elzárkóznak a tagok attól, hogy a jövőben esetleg kipróbálják a szolgáltatást. A külföldi diákoknál az első klaszter (KL1) szintén a *„tradíciók foglyai"* elnevezést kapta, nem véletlenül, hiszen a magyar- és külföldi klasztertagok hasonlóan vélekednek az online élelmiszer-vásárlásról. A külföldiek esetében ez legkevesebb tagot számláló csoport, mindössze 9,8%-ék (15 fő) tartozik ebbe a klaszterbe. 86,7% egyelőre még nem élt az csomagolt és/vagy friss élelmiszer online beszerzési lehetőségével. Hasonlóan a magyar hallgatókhoz a tagok nem észlelik az online szolgáltatás előnyeit, kényelmi funkcióit. Azonban a magyarokkal ellentétben a külföldi diákoknál negatívumként megjelent a szkeptikusság az online fizetési rendszerekkel szemben. A *„tradíciók foglyai"* ragaszkodnak ahhoz, hogy az élelmiszerboltokba személyesen ellátogatva, maguk válasszák ki a vásárlandó termékeket.

A kutatásban résztvevő magyar egyetemisták által alkotott negyedik klasztert a (KL4) *„feltörekvő elfogadók"* névvel láttuk el. A 330 magyar hallgató 36,1%-a (119 fő) sorolható ebbe a csoportba, így ez a legtöbb tagot számláló csoport. A csoporthoz tartozók számára egyszerű elsajátítani az online élelmiszer-rendelés folyamatát. Úgy vélik a szolgáltatás igénybevételével időt- és energiát tudnak spórolni. Továbbá kedvező a számukra, hogy nem kell cipekedni és sorban állni a pénztáraknál. A felsoroltak mellett pedig további előnyként dominált a klaszterben, hogy az online rendelések során a kiadások jobban megtervezhetők. A *„feltörekvő elfogadók"* pozitívan viszonyulnak az online élelmiszer-vásárláshoz. Bár a csoport alanyainak 78,2%-a még eddig nem vásárolt online élelmiszert, 60%-uk mégis jó ötletnek tartja a szolgáltatás és a jövőben ki is próbálná azt.

A külföldi hallgatóknál a második klaszter a *„magasan elfogadók és hűségesek"* nevet kapta, mely a második legnagyobb csoport a négy klaszterből (36,6%, 56 fő). Itt észlelhető túlnyomó többségben az internetes élelmiszer-vásárlás irányába tanúsított pozitív attitűd, mely az általuk eddig tapasztalt pozitív vásárlói élményhez köthető. Ugyanis az ide tartozó diákok 75%-a már élt az internetes élelmiszer-rendelés lehetőségével. Számukra vonzó lehetőség, hogy az internetről megrendelhetik a hétköznapokban szükséges friss- és csomagolt élelmiszereket. Az online platformok használatát könnyen elsajátíthatónak ítélik meg és úgy vélik, hogy az internetes rendelések során a kiadásaikat is jobban meg tudják tervezni. További előny, hogy így nem kell cipekedni és sorban állni a pénztároknál. A csoporttagok 87,5%-a úgy véli, hogy a jövőben rendszeresen fog az internetről élelmiszert vásárolni.

Végül pedig a külföldi diákoknál a harmadik klaszter (KL3) nem került még bemutatásra. Ők lesznek az *„elfogadó szándékúak"*. A négy klaszterből itt a legnagyobb a koncentrálódás (37,9%, 58 fő). Észlelhető egy egyfajta bizonytalanság a klasztertagok részéről az online élelmiszer-vásárlás irányába. Bár egyszerűnek és könnyen elsajátíthatónak tartják az online platformok használatát és magát a rendelést, mégis szívesebben vásárolnak személyesen a hagyományos élelmiszerboltokban. Fontos számukra, hogy kézbe vegyék a termékeket és saját maguk válasszanak a kínálatból. A felsoroltak mellett pedig az is kiderült, hogy nem akarnak extra felmerülő költségekkel szembesülni (pl. szállítási díj) az online rendelés során és körülményesnek tartják romlott vagy hibás élelmiszerek visszaküldését. Azonban ezek ellenére is a tagok nyitottságot sugallanak az online élelmiszer-vásárlás irányába, ugyanis a tagok közül 41,4% rendelt már online csomagolt és/vagy friss élelmiszert. Továbbá elmondásuk szerint bizonyos extra szolgáltatások fejében hajlandóak lennének a jövőben kipróbálni a szolgáltatást (hűségprogramok, kuponok, kedvezmények stb.).

5. Következtetések

Ismételten rávilágítanánk arra, hogy a hallgatói körökben elvégzett kutatásunk nem reprezentatív, azonban az eredményekből fontos következtetéseket lehet levonni.

Az elvégzett kutatással fel tudtuk térképezni a magyar- és külföldi egyetemi hallgatók online élelmiszer-vásárlási szokásait. Alá tudtuk támasztani, hogy az online élelmiszer-vásárlással szembeni attitűd országonként, kultúránként eltér. Továbbá vizsgálni tudtuk, hogy milyen gyakran vásároltak az internetről a hallgatók a koronavírus előtt és hogy hogyan változott a vásárlások gyakorisága a COVID 19 járvány hatására. A TAM-modellre építve pedig rávilágítottunk, hogy hogyan viszonyulnak a hallgatók az FMCG-n belül a csomagolt és/vagy friss élelmiszerek online vásárlásához.

A magyar diákok naponta átlagosan 4-5 órát interneteznek, míg a külföldi hallgatók pedig több mint 5 órát. Az esetek többségében internetezéshez pedig a magyarok és külföldiek egyaránt a mobiltelefonjaikat használják elsődlegesen.

A kutatás eredményei jól reflektálják, hogy a koronavírus-járvány hatására a magyar- és külföldi hallgatók egyaránt gyakrabban vásárolnak az internetről a vírus előtti időszakhoz képest. A COVID 19 járvány eredményeképpen megnövekedett azoknak az aránya, akik havi és heti rendszerességgel rendelnek az internetről, míg azok száma pedig csökkent, akik ritkábban, mint havonta-, vagy még sosem vásároltak online.

Más termékkategóriák mellett az online élelmiszer-vásárlás kategóriája lendületes növekedésnek indult a koronavírus-járvány folytán. Az egyetemi hallgatók főleg az online készétel rendelésben jártasok, de vannak, akiknek a friss- és csomagolt élelmiszerek rendelésével kapcsolatosan is vannak tapasztalatai. A magyar- és külföldi hallgatók kérdőívre adott válaszai azt tükrözik, hogy az online élelmiszer-vásárlásban jelentősen tapasztaltabbak a külföldi hallgatók.

A vizsgált magyar hallgatók körében hasonló arányban vannak azok, akik elzárkóznak-, és akik nyitottak az online élelmiszer-vásárlás irányába. A magyar egyetemisták adathalmazán belül a négy klaszterből kettő tartózkodó és teljesen elutasító magatartást tanúsít az online élelmiszer-vásárlás irányába, ebbe a két klaszterbe a magyar hallgatók több mint fele (53,6%) tartozik. A másik két klaszterbe tömörül a magyar hallgatók 46,4%-a, akik nyitottságot tanúsítanak a szolgáltatás irányába.

A külföldi egyetemistákat vizsgálva az derült ki, hogy hasonlóan a magyarokhoz két klaszterben is inkább elzárkóznak az internetes élelmiszer-vásárlástól, míg a másik kettőben pedig nyitottak a szolgáltatás kipróbálására vagy már aktívan használják azt. Azonban lényeges differencia észlelhető a két oldal között, ugyanis a külföldi egyetemisták 74,5%-a pozitívan vélekedik az online élelmiszer-vásárlásról, míg csupán 25,5% zárkózik el a szolgáltatástól.

Ez feltételezhetően azért van így, mert a külföldi hallgatók *„magasan elfogadók és hűségesek”* klaszterébe nemzetiséget tekintve kiemelkedő arányban voltak a kínai hallgatók, akik életébe ez a szolgáltatás már jelentősen integrálódott. Ezzel szemben a magyar diákoknál inkább az elzárkózó magatartás figyelhető meg, ha az online élelmiszer-vásárlásról van szó.

A kutatás korlátai voltak, hogy szerettük volna a külföldi hallgatók esetében vizsgálni az egyes nemzetek arányát a klaszterben. Ehhez szerepelt is a kérdés a kérdőívben, azonban sajnos akadtak értelmezési problémák és sajnos nem sikerült olyan mértékben beazonosítani a nemzeteket, amilyen mértékben eredetileg a tervekben szerepelt. A jövőbeli kutatásokban szükségszerű lesz a kérdéseket egyértelműbbé tenni.

További kutatási iránynak határoztuk meg, hogy érdemes lenne a kutatási témát nem csak fogyasztói oldalról megvizsgálni, de vállalati szemszögből is. Érdemes lenne felkeresni azon vállalatokat, amelyek az online élelmiszer-vásárláshoz kapcsolódó szolgáltatásokat nyújtják és egy-egy szakértői interjú során más szemszögből is fel lehetne tárni a kutatási témát.

6. Köszönetnyilvánítás

A kutatás „az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-2 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Program szakmai támogatásával készült.” „Supported by the ÚNKP-21-2 New National Excellence Program of the

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Új Nemzeti Kiválóság Program

Ministry for Innovation and Technology.”

7. Rövidítésgyűjtemény

BI: Behavior Intention – viselkedési szándék

CPG – Consumer Packaged Goods – csomagolt termékek)

FMCG: Fast Moving Consumer Goods – gyorsan mozgó fogyasztási cikkek

TAM-modell: Technológia Elfogadás Modell

OGS: Online Grocery Shopping – online élelmiszer-vásárlás

PEOU: perceived ease of use – használat észlelt egyszerűsége

PU: Perceived usefulness – észlelt hasznosság

8. Felhasznált irodalom

Bauerová, R., & Klepek, M. (2018). Technology acceptance as a determinant of online grocery shopping adoption. Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 66(3)

Charness, N., & Boot, W. R. (2016). Technology, gaming, and social networking. Handbook of the psychology of aging (pp. 389-407) Elsevier.

Chen, H., Qian, W., & Wen, Q. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on consumption: Learning from high-frequency transaction data. Paper presented at the AEA Papers and Proceedings, , 111 307-311.

Chien, A., Kurnia, S., & von Westarp, F. (2003). The acceptance of online grocery shopping.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, , 319-340.

Fagundes, A. F. A., do Prado, R. A. D. P., da Silva Gabriel, M. L. D., & do Amaral Moretti, S. L. (2020). Prevention and future spending intentions during COVID-19: A study considering decision-making under risk. REMark, 19(4), 924.

Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. Information & Management, 40(3), 191-204.

Malhotra, S. (2014). A study on marketing fast moving consumer goods (FMCG). International Journal of Innovative Research & Development, 3(1), 1-3.

Piros, E., & Fehér, A. (2020a). Az élelmiszer-vásárlói magatartás vizsgálata online környezetben– Szakirodalmi áttekintés. Táplálkozásmarketing, 7(1), 67-78.

Piros, E., & Fehér, A. (2020b). Egyetemi hallgatók online élelmiszer-vásárlói magatartás vizsgálata a TAM-modell alapján. Táplálkozásmarketing, 7(2), 3-19.

Sajtos, L., & Mitev, A. (2007). SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. (No Title),

Internetes forrás:

Debreceni Egyetem (2022): A Debreceni Egyetem hallgatóinak 2021. október 15-i létszámadatai képzési szintek szerint. https://unideb.hu/hallgatoi-statisztikak Letöltés dátuma: 2022. 01.10).

Kantar Worldpanel (2015): Accelerating the growth of e-commerce in FMCG, http://www.kantarworldpanel.com/global/news/FMCG-online-salesto-reach-130-billion-by-2025 (Letöltés dátuma: 2021.11.10.)

Kemp, S. (2021): Digital 2021: Global overview report. https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report, (Letöltés dátuma: 2021.10.12.)

Kormány (2020): Tájékoztató az új koronavírusos (COVID-19) megbetegedésekkel kapcsolatban. https://konzuliszolgalat.kormany.hu/koronavirus (Letöltés dátuma: 2021. 09.21.)

Koronavirus.gov.hu (2021): Tájékoztató oldal a koronavírusról. https://koronavirus.gov.hu/ (Letöltés dátuma: 2022. 01.01.)

McKinsey & Company (2021): Disruption & Uncertainty The State of Grocery Retail 2021. disruption-and-uncertainty-the-state-of-grocery-retail-2021-europe-final.pdf (mckinsey.com), (Letöltés dátuma: 2021.10.01.)

Portfolio (2021): Megdöbbentő leleplezés a tudóstól: hatalmasat tévedett a WHO a koronavírus eredetéről. https://www.portfolio.hu/global/20211119/megdobbento-leleplezes-a-tudostol-hatalmasat-tevedett-a-who-a-koronavirus-eredeterol-511646 (Letöltés dátuma: 2021.12.01.)

YouGov (2021): YouGov's International FMCG/CPG Report 2021. https://commercial.yougov.com/rs/464-VHH-988/images/YouGov-International-FMCG-Report-2021.pdf?mkt_tok=NDY0LVZISC05ODgAAAF8iD6a9ZJBMDu91AZGMUTn-Jq_ZJP7OsrofKeW3ptOLLA6DAoExPU6JB8YlCTr1tSVgGWNK1iduuPDg5t5vEC9qgScnN0-g0YkcjG1jyy9, (Letöltés dátuma: 2021.10.13.)

Edina PIROS[1], András FEHÉR [2]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-3

Arrived: March 2nd 2024 – Accepted: May 28th 2024

Investigating the Impact of COVID-19 on the Online Food Purchasing Behaviour of University Students Using TAM Model

Keywords: internet, online shopping, online grocery shopping, FMCG products, Technology Acceptance Model, coronavirus, COVID-19

Summary

The coronavirus epidemic has transformed the daily lives of people around the world. COVID-19 has also had a significant impact on digital behavior, as strict government measures and restrictions due to the virus have pushed consumers towards safer shopping alternatives. This has led to an unprecedented and dynamic growth in online grocery shopping alongside other leading product categories (clothes, shoes, electronics) (McKinsey & Company, 2021). The primary research was conducted through a questionnaire survey (quantitative method) involving Hungarian and foreign students studying Economics and Business Administration at the University of Debrecen. To reach a higher number of foreign students, we also shared the questionnaire with the Debrecen branch of the International Student Union (ISU) and the International Students in Debrecen group with the permission of the administrators. This research was based on the Technology Acceptance Model (TAM model) and primarily investigated how the attitudes of Hungarian and foreign university students toward online food shopping changed as a result of the COVID-19 outbreak.

The students rated the 18 statements on which the research was based on a Likert scale, taken from Radka and Martin's research. Cronbach's Alpha value proved that the scale was measured correctly, and then data reduction was performed using factor analysis. Further principal component analysis was performed on the statements belonging to three factors to generate cleaner latent variables. This helped to improve technical understanding. Finally, we sorted Hungarian and foreign students into relatively homogeneous groups using the K-means clustering procedure. Thus, four clusters were created within each of the Hungarian and foreign student datasets.

[1] University of Debrecen Károly Ihrig Doctoral School of Management and Business
[2] University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Marketing and Commerce

Edina PIROS edina.piros97@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-0716-7201
András FEHÉR feher.andras@econ.unideb.hu https://orcid.org/0000-0001-6675-3193

MESZLÉNYI Csilla Ágnes[1], HAMPEL György[1]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-4

Érkezett: 2024 március 25. – Elfogadás: 2024 június 17.

Élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni magatartásának fogyasztói megítélése

Kulcsszavak: környezetvédelem, fogyasztói megítélés, edukáció, kérdőíves felmérés, adatbázis

1. Összefoglalás

A környezetünk védelme és a káros anyagok kibocsátásának csökkentése napjainkban globális problémát jelent a Föld minden részén. Ezen problémák megoldására nem csak egyéni, hanem ipari szintű összefogásra van szükség. Egy kérdőíves felmérés keretében arra kerestünk válaszokat, hogy a fogyasztók milyen környezeti szerepvállalást várnak el az élelmiszeripari vállalatoktól. A gyűjtött adatok alapján megállapítható, hogy az emberek nagy többsége érdeklődik a környezetvédelem iránt és foglalkoztatja őket a klímaválság kérdésköre is. A megkérdezettek szerint az élelmiszeripari vállalatok a környezet iránti elkötelezettségüket, felelősségvállalásukat leginkább a csökkentett károsanyagkibocsátással, a termelt hulladékok csökkentésével és a biológiailag lebontható csomagolóanyag alkalmazásával bizonyíthatják.

[1] Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet

MESZLÉNYI Csilla Ágnes meszlenyi93@gmail.com https://orcid.org/0009-0007-2191-1558
HAMPEL György hampel.gyorgy@szte.hu https://orcid.org/0000-0003-0550-1878

2. Bevezetés

Az ENSZ demográfiai előrejelzései szerint 2050-re a Föld népessége elérheti a 9,71 milliárd főt (United Nations, 2017). Ekkora számú lakosság azonos életminőségét a jelenleg ismert nyersanyag erőforrások kiaknázásával lehetetlen biztosítani (Deckert, 2016). A készletek kimerülése, valamint a több milliárd tonna szilárd hulladék keletkezése visszafordíthatatlan globális katasztrófákat idézhet elő (Sukumaran, 2022). A problémákra megoldást kizárólag a jelenben történő tudatos életvitel, az emberek edukációja és az ipar felelősségvállalása nyújthat (Wang et al., 2024).

Feltáró kutatásunk keretében kérdőíves felméréssel arra kerestük a választ, hogy a magyar fogyasztók szem előtt tartják-e a környezetünk védelmét, amikor élelmiszerekről van szó. Mennyire fontos számukra az élelmiszeripari vállalatok környezetvédelemre irányuló cselekedetei? Mennyire nyitottak a környezetvédelemmel kapcsolatos tájékoztatókra, edukációkra, továbbá milyen – az élelmiszeripari vállalatok által szervezett – környezetvédelemmel kapcsolatos programokat, rendezvényeket preferálnának? Célunk volt továbbá azt is megvizsgálni, hogy nem, végzettség, lakóhely, életkor és jövedelem szerint van-e különbség a fogyasztói véleményekben.

3. Irodalmi áttekintés

A környezetvédelmet akkor tudjuk átfogóan elemezni, ha a környezetet több részre felosztva tárgyaljuk. Az egyik ilyen felosztás szerint az egyes egységek a levegő, a talaj, az élővilág, a víz, illetve az épített környezet (Kerényi, 2003). Ezek megóvását és adott állapotuk megőrzését tűzzük ki célul, ha környezetvédelemről és fenntarthatóságról beszélünk. A környezetvédelem csak akkor valósulhat meg, ha tudatos, szervezett cselekedetek irányulnak az emberi tevékenységekből származó kártékony következmények megszüntetésére és megakadályozására (Láng, 2002; Kryshtanovych, 2024).

A pazarló életmód miatt a mezőgazdasági területek, a termőföldek és a vízkészlet számottevő része kerül felesleges felhasználásra (Matos et al., 2016; Németh, 2021; Kari et al., 2023; Wani et al., 2023). A szerves élelmiszeripari hulladékok bomlása és az állattartó telepek olyan üvegházhatású gázokat termelnek (metán, szén-dioxid, ammónia), amelyek elnyelik és visszasugározzák a Föld felszínére az infravörös sugarakat (Scheiner, 2024). Ezen gázokon túlmenően a szállítójárművek kipufogógázai, a takarmányüzemek porszennyezése és a széntüzelésű kazánok alkalmazása mind hozzájárulnak a levegő szennyezéséhez (Sun et al., 2017).

A műanyagszennyezés szintén a súlyosabb környezeti problémák közé sorolható. A műanyagok környezetbe jutása hatással lehet a tengeri ökoszisztémákra, károsítja az élővilágot, beszennyezi a vízkészleteket, a talajt és károsíthatja az emberi egészséget is (Beaumont et al., 2019). Egyes becslések szerint az egyszerhasználatos műanyaghulladék számottevő része Ázsiából eredeztethető és főként élelmiszeripari csomagolásokból tevődik össze. Az ágazat ugyanakkor ma már választhatna olyan fenntartható csomagolóanyagokat, amelyek a környezetbe visszakerülve lebomlanak, ezzel táplálva a talajt, de az ilyen csomagolóanyagokra való áttérés jelenleg még viszonylag korlátozott (Reichert et al., 2020; Zhao et al., 2021; Phelan et al., 2022). A fenntartható csomagolóanyagok, mint például a biokompozitok és a biodegradálható anyagok, csökkentik a környezeti hatást. Az ilyen alternatívák előnyösebbek lehetnek a hagyományos műanyagcsomagolóanyagokhoz képest, mivel csökkentik a környezeti terhelést és javítják az újrahasznosítási lehetőségeket (Kumar, 2024; Boz et al., 2020; Abatan, 2024). Az élelmiszeriparban az ehető csomagolóanyagok fejlesztése és alkalmazása is növekvő tendenciát mutat a fenntartható csomagolás irányában. Az ezen a területen végzett innovációk – például ún. okos csomagolások (Lendvai and Tóth, 2021) – hozzájárulhatnak a környezetvédelemhez és az élelmiszerbiztonsághoz, miközben csökkentik a hagyományos csomagolási gyakorlatok káros hatásait (Oloyede and Lignou, 2021; Nair et al., 2023). A környezetbarát csomagolóanyagokra való áttérésnél érdemes figyelembe venni a környezettudatos nemfogyasztók elvárásait is (Maksimovic and Törőcsik, 2023).

A szabálytalan minőségű termelés, a túltermelés éppúgy környezetszennyező aspektusokkal bír, mint a kereskedelmi szinten megjelenő túlkészletezés és helytelen tárolási gyakorlat (Messner et al., 2021). Ismert és kezelendő probléma az élelmiszer-pazarlás (Kasza et al., 2023), a túltermelt élelmiszerek megközelítőleg egy harmada válik hulladékká eladást követően a fogyasztók háztartásában (Marimuthu et al., 2024). Azonban pozitív tendenciák is megfigyelhetők, mint például az ételmaradékok komposztálása és a helyben termelt termékek preferálása, amelyek hozzájárulhatnak a hulladék csökkentéséhez és a fenntarthatóbb életmód kialakításához (Lea and Worsley, 2008; Niles, 2020; Feodorov et al., 2022).

Az élelmiszerhulladékok értékes energiaforrásokká alakíthatók, mellyel nem csak a hulladékok ártalmatlanításával kapcsolatos problémakörök oldódnának meg, hanem csökkenthető volna a szén-dioxid kibocsátás is (Pham et al., 2015; Osorio et al., 2021). Az élelmiszeripari hulladékokat hatékonyan lehet hidroszénné alakítani, mely magas energiatartalommal és megfelelő égési tulajdonságokkal rendelkezik ahhoz, hogy tüzelőanyagként kohókban, az ipari szektorban lehessen alkalmazni (Munir et al., 2013). Az élelmiszeripari hulladékok újrahasznosítása és energiatermelése nemcsak környezetvédelmi előnyökkel jár, hanem gazdasági értéket is teremthet. Az hulladékokból nyert energia és termékek hozzájárulhatnak a fenntartható fejlődéshez és a körkörös gazdaság elveinek megvalósításához (Bigdeloo et al., 2021).

Az élelmiszeripar területén a legnagyobb mennyiségben felhasznált nyersanyag a víz. Az ágazat növekvő vízigénye és szennyvíztermelése negatív hatással van a környezetre és a gazdaságra egyaránt. Az ivóvíz növekvő felhasználása okán a szennyvíz újrafelhasználásának megoldása napjainkban kiemelkedő szerepet kap (Shrivastava et al., 2022).

A fenntartható szennyvízkezelés egyik alternatívája a szintetikus koagulánsok helyettesítése természetes, növényi alapú koaguláló szerekkel. A természetes koagulánsoknak számos előnye van, például jobb biológiai lebonthatóság, nem toxikus jelleg, és környezetbarát megoldást jelentenek a hagyományos vegyi anyagokkal szemben (Balbinoti et al., 2023).

Megoldást jelenthet a globális problémákra a körforgásos gazdaság bevezetése (Simonyi and Zsótér, 2020), amely a Föld erőforrásainak hatékony, fenntartható felhasználásán alapszik, miközben hozzájárul a biodiverzitás megőrzéséhez (Erdős et al., 2021). Lényege, hogy a termékek alkotóelemei és nyersanyagai minél hosszabb ideig és minél jobb minőségben maradjanak a gazdaságban, csökkentve ezzel az új nyersanyagok iránti igényt (Major, 2017; Halog and Anieke, 2021; Engelenhoven and Tekinerdogan, 2021). Az Európai Bizottság 2020-ban elfogadott körforgásos gazdasággá történő átalakulást ösztönző csomagja elősegíti a fenntartható fejlődést és emellett – a várakozások szerint – hozzájárulhat új munkahelyek teremtéséhez (Arruda et al., 2021). A körforgásos gazdaság mind mikroszinten (a fogyasztók, termékek, vállalatok szintjén), mind pedig makroszinten (város, régió, ország stb.) is működőképes (Fekete-Berzsenyi et al., 2023). Az élelmiszeripar területén a körforgásos gazdasági gyakorlatok leginkább a csomagolóanyagok alkalmazásában kapnak kiemelkedő szerepet. A cél, hogy az élelmiszercsomagolás legnagyobb része újrahasznosítható legyen, úgy, hogy közben maradjon képes ellátni az eredeti funkciójával megegyező szerepet (Nielsen and Hakala, 2013). Az élelmiszeriparban a körforgásos gazdaság alkalmazása nemcsak a hulladékcsökkentésben segít, hanem a fenntarthatóbb gyártási és fogyasztási modellek kialakításában is (Abusin et al., 2023).

Birtalan és munkatársai (2020) tanulmányukban rámutattak a helyi közösségek által támogatott mezőgazdaság előnyeire. E világszerte növekvő rendszerben a helyi élelmiszertermelők és fogyasztók (tagok) közvetlenül elköteleződnek egymás felé, aminek következtében a tagok előnyben részesítik a környezettudatos és bioélelmiszer-fogyasztást (Birtalan et al., 2020). Ez a magatartás összhangban van a fenntartható élelmiszer-választás felé mutató növekvő trenddel.

A termékek előállítása során az élelmiszer-előállítók hatékonyan használhatják fel a keletkező melléktermékeket. Például a sörgyártás során visszamaradó gabona tápértéke kimagasló, ezáltal innovatív élelmiszerek összetevőjeként hatékonyan alkalmazható (Naibaho et al., 2023). Vagy ilyen melléktermék a borgyártás során keletkező bortörköly is, amely antioxidánsban és élelmi rostban gazdag (Mézes and Erdélyi, 2018). Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy bár az élelmiszeripari ágazat jelentős mennyiségű, még emberi fogyasztásra alkalmas állati és növényi eredetű melléktermékет állít elő, a felhasználásuknak és piaci bevezetésüknek gátat szab a fogyasztók véleménye és attitűdje (Nitzko, 2023).

A vállalatoknak nemcsak a jogszabályi és szabályozási követelményeknek kell megfelelniük. Napjainkban magasztosabb szerepeket is vállalhatnak a társadalom és a környezet iránti felelősségvállalás terén. Az alapanyagok beszerzése és a termékek előállítása során a vállalatok törekedhetnek arra, hogy olyan helyi vagy hazai forrásokat használjanak, amelyek csökkentik a szállítási erőforrások és üzemanyagok felhasználását, ezáltal hozzájárulva a fenntarthatósághoz és a környezetvédelemhez (Medve, 2013).

Az önkéntesen bevezethető MSZ EN ISO 14001:2015 Környezetközpontú Irányítási Rendszer segíthet az élelmiszeripari vállalkozásoknak az ésszerű környezetkímélő működés elérésében, valamint a termékek és szolgáltatások környezeti hatásainak szabályozott keretek között tartásában, összehangban a cégek környezeti politikájával. Az üzemek és irodaházak tervezése során is érdemes figyelembe venni (Zsótér and Bagi, 2020), hogy az energiaszükségleteiket fedezhetik a hagyományos energiaforrások helyett olyan megújuló energiaforrásokkal, mint a szélenergia, a napenergia, a vízenergia vagy a geotermális energia (Mika and Kertész, 2014). A megújuló energiaforrások használatának mértéke az elmúlt évtizedben jelentősen megnövekedett, és ezzel a környezetvédelem és fenntarthatóság szempontjából kulcsfontosságúvá vált (Besenyei and Zoltán, 2021; Vargovics and Nagy, 2023).

Az ipar – és azon belül az élelmiszeripar – által a környezetünk megóvása érdekében tett lépéseinek áttekintése mellett érdemes a fogyasztók magatartását is vizsgálni; már csak azért is, mert a környezetszennyezés visszaszorításában, megszűntetésében az egyének együttes erejének, összefogásának is jelentős szerepe van. Döntő jelentőségű az egyén hozzájárulása a környezete megóvásához, még akkor is, ha az egyedi ténykedések, erőfeszítések önmagukban jobbára nem érzékelhetők, az egyén számára nincs belőlük haszon, és (össz)hatásuk csak a jövő nemzedékeire lesz jelentős hatással (Jakab and Varga, 2007). Az egyének fogyasztói magatartása tehát kulcsfontosságú a fenntartható fogyasztás előmozdításában. A fenntartható termékek iránti kereslet növekszik, mivel az emberek egyre inkább környezettudatosak és érzékenyek az ökológiai kérdésekre (Chen, 2024). Kulcsfontosságú tényező a fenntartható fogyasztásban

az egyének környezet iránt érzett aggodalma és a fenntartható termékek előállítóiba vetett bizalom, amelyek meghatározóak a fogyasztói magatartásban (Hassoun et al., 2022; Ghaffar et al., 2023).

A legcélravezetőbb a probléma gyökerét megszűntetni és előtérbe helyezni a fogyasztók megfelelő oktatását (Veselá et al., 2023). A fogyasztókat meg kell tanítani arra, hogy hogyan tervezzék meg a vásárlásaikat, hogyan mérjék fel a számukra szükséges élelmiszer mennyiségét, és hogy milyen módon tudnának impulzív helyett tudatos döntéseket hozni (Újvári et al., 2021) annak érdekében is, hogy elkerüljék az élelmiszerparazlást (Makányné and Gál, 2019); azt a fajta pazarlást, ami kevésbé az idősekre, inkább a fiatalokra jellemző (Rimóczi et al., 2023). A csomagoláson megjelenő termékinformációk is elősegíthetik egyes fogyasztói csoportoknál – elsősorban a speciális étrendet igénylőknél és a rendszeresen sportolóknál – az egészséges és tudatos élelmiszer-vásárlást (Botos et al., 2021).

A gyermekek környezettudatossá nevelése, történetek és tevékenységek révén hatékony eszköz a természeti világ iránti tisztelet kialakításához és a környezetvédelemmel kapcsolatos tudatosság növeléséhez. A gyermekek meséken keresztül taníthatók az élő környezet tiszteletére, történeteken keresztül érzékenyíthetők a környezetvédelmi témákra (Balla, 2019). Az iskolákban lehetőség van környezetvédelmi napokat, „zöld" heteket tartani, ahol az ismeretek bővítésére és a természet megóvására lehet a tanulókat és családjaikat ösztönözni (Turai, 1999). A tantermek falait elhagyva remek kezdeményezés lehet a fenntarthatósági tábor gondolata, ahol a gyerekek játékos formában sajátíthatják el azokat a viselkedési mintákat, amelyeket beépíthetnek a mindennapi életvitelükbe (Juhász, 2015).

Az ökoedukáció azonban nem csak az óvodások és az általános iskolások oktatási rendszerében szükséges, hogy megjelenjen, hanem a felsőoktatás és a felnőttképzés szintjén is (Douglas et al., 2024). A fenntartható fejlődésre és a környezet védelmére irányuló nevelés és oktatás tehát nemcsak egy konkrét, célzott korosztályt érint (Julesz, 2009), hanem egész életen át tartó, mindenkit érintő folyamat.

Napjainkban remek lehetőség az online tér – főként a közösségi média – felületeit, adottságait kihasználni, hiszen segítségével több milliárd emberhez juthatnak el olyan információk, amelyekkel még a jelenben tudjuk megállítani – vagy legalábbis csökkenteni – a globális károk hatásait (Mallick and Bajpai, 2019).

A vállalatoknak fontos szerep jut a fenntartható fogyasztás előmozdításában: megértve a fogyasztói preferenciákat és elvárásokat, olyan marketingstratégiákat fejleszthetnek ki, amelyek összhangban vannak a fogyasztói elvárásokkal és ezáltal pozitív változást hoznak (Anjorin, 2024). Egy 2021-ben publikált átfogó irodalmi áttekintés szerint az élelmiszeriparban növekvő érdeklődés mutatkozik a fenntarthatóság és a CSR (corporate social responsibility: vállalati felelősségvállalás) iránt, ami a publikációk számának növekedésében is megmutatkozik. A tanulmány kiemeli a fenntartható gyakorlatok fontosságát az élelmiszeriparban (Palazzo and Vollero, 2021). A vállalatok a környezetvédelemmel kapcsolatos tevékenységeiket a CSR területén is kifejthetik, azaz a társadalmi felelősségvállalás kapcsán (Andráskó, 2021). Kim (2017) tanulmányában kimutatta, hogy az aktív környezetvédelmi intézkedéseknek és ezek kommunikálásának jelentős szerepe van a fogyasztói elkötelezettség növelésében. Ahmad és munkatársai (2023) tanulmányukban rámutattak, hogy a CSR és a zöld fogyasztás jelentős pozitív hatással van a fogyasztói elégedettségre, ami a későbbiekben a lojalitás jelentős előrejelzője (Ahmad et al., 2023).

Egy hazai felmérés során is kiderült, hogy a CSR egyre több ember számára fontos; figyelembe veszik egy-egy vállalkozás megítélésekor is (Lendvai and Krausz, 2023). Egy másik hazai felmérés az élelmiszerek csomagolásával kapcsolatos fogyasztói megítélések kapcsán arra a következtetésre jutott, miszerint a hazai lakosok elvileg ökotudatosak (ezt állítják magukról) – ami akár a vállalatok megítélésében is megjelenhet –, azonban a gyakorlatban nem feltétlenül azok (Lendvai, 2021).

Egy 18-45 évesek körében végzett felmérés szerint a tanulmányban felsorolt termékismérvek 9 szempontja szerint az ízélmény, a kedvező ár, a kényelmes beszerezhetőség, az élelmiszer belső tulajdonságai és a kedvezményes áron való vásárlási lehetőség után következik fontossági sorendben hatodikként a környezetvédelem a termelés során (Beke et al., 2022).

Hazai kutatási eredmény igazolta, hogy élelmiszerek esetén a környezettudatosság mint hozzáadott érték jelenik meg. A vásárlásról szóló döntést a fogyasztó egészségtudatossága, a termék megbízható minősége, jó íze, valamint az ár-érték arány befolyásolja elsősorban, ezért a környezettudatosságot fontos más tényezőkkel (mint az egészség, íz, ár) párosítani a fogyasztóval való kommunikáció során (Balsa-Budai and Szakály, 2023).

Jakopánecz és munkatársai (2024) felsőfokú alapképzésben részt vevőkkel végezetek kérdőíves felmérést. Az eredményeik alapján elmondható, hogy a környezettudatos cselekvés egyes elemei az életmódunk részévé váltak, de a további terjedésében a mélyebb elköteleződés hiánya és az aktív magatartás iránti igény akadályt jelent. A gondolkodásmód, illetve az ehhez kötődő cselekedetek terjedése ennek ellenére elkerülhetetlen akkor is, ha a fogyasztók nem minden esetben választják a környezetbarát alternatívát, illetve nem mondanak le az igényeikről. A fogyasztóknak az életmódjuk bizonyos elemeit a változó szabályozási környezet és a

kialakuló vállalati gyakorlat következtében zöldebbé kell tenniük, akár akarják azt, akár nem (Jakopánecz et al.; 2024).

4. Anyag és módszer

A primer adatok összegyűjtéshez, a személyes megkérdezés legelterjedtebb formáját, a kérdőíves felmérést választottuk (Hoffmann et al., 2017). A környezetre gyakorolt hatás csökkentése és a hatékonyabb adatgyűjtés érdekében a kérdéseket papír helyett az interneten tettünk hozzáférhetővé az internethozzáféréssel rendelkező magyar fogyasztók számára. Így a felmérés kevésbé környezetszennyező és a témamegjelöléshez etikusan alkalmazkodik (Kruzslicz, 2014). A megkérdezettek anonim módon vehettek részt a felmérésben.

Törekedtünk arra, hogy az erőforrásainkhoz mérten minél több érintetthez jusson el a kérdőív, ehhez hólabda módszert alkalmaztuk. A Google Forms-ban létrehozott űrlapot először néhány kitöltővel teszteltettük, majd a javított változatot ismeretségi körben terjesztettük, megkérve őket, hogy a kérdőív elérhetőségét biztosító hiperhivatkozást küldjék tovább az általuk ismert személyeknek. A kérdőíveket a megkérdezettek 2024. január és február között tölthették ki.

Figyelembe véve az interneteléréssel rendelkező magyar fogyasztók számát, a sokaság becsült nagysága KSH-adatokra támaszkodva körülbelül 7 millió fő. Ahhoz, hogy ekkora sokaságot jól jellemző reprezentatív mintát kaphassunk, 400 feletti kitöltött kérdőív szükséges (Adam, 2020).

A vizsgált témára vonatkozó kérdésekkel azt vizsgáltuk, hogy a kitöltők szem előtt tartják-e a környezetünk védelmét. Feltérképeztük azt is, hogy mennyire fontos a magyar fogyasztók számára az élelmiszeripari vállalatok környezetvédelemre irányuló cselekedetei, mennyire nyitottak a kitöltők a környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényekre, illetve milyen elképzeléseik vannak ezekről.

A kérdőív kérdései:

- Attitűdre vonatkozó kérdések (9 kérdés): A kitöltők
    - érdeklődése a környezetvédelem és a klímaválság kérdései iránt;
    - jellemző viselkedésformái a csomagolással, a szelektív hulladékgyűjtéssel, a megújuló energiaforrások használatával, a hazai előállítású termékekkel és a szállítás módjával kapcsolatban;
    - véleménye a Környezetközpontú Irányítás Rendszer élelmiszeripari vállalati alkalmazásának fontosságáról és a vállalkozások fenntarthatósági politikájáról;
    - véleménye az élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségéről;
    - véleménye szerint az élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségét prezentáló tényezők;
    - hajlandósága környezeti problémákról szóló tájékoztató anyagok olvasására;
    - véleménye élelmiszeripari vállalatok által környezeti témákban tartott nyílt edukációk hatásosságáról;
    - véleménye élelmiszeripari vállalatok által szerezett környezetvédelemmel kapcsolatos családi programok szervezéséről és a rendezvényen preferált programokról;
- A megkérdezettekre vonatkozó szegmentációs adatok (5 kérdés): kor, nem, befejezett iskolai végzettség, lakóhely, átlagos havi nettó jövedelem.

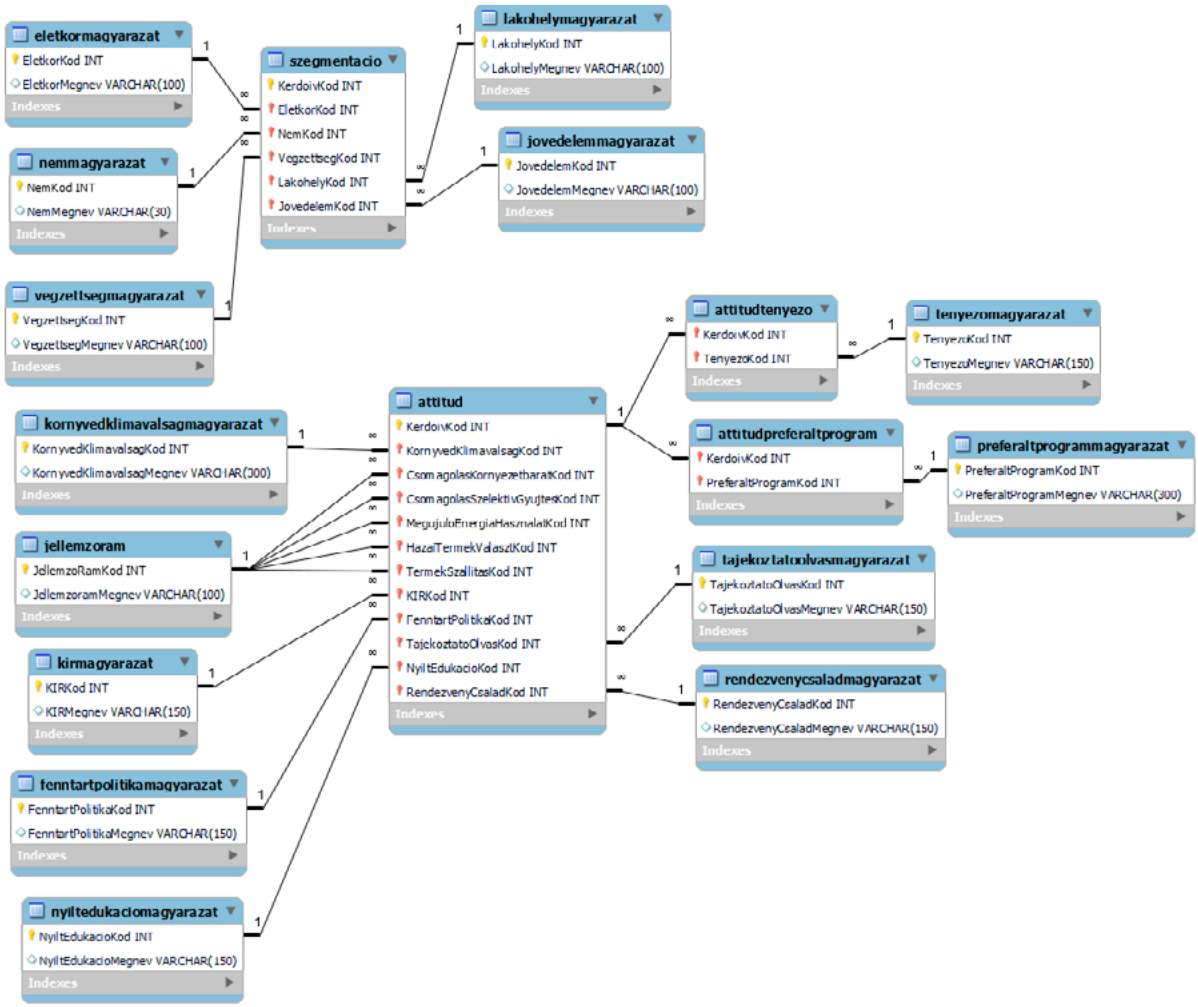
Az online felület által szolgáltatott, nemnormalizált táblázat számos redundáns adatot, illetve néhány esetben – ahol több választ is meg lehetett adni –, nem elemi értékeket tartalmazó cellákat is tartalmazott. Ezért a felesleges adatredundancia, valamint a feldolgozást nehezítő nem atomi cellaértékek megszűntetése érdekében a táblázatunkat normalizáltuk figyelembe véve az adatok között kapcsolatokat, a feldolgozási igényeket is (Halassy, 2000). Végeredményként több kisebb, könnyebben kezelhető táblázatot kaptunk (lásd: **1. ábra**), amelyet MySQL relációs adatbáziskezelőben valósítottunk meg. Az adatbáziskezelő program önmagában is képes szűrések, csoportosítások és kombinációs táblák előállítására, a szöveges válaszok számkódolására, illetve a statisztikai programcsomagok számára szükséges adatok előkészítésére szabványos strukturált lekérdezőnyelv (SQL) használatával.

A statisztikai számításokat az adatbázis-kezelővel létrehozott, szűrt listákon Excel táblázatkezelővel végeztük el:

- A minta szocio-demográfiai megoszlásánál az abszolút gyakoriságokat számoltunk.
- A fogyasztói attitűdre vonatkozó kérdésekre adott válaszok megoszlásánál abszolút és relatív gyakoriságokat számoltunk ki.
- A Likert-skálán mért válaszoknál a táblázatokban a válaszok darabszáma mellett feltüntettük a módusz, számtani átlag, szórás, relatív szórás és ferdeség mutatókat is. Bár ordinális skáláról van szó, sok tanulmányban intervallumskálaként kezelik és ekkor számolható az utóbbi 4 mutató is (Joshi et al., 2015). A fogyasztóra jellemző 5 viselkedésforma esetében elvégeztük a válaszok

konzisztenciavizsgálatát, a konzisztens viselkedés mérőeszközeként használható Cronbach-alfa mutató kiszámításával.

- Az összefüggésvizsgálathoz: (1) Khi-négyzet próbát alkalmaztunk és ezzel összefüggésben Cramer-féle asszociációs együtthatót is számoltunk. A khi-négyzet próba alkalmas a szegmentációs adatok és a válaszok (mint nominális, illetve ordinális változók) közötti összefüggések feltárásra. Itt a nullhipotézisünk az volt, hogy a vizsgált változók között nincs összefüggés. A Cramer-féle asszociációs együttható a kapcsolat szorosságának mérésére használható mutatószám. (2) A Likert-skálán mért és a szegmentációs adatok közötti összefüggések feltárására az adatokon először normalitásvizsgálatot végeztünk Shapiro-Wilk teszttel. A teszt eredményeképpen t-próba és varianciaanalízis helyett azok nemparaméteres megfelelőit, Mann-Whitney, illetve Kruskal-Wallis próbát alkalmaztunk annak eldöntésére, hogy a szegmentált adatok között van-e szignifikáns eltérés, illetve legalább az egyik csoport különbözik-e a többitől; a nullhipotézisünk az volt, hogy a csoportok között nincs szignifikáns különbség.



1. ábra: A kérdőív adatbázisa relációs adatmodellben.
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

4. Eredmények és értékelésük

A kérdőívet 146 fő töltötte ki. A vizsgálandó sokaság mérete ennél jóval nagyobb mintát feltételez a kellő reprezentativitás biztosításához, ezért a kapott eredmények nem általánosíthatók a magyar fogyasztók populációjára, de további kutatás alapját képezhetik.

4.1 A minta szocio-demográfiai megoszlása

A nemek aránya közel egyenlően oszlott meg (nő: 77 fő, férfi: 69 fő). A kitöltők nem, végzettség, lakóhely és jövedelem szerinti megoszlását mutatja az **1., 2., 3.** és **4. táblázat**. A többség – közel 62% – középfokú végzettséggel rendelkezett, 35% volt a diplomások aránya. A válaszolók 72%-a lakott városban (ebből a megyeszékhelyen lakók aránya 25%), 24% volt városnál kisebb településen élők aránya, mindössze 4% volt fővárosi lakos. A kitöltők közel fele-fele arányban származtak a 36 évesnél fiatalabb, illetve annál idősebb korosztályból. A legtöbben (43%) 200-300 ezer forint havi nettó jövedelemmel rendelkeztek, 62% volt a 300

ezer forint alatti havi jövedelemből gazdálkodók aránya, 11%-nyian nyilatkoztak úgy, hogy nincs rendszeres havi jövedelemük.

1. táblázat. A kérdőív kitöltői nem és végzettség szerint (fő, n=146)

Végzettség	Férfi	Nő	Összesen
Általános iskola	0	5	5
Szakközépiskola, szakmunkásképző	16	32	48
Gimnázium	26	16	42
Főiskola/BSc diploma	17	16	33
Egyetem/MSc diploma	10	8	18
Összesen	69	77	146

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

2. táblázat. A kérdőív kitöltői nem és lakóhely szerint (fő, n=146)

Lakóhely	Férfi	Nő	Összesen
Falu, község	14	21	35
Város	29	39	68
Megyeszékhely	22	15	37
Főváros	4	2	6
Összesen	69	77	146

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

3. táblázat. A kérdőív kitöltői nem és életkor szerint (fő, n=146)

Életkor	Férfi	Nő	Összesen
18 évesnél fiatalabb	0	3	3
18-25 év	14	15	29
26-35 év	20	23	43
36-49 év	20	15	35
50 évesnél idősebb	15	21	36
Összesen	69	77	146

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

4. táblázat. A kérdőív kitöltői nem és havi nettó jövedelem szerint (fő, n=146)

Havi nettó jövedelem	Férfi	Nő	Összesen
Nincs jövedelme	10	6	16
100 000 Ft alatt	4	5	9
100 000 - 200 000 Ft között	0	18	18
200 000 - 300 000 Ft között	27	36	63
300 000 - 400 000 Ft között	2	0	2
400 000 - 500 000 Ft között	7	12	19
500 000 Ft felett	19	0	19
Összesen	69	77	146

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

4.2 A fogyasztói attitűdre vonatkozó kérdésekre adott válaszok megoszlása

Arra a kérdésre, miszerint a kitöltő érdeklődik-e a környezetvédelem és a klímaválság kérdései iránt, a megkérdezettek 23%-a válaszolt úgy, hogy igen, mégpedig folyamatosan, 69%-uk csak adott eseményekkel

kapcsolatban mutat érdeklődést. A válaszadók 8 %-át egyáltalán nem érdekli a környezetvédelem és a klímaválság témaköre (**5. táblázat**).

5. táblázat. Érdeklődés a környezetvédelem és a klímaválság kérdései iránt (n=146)

Válasz	Gyakoriság (fő)	Gyakoriság (%)
Igen, folyamatosan	34	23,29
Igen, de csak egyes eseményekkel kapcsolatban	101	69,18
Egyáltalán nem	11	7,53
Összesen	146	100,00

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Ez követően arra kértük a kitöltőket, hogy egyes viselkedésformákat pontozzanak egy 1-től 5-ig (1: egyáltalán nem jellemző, 5: teljes mértékben jellemző) terjedő Likert-skálán aszerint, hogy saját magukra nézve mennyire jellemző az állítás. A megadott 5 szempont:

- Vásárlásaim során törekszem arra, hogy környezetbarát csomagolású terméket válasszak.
- Számomra fontos, hogy az élelmiszeripari termékek csomagolóanyagait szelektív módon tudjam gyűjteni.
- Szimpatikus számomra, ha egy élelmiszeripari vállalat megújuló energiaforrásokat használ.
- Ha tehetem inkább a hazai előállítású termékek közül választok.
- Fontos számomra, hogy az adott terméket milyen módon szállítják (közút, vasút, hajó, repülő).

Az ötféle szempontra adott pontszámok alapján számított Cronbach-alfa mutató értéke 0,82. Bármelyik válaszlehetőség elhagyása alacsonyabb értéket eredményezne, ami azt mutatja, hogy a megadott 5 szempont megfelelően méri a fogyasztók – téma szerint releváns – viselkedésformáit.

A szempontokra adott értékek darabszámát, a móduszt, átlagot, szórást, relatív szórást, valamint ferdeség értékeket mutatja a **6. táblázat**.

A kérdőív kitöltőinek közel 60%-a választotta azt, hogy inkább jellemző, illetve nagymértékben jellemző rá a fenti 5 felsorolt viselkedésforma. A módusz és az átlag alapján megállapítható, hogy a két legjellemzőbb a hazai termékek választása és szimpatikus a fogyasztók számára, ha az élelmiszeripari vállalat megújuló energiaforrásokat használ. Fontos még – de az előbbieknél már kevésbé – az élelmiszeripari termékek csomagolásának szelektív gyűjtése, közepesen fontos a környezetbarát csomagolás választása. A fogyasztók legkevésbé a termékszállítás módjának figyelembevételét tartják magukra nézve jellemző viselkedésformának.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a válaszokban az első 4 szempontál viszonylag nagy – 28,3-37,7% körüli –, az utolsó, legkevésbé jellemző viselkedésformánál még annál is nagyobb – 51,1%-os – az adott skálaértékek szórás, illetve relatív szórás értéke. Az utolsó szempont kivételével negatív ferdeségi mutató látható a négy legjellemzőbb viselkedésforma esetében. Mindezek azt jelzik, hogy a fogyasztók jellemző viselkedésformái összességében nagymértékben szóródnak.

6. táblázat. A kitöltőkre jellemző viselkedésformák élelmiszeripari termékekkel és élelmiszeripari vállalatokkal kapcsolatban (n=146)

	Likert-skálán a jelölések száma									
Válasz	1	2	3	4	5	Módusz	Átlag	Szórás	Relatív szórás	Ferdeség
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	16	18	44	35	33	3	3,35	1,26	37,70	-0,33
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	3	20	34	48	41	4	3,71	1,08	29,16	-0,46
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	6	13	17	45	65	5	4,03	1,14	28,26	-1,11
Ha teheti, hazai termékeket választ	12	12	14	26	82	5	4,05	1,32	32,48	-1,20
Fontos a termékszállítás módja	46	14	42	29	15	1	2,68	1,37	51,13	0,09

Likert-skála: 1: egyáltalán nem jellemző, 5: teljes mértékben jellemző
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A kérdőívben ismertettük az MSZ EN ISO 14001:2015 szabvány szerinti Környezetközpontú Irányítási Rendszer kiépítésének és alkalmazásának előnyeit és célkitűzéseit, majd megkérdeztük, hogy a kitöltők számára fontos-e ezen szabvány felelősségteljes működtetése. Mindössze 7% válaszolt úgy, hogy számra közömbös, hogy egy adott vállalat működtet-e ilyen rendszert, vagy sem (**7. táblázat**).

7. táblázat. KIR felelős működtetésének megítélése élelmiszeripari vállalatoknál (n=146)

Válasz	Gyakoriság (fő)	Gyakoriság (%)
Nagyon fontos, számomra hozzáadott értéket képvisel	62	42,47
Most, hogy már ismerem ezt a fogalmat, a későbbiekben felkelti az érdeklődésemet	74	50,68
Számomra nem fontos, hogy az adott vállalatok működtetnek-e ilyen rendszert	10	6,85
Összesen	146	100,00

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Az előbbi kérdéssel összefüggésben arra a kérdésre, hogy a kitöltők egyetértenek-e azzal az állítással, mi szerint a későbbiekben látnak arra esélyt, hogy az általuk gyakran megvásárolt termékeket előállító üzem/üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozzák, a **8. táblázat** szerinti válaszok születtek.

A legtöbben a 4-es értéket jelölték meg a Likert-skálán, az átlagérték 3,14. A relatív szórás és a ferdeség értéke jelzi, hogy a válaszok az átlag körül széles tartományban szóródnak, inkább az átlag alatti értékek irányába. A válaszokból tehát kitűnik, hogy bár egyes fogyasztók kíváncsiak a vállalatok fenntarthatósági politikájára, annak alapos áttanulmányozása korántsem tömegesen jelentkező igény.

8. táblázat. Termékelőállító vállalkozások fenntarthatósági politikájának áttanulmányozása iránti igény (n=146)

	Likert-skálán a jelölések száma									
Válasz	1	2	3	4	5	Módusz	Átlag	Szórás	Relatív szórás	Ferdeség
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	12	32	41	45	16	4	3,14	1,13	36,02	-0,17

(Likert-skála: 1: egyáltalán nem ért egyet, 5: teljes mértékben egyetért)
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy a felmérésben részt vevők szerint milyen tevékenységek prezentálják jól egy élelmiszeripari vállalat környezettel szembeni elkötelezettségét. A felsorolt hat tényezőből azt a hármat kellett kiválasztani, amelyek a válaszolók szerint a legjobban jelképezik a környezet iránti vállalati felelősségvállalást. A válaszok alapján a csökkentett károsanyagkibocsátás, a termelt hulladékok csökkentése és a biológiailag lebontható csomagolóanyag alkalmazása a fogyasztók szerint a legpreferáltabb tevékenységek. Az adatok a **9. táblázat**ban láthatók.

9. táblázat. Az élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségének prezentálására alkalmas tevékenységek (n=146)

Tevékenység	Válaszok száma	Megoszlás (%)
Csökkentett károsanyag kibocsátás	110	24,89
Termelt hulladék csökkentése	85	19,23
Biológiailag lebontható csomagolóanyagok alkalmazása	77	17,42
Megújuló energiaforrások alkalmazása	62	14,03
A túltermelés, túlkészletezés elkerülése	56	12,67
Fenntartható mezőgazdaságból származó termények feldolgozása	48	10,86
Ehető csomagolóanyagok fejlesztése	4	0,90

Megjegyzés: a kitöltőknek 3 tevékenységet kellett megjelölni
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A következő kérdésben azt tudakoltuk, hogy vajon elolvasnának-e a kitöltők a környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagokat (**10. táblázat**). A felmérésben részt vevők közel kétharmada állította azt magáról, hogy szívesen olvasna ilyen témájú anyagokat és mindössze 4 százalék jelezte azt, hogy elzárkózik a kérdés tanulmányozásától.

10. táblázat. A környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagok elolvasása (n=146)

Válasz	Gyakoriság (fő)	Gyakoriság (%)
Igen, szívesen olvasna környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagokat	93	63,70
Nem biztos, hogy elolvasna környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló olvasmányokat	47	32,19
Nem olvasna el környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató összeállításokat	6	4,11
Összesen	146	100,00

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Kis többségben (50,6%) voltak azok, akik egyetértettek az állítással, megy szerint a vásárlók tudatosabbá válnának, ha a vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban (**11. táblázat**). A táblázatban látható, hogy bár legtöbben az 5 értéket jelölték meg – azaz teljes mértékben egyetértettek az állítással – csaknem ugyanennyien adtak 3 pontot, azaz a megkérdezettek közel harmada nem tudott egyértelműen dönteni. Az átlagpontszám és a relatív szórás is a válaszolók véleményének megoszlását mutatja, de mindössze 18% vélte úgy, hogy a nyílt edukációk nem segítenének a fogyasztók tudatossá válásában.

11. táblázat. Az élelmiszeripari vállalatok által környezeti témákban tartott nyílt edukációk hatása a fogyasztói tudatosságra (n=146)

	Likert-skálán a jelölések száma									
Válasz	1	2	3	4	5	Módusz	Átlag	Szórás	Relatív szórás	Ferdeség
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	13	13	46	23	51	5	3,59	1,29	35,95	-0,46

(Likert-skála: 1: egyáltalán nem ért egyet, 5: teljes mértékben egyetért)
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A következő kérdés a nyílt edukációkon, rendezvényeken való részvételről szólt (**12. táblázat**). A válaszadók több mint fele venne részt a családjával olyan ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken, melyeket élelmiszeripari vállalatok szerveznek és kevesebb mint 10% volt azoknak az aránya, akik teljes mértékben elutasítóak voltak.

12. táblázat. Szívesen venne részt családjával élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken (n=146)

Válasz	Gyakoriság (fő)	Gyakoriság (%)
Igen, szívesen részt venne ilyen rendezvényeken	76	52,05
Nem biztos, hogy részt venne ilyen eseményeken	60	41,10
Teljes mértékben elhatárolódik ezen rendezvényektől	10	6,85
Összesen	146	100,00

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Az előző kérdéshez kapcsolódóan felsorolt lehetséges rendezvények, programok közül a kérdőív kitöltői legtöbbször a zöldterület növelést, a közösségi fa- és növényültetést választották. Ezt követte a gyermekek edukálása játékos formában, valamint a környezetvédelem és az élelmiszeripar kapcsolatáról szóló előadások. Azok a programok, amelyeken az élelmiszeripari vállalatok innovatív, környezetbarát csomagolóanyagokról

szóló ismertetőket tartanak, a fogyasztók közös szemétszedésen vehetnek részt, vagy a fenntartható fejlődési célok vállalatspecifikus ismertetése zajlik, sokkal kevésbé népszerűek. A válaszadók preferencia-sorrendjében rendezett eredményeket a **13. táblázat** tartalmazza.

13. táblázat. Az élelmiszeripari vállalatok által szervezett rendezvények lehetséges programjainak preferencia-sorrendje (n=146)

Megnevezés	Válaszok száma	Megoszlás (%)
Zöld terület növelés, közösségi fa- és növényültetés	80	27,30
Gyermekek edukálása játékos formában	65	22,18
A környezetvédelem és az élelmiszeripar kapcsolatának témájában tartott előadások	63	21,50
Az innovatív, környezetbarát csomagolóanyagokról szóló ismertető	31	10,58
Közös szemétszedés	30	10,24
Fenntartható fejlődési célok ismertetése vállalatspecifikusan	24	8,19

Megjegyzés: a kitöltőknek 2 programot kellett megjelölni
Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

4.3 Összefüggésvizsgálatok

Figyelembe véve, hogy a khi-négyzet próba azokban az esetekben ad használható eredményt, amikor a létrehozott kontingenciatáblázat összes cellájának maximum 20%-ára igaz, hogy az elvárt gyakoriság száma kevesebb mint 5, a rendelkezésre álló minta elemszáma következtében a szegmentációs adatok (nem, végzettség, lakóhely, életkor, havi nettó jövedelem) közül a kitöltők nemét tudtuk felhasználni a kitöltők és válaszaik közötti esetleges összefüggések feltárására.

Hat esetben találtunk szignifikáns kapcsolatot (5%-os szignifikanciaszinten) a nem és a válaszok között, ezek:

- a környezetvédelem és a klímaválság iránti érdeklődés (14. táblázat);
- a Környezetközpontú Irányítási Rendszer működtetése fontosságának megítélése (15. táblázat);
- azon tényezők fontosságának értékelése, amelyek jól prezentálják egy élelmiszeripari vállalat környezettel szembeni elkötelezettségét (16. táblázat);
- a környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagok olvasása (17. táblázat);
- részvétel a családdal élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken (18. táblázat);
- a preferált programok fontosságának megítélése (19. táblázat);

A táblázatok alatt megadtuk a kiszámolt khi-négyzet értéket, a kritikus értéket, a p-értékeket és a Cramer-féle asszociációs együtthatót is a kapcsolat szorosságának megítélése érdekében.

14. táblázat. Érdeklődés a környezetvédelem és a klímaválság kérdései iránt (nemek szerint, fő, n=146)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
Igen, folyamatosan	18	16	34
Igen, de csak egyes eseményekkel kapcsolatban	42	59	101
Egyáltalán nem	9	2	11
Összesen	69	77	146
χ^2=7,016288, χ^2_{krit}=5,991465, p-érték=0,029952, C=0,219219			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

15. táblázat. KIR felelős működtetésének megítélése élelmiszeripari vállalatoknál (nemek szerint, fő, n=146)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
Nagyon fontos, számomra hozzáadott értéket képvisel	30	32	62
Most, hogy már ismerem ezt a fogalmat, a későbbiekben felkelti az érdeklődésemet	29	45	74
Számomra nem fontos, hogy az adott vállalatok működtetnek-e ilyen rendszert	10	0	10
Összesen	69	77	146
χ^2=13,12503, χ^2_{krit}=5,991465, p-érték=0,001412, C=0,299829			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

16. táblázat. Az élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségének prezentálására alkalmas tevékenységek (nemek szerint, válaszok száma)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
A túltermelés, túlkészletezés elkerülése	29	27	56
Biológiailag lebontható csomagolóanyagok alkalmazása	38	39	77
Csökkentett károsanyag kibocsátás	56	54	110
Ehető csomagolóanyagok fejlesztése	4	0	4
Fenntartható mezőgazdaságból származó termények feldolgozása	15	33	48
Megújuló energiaforrások alkalmazása	21	41	62
Termelt hulladék csökkentése	50	35	85
Összesen	213	229	442
χ^2=19,415707, χ^2_{krit}=12,591587, p-érték=0,0035162, C=0,2095875			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

17. táblázat. A környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagok elolvasása (nemek szerint, fő, n=146)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
Igen, szívesen olvasna ilyen tájékoztató anyagokat	28	65	93
Nem biztos, hogy elolvasná ezeket az olvasmányokat	35	12	47
Nem olvasná el az ilyen összeállításokat	6	0	6
Összesen	69	77	146
χ^2=31,63237, χ^2_{krit}=5,991465, p-érték=0,000000135, C=0,465468			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

18. táblázat. Szívesen részt venne a családjával élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken (nemek szerint, fő, n=146)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
Igen, szívesen részt venne ilyen rendezvényeken	24	52	76
Nem biztos, hogy részt venne ilyen eseményeken	35	25	60
Teljes mértékben elhatárolódik ezen rendezvényektől	10	0	10
Összesen	69	77	146
χ^2=21,60898, χ^2_{krit}=5,991465, p-érték=0,0000203, C=0,3847164			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

19. táblázat. Az élelmiszeripari vállalatok által szervezett rendezvények lehetséges programjainak preferenciája (nemek szerint, fő, n=146)

Megnevezés	Férfi	Nő	Összesen
A környezetvédelem és az élelmiszeripar kapcsolatának témájában tartott előadások	37	26	63
Az innovatív, környezetbarát csomagolóanyagokról szóló ismertető	12	19	31
Fenntartható fejlődési célok ismertetése vállalat-specifikusan	11	13	24
Gyermekek edukálása játékos formában	33	32	65
Közös szemétszedés	7	23	30
Zöld terület növelés, közösségi fa- és növényültetés	39	41	80
Összesen	139	154	293
χ^2=11,52896, χ^2_{krit}=11,0705, p-érték=0,041844, C=0,198363			

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A fenti táblázatokból látszik, hogy a rendelkezésre álló mintából számolt eredmények alapján szignifikáns kapcsolat esetén is a nem és a vizsgált ismérvek közötti összefüggés közepes vagy gyenge.

Közepes kapcsolat mutatható ki:

- A környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagok elolvasása (C=0,465468): A nők 84%-a, a férfiak 36%-a válaszolt úgy, hogy szívesen olvasna ilyen témájú írásokat és csak férfiak jelölték meg azt, hogy nem olvasnának ebben a témakörben tájékoztatókat.
- Szívesen venne részt a családjával élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken (C=3847164): Sokkal nagyobb arányban vennének részt nők (52%) mint férfiak (24%) családi programokon. A férfiak 10%-a teljes mértékben elutasította a rendezvényeken való részvételt.
- Szignifikáns, de gyenge kapcsolat mutatható ki férfiak és nők válaszai között alábbi kérdésekben:
- Érdeklődés a környezetvédelem és a klímaválság kérdései iránt (C=0,219219);
- KIR felelős működtetésének megítélése élelmiszeripari vállalatoknál (C=0,299829);
- Az élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségének prezentálására alkalmas tevékenységek megítélése (C=0,2095875);
- Az élelmiszeripari vállalatok által szervezett rendezvények lehetséges programjainak preferenciája (C=0,198363);

Megvizsgáltuk, hogy a Likert-skálán mért véleményeket befolyásolja-e valamelyik szegmentációs ismérv. A nemek esetében a 2 csoport összehasonlításához alkalmazható Mann-Whitney próbát, míg végzettség, lakóhely, életkor és havi nettó jövedelem estében a több csoport összehasonlításához használható Kruskal-Wallis próbát alkalmaztuk annak eldöntésére, hogy van-e szignifikáns különbség a válaszok és egy adott csoporthoz tartozás között. A kapott eredmények összefoglalását tartalmazza a **20., 21., 22., 23.** és **24. táblázat**.

20. táblázat. Mann-Whitney próba eredményei nemek szerint (n=146, nemek szerinti csoportok száma=2)

Megnevezés	U	z	p	Szignifikáns (α=0,05)
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	1775,5	3,45137	0,00056	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	2129,5	2,06377	0,03940	igen
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	1566,0	4,27256	<0,00001	igen
Ha teheti, hazai termékeket választ	1618,5	4,06678	<0,00001	igen
Fontos a termékszállítás módja	2158,5	1,95009	0,05118	nem
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	2085,5	2,23624	0,25100	igen

Megnevezés	U	z	p	Szignifikáns (α=0,05)
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	2090,0	2,21860	0,02642	igen

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

21. táblázat. Kruskal-Wallis próba eredményei végzettségek szerint
(n=146, végzettség szerinti csoportok száma=5)

Megnevezés	H	p	Szignifikáns (α=0,05)
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	9,9206	0,04179	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	0,6194	0,96089	nem
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	12,9102	0,01172	igen
Ha teheti, hazai termékeket választ	6,9666	0,13767	nem
Fontos a termékszállítás módja	4,3328	0,36284	nem
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	6,6710	0,15433	nem
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	6,5441	0,16203	nem

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

22. táblázat. Kruskal-Wallis próba eredményei lakóhely szerint
(n=146, lakóhely szerinti csoportok száma=4)

Megnevezés	H	p	Szignifikáns (α=0,05)
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	12,1458	0,00690	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	7,2292	0,06494	nem
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	4,2702	0,23372	nem
Ha teheti, hazai termékeket választ	25,2129	0,00001	igen
Fontos a termékszállítás módja	5,1825	0,15891	nem
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	17,8679	0,00047	igen
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	6,1000	0,10684	nem

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

23. táblázat. Kruskal-Wallis próba eredményei életkor szerint
(n=146, életkor szerinti csoportok száma=4)

Megnevezés	H	p	Szignifikáns (α=0,05)
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	10,0490	0,18150	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	14,7329	0,00206	igen
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	6,7258	0,08117	nem

Megnevezés	H	p	Szignifikáns (α=0,05)
Ha teheti, hazai termékeket választ	3,2383	0,35632	nem
Fontos a termékszállítás módja	5,2894	0,15179	nem
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	5,3052	0,15077	nem
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	20,9016	0,00011	igen

A vizsgálat elvégzéséhez a 18 évesnél fiatalabb intervallumot összevontuk a 18-25 éves intervallummal az alacsony mintaelemszám miatt. Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

24. táblázat. Kruskal-Wallis próba eredményei havi nettó jövedelem szerint (n=146, jövedelem szerinti csoportok száma=6)

Megnevezés	H	p	Szignifikáns (α=0,05)
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	58,2260	<0,00001	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	42,1603	<0,00001	igen
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	23,4472	0,00028	igen
Ha teheti, hazai termékeket választ	9,7752	0,08186	nem
Fontos a termékszállítás módja	48,5099	<0,00001	igen
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	32,2976	<0,00001	igen
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	41,4102	<0,00001	igen

A vizsgálat elvégzéséhez a 200-300 ezer Ft intervallumot összevontuk a 300-400 ezer Ft intervallummal az alacsony mintaelemszám miatt. Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A táblázatokban található p-értékek alapján látható, hogy a próbák számos esetben mutatták ki, hogy a szegmentációval képzett csoportok 5%-os szignifikanciaszinten egymástól különböznek:

- Nemek szerint vizsgálva a kitöltőkre jellemző viselkedésformákat, megállapítható, hogy csak a termékszállítás módja megítélésében nincs szignifikáns különbség a két nem között – a válaszadók nemtől függetlenül nem tartják saját magukra jellemzőnek ezt a viselkedésformát.
- Végzettségenként vizsgálva a válaszokat, a környezetbarát csomagolás és a megújuló energia használata kérdésében figyelhető meg szignifikáns különbség.
- Lakóhely szerint elemezve a kérdőíveket, a környezetbarát csomagolás, a hazai termék választása és a fenntarthatósági politika tanulmányozása az, aminek megítélésében szignifikáns az eltérés.
- Életkoronként a környezetbarát csomagolás, a csomagolás szelektív gyűjtése és a nyílt edukáció hatásának megítélése az, amiben a tesztek szerint szignifikáns a különbség az életkorcsoportok között.
- Jövedelem-kategóriánként vizsgálva a kérdőív kitöltőinek válaszát, egyedül abban nem volt szignifikáns különbség a válaszolók között, hogy törekszenek a hazai termékek választására.

A **25. táblázat** összefoglalva mutatja, hogy a Likert-skálán mért kérdésekre adott válaszokban (a fogyasztókra jellemző viselkedésformák, a fenntarthatósági politikákról, valamint a nyílt edukációk fogyasztói tudatosságra gyakorolt hatásáról alkotott vélemény) a szegmentációs szempontok (nem, végzettség, lakóhely, életkor, havi nettó jövedelem) szerint volt-e szignifikáns eltérés, vagy nem.

25. táblázat. A kitöltőkre jellemző viselkedésformák és a szegmentációs adatok közötti eltérés szignifikanciája (n=146)

Jellemző viselkedésformák	Szignifikáns az eltérés				
	nemek szerint	végzettség szerint	lakóhely szerint	életkor szerint	jövedelem szerint
Törekszik a környezetbarát csomagolás választására	igen	igen	igen	igen	igen
Fontos a csomagolás szelektív gyűjtése	igen	nem	nem	igen	igen
Szimpatikus, ha a vállalat megújuló energiaforrást használ	igen	igen	nem	nem	igen
Ha teheti, hazai termékeket választ	igen	nem	igen	nem	nem
Fontos a termékszállítás módja	nem	nem	nem	nem	igen
A későbbiekben lát esélyt arra, hogy a gyakran megvásárolt termékeket előállító üzemek fenntarthatósági politikáját alaposan áttanulmányozza	igen	nem	igen	nem	igen
Ha az élelmiszeripari vállalatok nyílt edukációkat tartanának környezeti témákban, akkor a fogyasztók tudatosabbá válnának	igen	nem	nem	igen	igen

Forrás: a kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A fenti összefüggések érdekesek, de messzemenő következtetések levonására önmagukban –mintaelemszám nagysába miatt – nem alkalmasak.

5. Összefoglalás

Feltáró kutatást végeztünk élelmiszeripari vállalatok környezettel szembeni magatartásának fogyasztói megítélése témában. A kutatás keretében olyan kérdésekre kerestünk válaszokat, mint:

- A magyar fogyasztók szem előtt tartják-e a környezetünk védelmét, amikor élelmiszerekről van szó?
- Mennyire fontos a fogyasztók számára az élelmiszeripari vállalatok környezetvédelemre irányuló cselekedetei?
- Mennyire nyitottak a fogyasztók a környezetvédelemmel kapcsolatos tájékoztatókra, edukációkra?
- Milyen környezetvédelemmel kapcsolatos programokat, rendezvényeket preferálnának?

Az emberek nagy többségét – saját bevallásuk szerint – érdekli a környezetvédelem és foglalkoztatja őket a klímaválság kérdésköre is, másrészt viszont még mindig van egy olyan kisebbség, amely teljesen elutasítja a kérdéskörrel való szembenézést.

Vegyes a kép abban tekintetben, hogy a környezetbarát csomagolás élelmiszervásárlás során előnyben részesül-e, ugyanakkor az élelmiszeripari csomagolóanyagok szelektív gyűjtése, valamint a hazai előállítású termékek közüli választás sokak számára fontos. A gyűjtött adatok azt mutatják, hogy kevesek számára fontos az élelmiszeripari termékek szállítási módja.

A Környezetközpontú Irányítási Rendszer előnyeinek ismeretében a megkérdezettek nagyobb hajlandóságot mutattak arra, hogy tanulmányozzák az üzemek minőségpolitikáját, fenntarthatósági politikáját és figyelembe vegyék azt vásárlási döntéseik során.

A felmérésben részt vevők megítélése szerint az élelmiszeripari vállalatok a környezet iránti elkötelezettségüket, felelősségvállalásukat leginkább a csökkentett károsanyagkibocsátással, a termelt hulladékok csökkentésével és a biológiailag lebontható csomagolóanyag alkalmazásával bizonyíthatják. A megújuló energiaforrások használata, a túltermelés és túlkészletezés elkerülése, valamint a fenntartható mezőgazdaságból származó termények feldolgozása kevésbé fontos szempont. Az is kiderült, hogy az ehető csomagolóanyagok kifejlesztése jelenti a kitöltők számára legkevésbé a vállalatok környezettel szembeni elkötelezettségét.

Az emberek jelentős része olvasna környezeti problémákról és a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagokat, annak ellenére, hogy abban már megoszlanak a vélemények,

hogy ezek a kiadványok, illetve a vállalatok által tartott nyílt edukációk tudatosabbá teszik-e a vásárlókat. A megkérdezettek alig több mint fele venne részt szívesen családi program keretében élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken.

A rendelkezésre álló minta nagysága csak a nemek szerinti csoportosításban tette lehetővé az asszociációs vizsgálatok elvégzését. Ezek két esetben mutattak ki közepes erősségű szignifikáns kapcsolatot, melyek szerint: (1) A nők nagyobb arányban fogékonyak környezeti problémákról, a környezetvédelem élelmiszeripari lehetőségeiről szóló tájékoztató anyagok elolvasására. (2) A nők azok, akik jelentősen nagyobb arányban vennének részt családjukkal élelmiszeripari vállalatok által szervezett ingyenes, környezetvédelemmel kapcsolatos rendezvényeken.

Nemparaméteres próbák alkalmazásával kimutatható volt, hogy egyes viselkedésformák jobban jellemzőek bizonyos – nem, végzettség, lakóhely, életkor, jövedelem alapján képzett – csoportokra, illetve ennek ellenkezője is – amikor nem volt szignifikáns különbség az egyes csoportok között. Ez utóbbi vizsgálatok a kis mintaelemszám miatt némi óvatossággal kezelendők, ugyanakkor későbbi kutatás számára érdekesek lehetnek.

A kutatási eredmények felhasználásának korlátai:

Több olyan hazai kutatás létezik, amely a hazai élelmiszervásárlási szokásokat, preferenciákat, attitűdöket vizsgálja. Ezek eltérő sokaságokat vizsgálnak, más mintával és részben különböző módszertanokkal dolgoznak, ezért nehéz az ezekkel való összehasonlítás.

Jelen felmérésben az online kérdőívet 146 fő töltötte ki, ami még nem elegendő ahhoz, hogy az internethozzáféréssel rendelkező magyar élelmiszerfogyasztók sokaságára reprezentatív minta álljon rendelkezésre. A kapott eredmények a kitöltők véleményét tükrözik, az összes magyar fogyasztóra nem vonatkoztathatók.

Olyan kutatásoknál, ahol személyes véleményről, válaszadói attitűdökről kell számot adni, fennállhat a válaszadó részéről egyfajta megfelelési kényszer annak érdekében, hogy egyes témákban pozitívabb benyomást keltsen, ezért véleményét az általa vélt elvárt vagy helyes irányban torzítja. Ez a jelenség valamennyire kezelhető az anonimitás biztosításával, különböző kérdésfeltevési technikákkal (például a kérdőív előzetes tesztelésével, a kérdésfeltevés helyes sorrendjének megválasztásával, válaszlehetőségek diverzifikálásával, Likert-skála alkalmazásával stb.), de valamekkora (nem vagy nehezen mérhető) torzítás mindenképpen előfordul.

Felhasznált irodalom

Abatan, A. (2024): Sustainable packaging innovations and their impact on HSE practices in the FMCG industry. Magna Scientia Advanced Research and Reviews. (10):1. pp.: 379-391. DOI: https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.1.0029

Abusin; S.; Al-Emadi, N.; Mandikiana, B. (2023): An evaluation of the alignment of surplus food recovery and redistribution technologies with the circular economy. Sustainability. (15):16. pp.: 12355. DOI: https://doi.org/10.3390/su151612355

Adam, A. (2020): Sample Size Determination in Survey Research. Journal of Scientific Research and Reports (26):5. pp.: 90-97. DOI: https://doi.org/10.9734/JSRR/2020/v26i530263

Ahmad, S.; Shakir, M. I.; Azam, A.; Mahmood, S.; Zhang, Q.; Ahmad, Z. (2023): The impact of CSR and green consumption on consumer satisfaction and loyalty: Moderating role of ethical beliefs. Environmental Science and Pollution Research. (30):53. pp.: 113820-113834. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-023-29930-7

Andráskó, D. D. (2021): A vállalati társadalmi felelősségvállalás hazai elterjedését gátló tényezők vizsgálata magyar empirikus kutatások eredményei alapján. Hantos periodika. (2):Különszám. pp.: 3-23.

Anjorin, K. (2024): The influence of consumer behavior on sustainable marketing efforts. International Journal of Management & Entrepreneurship Research. (6):5. pp.: 1651-1676. DOI: https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i5.1128

Arruda, E. H.; Melatto, R. A. P. B.; Levy, W.; Conti, D. M. (2021): Circular economy: A brief literature review (2015–2020). Sustainable Operations and Computers. (2). pp.: 79-86. DOI: https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.05.001

Balbinoti, R. J.; Egído, R.; Ferreire de Sousa, B. L.; Bassetti, F. de J.; Balbinoti, T. C.; Jorge, L. M.; Jorge, M. R. (2023): Plant-based coagulants for food industry wastewater treatment. Journal of Water Process Enginering. (52):April. pp.: 103525. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.103525

Balla, Zs. (2019): Környezettudatos mesék az általános iskolai oktatásban. Katolikus Pedagógia. (7):1-2. pp.: 107-136.

Balsa-Budai, N.; Szakály, Z. (2023): Fenntartható élelmiszer-fogyasztással kapcsolatos fogyasztói megítélés feltárása netnográfiával. Marketing és menedzsment. (57):Különszám EMOK 1. pp.: 5-13. DOI: https://doi.org/10.15170/MM.2023.57.KSZ.01.01

Beaumont, J.; Aanesen, M.; Austen, M. C.; Börger, T.; Clark, J. J.; Cole, M.; Hooper, T.; Lindeque, K.; Pascoe, C.; Wyles, K. J. (2019): Global ecological social and economic impacts of marina plactic. Marine Pollution Bulletin. (142):May. pp.: 189-195. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022

Beke, J.; Lendvai, M.; Kovács, I. (2022): Helyi élelmiszer termékek fogyasztásának hajtóerői a fiatal fogyasztók körében. Táplálkozásmarketing. (9):2. pp.: 21-39. DOI: https://doi.org/10.20494/tm/9/2/2

Besenyei, I.; Zoltán, B. (2021): Napkövető napelem mozgató szerkezet tervezése. Multidiszciplináris Tudományok. (11):3. pp.: 35-46. DOI: https://doi.org/10.35925/j.multi.2021.3.5

Bigdeloo, M.; Teymourian, T.; Kowsari, E.; Ramakrishna, S.; Ehsani, A. (2021): Sustainability and circular economy of food wastes: waste reduction strategies, higher recycling methods, and improved valorization. Materials Circular Economy. (3):1. DOI: https://doi.org/10.1007/s42824-021-00017-3

Birtalan, I., Kis, B., Bárdos, G. (2020): A közösség által támogatott mezőgazdálkodás szubjektív aspektusai. Magyar Pszichológiai Szemle. (75):2. pp.: 271-288. DOI: https://doi.org/10.1556/0016.2020.00016

Botos, S.; Bíró, É.; Tóth, M.; Szilágyi, R. (2021): Termékinformációk szerepe az élelmiszer-választásban – A Debreceni Egyetem hallgatóinak attitűdvizsgálata és a tudatos vásárlást támogató applikációk lehetőségei. Egészségfejlesztés. (62):1. pp.: 4-16. DOI: https://doi.org/10.24365/ef.v62i1.615

Boz, Z.; Korhonen, V.; Sand, C. (2020): Consumer considerations for the implementation of sustainable packaging: a review. Sustainability. (12):6. pp.: 2192. DOI: https://doi.org/10.3390/su12062192

Chen, C. (2024): Utilizing a hybrid approach to identify the importance of factors that influence consumer decision-making behavior in purchasing sustainable products. Sustainability. (16):11. pp.: 4432. DOI: https://doi.org/10.3390/su16114432

Deckert, C. (2016): Ecological sustainability of material resources – Why material efficiency just isn't enough. Schwerpunktthema. (24). pp.: 325-335. DOI: https://doi.org/10.1007/s00550-016-0419-2

Douglas, F.; Beasy, K.; Sollis, K.; Flies, E. J. (2024): Online, Experiential Sustainability Education Can Improve Students' Self-Reported Environmental Attitudes, Behaviours and Wellbeing. Sustainability. (16):6. pp.: 2258. DOI: https://doi.org/10.3390/su16062258

Engelenhoven, T.; Tekinerdogan, B. (2021): Circular business processes in the state-of-the-practice: a survey study. Sustainability. (13):23. pp.: 13307. DOI: https://doi.org/10.3390/su132313307

Erdős, S.; Fűrész, D. I.; Hornyák, M.; Nagy, Á. A. (2021): Úton a körforgásos gazdaság felé. Szisztematikus irodalomelemzés. Közgazdasági Szemle. (68):október. pp.: 1109-1129. DOI: https://doi.org/10.18414/KSZ.2021.10.1109

Feodorov, C.; Velcea, A.; Ungureanu, F.; Apostol, T.; Robescu, D.; Cocârță, D. (2022): Toward a circular bioeconomy within food waste valorization: a case study of an on-site composting system of restaurant organic waste. Sustainability. (14):14. pp.: 8232. DOI: https://doi.org/10.3390/su14148232

Fekete-Berzsenyi, H.; Kozma, D. E.; Molnárné, B. K.; Molnár T. (2023): Fenntartható fejlődés és körforgásos gazdaság a vállalkozások mindennapi életében. In: Társadalom – Gazdaság – Természet: Szinergiák a fenntartható fejlődésben (szerk.: Obádovics, Cs.; Resperger, R.; Széles, Zs.; Tóth, B. I.). Soproni Egyetem Kiadó, Sopron. pp.: 26-38. DOI: https://doi.org/10.35511/978-963-334-450-7_s1_fekete-berzsenyi_et_al

Ghaffar, A.; Zaidi, S.; Islam, T. (2023): An investigation of sustainable consumption behavior: the influence of environmental concern and trust in sustainable producers on consumer xenocentrism. Management of Environmental Quality an International Journal. (34):3. pp.: 771-793. DOI: https://doi.org/10.1108/meq-05-2022-0153

Halassy, B. (2000): Adatmodellezés. Elmélet és gyakorlat. Budapest. https://mek.oszk.hu/11100/11144

Halog, A.; Anieke, S. (2021): A review of circular economy studies in developed countries and its potential adoption in developing countries. Circular Economy and Sustainability. (1):1: 209-230. DOI: https://doi.org/10.1007/s43615-021-00017-0

Hassoun, A.; Cropotova, J.; Trif, M.; Rusu, A. V.; Bobiș, O.; Nayik, G. A.; Jagdale, Y. D.; Saed, F.; Afzaal, M.; Mostashari, P.; Khaneghah, A. M.; Regenstein, J. M. (2022): Consumer acceptance of new food trends resulting from the fourth industrial revolution technologies: a narrative review of literature and future perspectives. Frontiers in Nutrition. 9. pp.: 972154.DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2022.972154

Hoffmann, M.; Kozák, Á.; Veres, Z. (2017): Bevezetés a piackutatásba. Akadémia kiadó. Budapest. ISBN 978 963 454 003 8

Jakab, Gy.; Varga, A. (2007): A fenntarthatóság pedagógiája. L' Harmattan Kiadó. Budapest. ISBN 978 963 9683 93 8

Jakopánecz, E.; Neulinger, Á.; Lányi, B.; Csóka, L. (2024): Környezettudatos fogyasztás a tömegessé válás útján: nemzetközi és hazai tapasztalatok. Marketing & Menedzsment. (57):4. pp.: 5-14. DOI: https://doi.org/10.15170/mm.2023.57.04.01

Joshi, A.; Kale, S.; Chandel, S.; Pal, D. K. (2015): Likert Scale: Explored and Explained. Current Journal of Applied Science and Technology. (7):4. pp.: 396–403. DOI: https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975

Juhász, M. T. (2015): Amiről a vizek mesélnek.: Fenntarthatóéletmód-tábor gyerekeknek. Módszertani Közlemények. (55):1. pp.: 33–41. https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/modszertani-kozlemenyek/article/view/35506

Julesz, M. (2009): „Zöld" oktatás: a tetteken van a hangsúly. Educatio. (18):1. pp.:130-136.

Kari, Z. A.; Sukri, S. A. M.; Rusli, N. D.; Mat K.; Mahmud M. B.; Zakaria, N. N. A.; Wee, W.; Hamid, N. K. A.; Kabir, M. A.; Ariff, N. Sh. N. A.; Abidin, Sh. Z.; Zakaria, M. K.; Goh, K. W.; Khoo, M. I.; Doan, H. V.; Tahiluddin, A.; Wei, L. S. (2023): Recent advances, challenges, opportunities, product development and sustainability of main agricultural wastes for the aquaculture feed industry – a review. Annals of Animal Science. (23):1. pp.: 25-38.DOI: https://doi.org/10.2478/aoas-2022-0082

Kasza, Gy.; Kunszabó, A.; Mikulás, V.; Dorkó, A.; Szakos, D. (2023): Fogyasztói élelmiszerhulladék-csökkentési programok Európában. Élelmiszervizsgálati közlemények. (69):2. pp. 4435-4450. DOI: https://doi.org/10.52091/EVIK-2023/2-4-HUN

Kerényi, A. (2003): Környezettan. Természet és társadalom - globális szempontból. Mezőgazda Kiadó. Budapest. ISBN 2399999694894

Kim, Y. (2017): Consumer Responses to the Food Industry's Proactive and Passive Environmental CSR, Factoring in Price as CSR Tradeoff. Journal of Business Ethics. (140):2. pp.: 307–321. DOI: https://doi.org/10.1007/s10551-015-2671-8

Kruzslicz, F. (2014): Online kérdőívek biztonsági kérdései. Marketing & Menedzsment. (48): Különszám. pp.: 22–37.

Kryshtanovych, M. (2024): Application of a methodology for modeling the influence of environmental factors on the work of the public sector in the context of sustainable development. International Journal of Sustainable Development and Planning. (19):5. pp.: 1903-1910. DOI: https://doi.org/10.18280/ijsdp.190528

Kumar, R. (2024): Review of pet food packaging in the us market: future direction towards innovation and sustainability. Annual Research & Review in Biology. (39):6. pp.: 16-30. DOI: https://doi.org/10.9734/arrb/2024/v39i62085

Láng, I. (2002): Környezet- és Természetvédelmi Lexikon. Akadémiai Kiadó. Budapest. ISBN 963 05 7847 6

Lea, E., Worsley, A., (2008): Australian consumer's food-relates environmental beliefs and behaviours. Appetite. (50):2-3. pp.: 207-214. DOI: https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.07.012

Lendvai, E. (2021): A csomagolással kapcsolatos ismeretek felmérése egy kvantitatív kutatás alapján. Élelmiszervizsgálati közlemények. (67):3. pp.: 3566-3574. DOI: https://doi.org/10.52091/EVIK-2021/3-3-HUN

Lendvai, E.; Krausz, Á. (2023): Vállalatok társadalmi felelősségvállalása – egy online felmérés tükrében. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. (18):3-4. pp.: 51-60. DOI: https://doi.org/10.14232/jtgf.2023.3-4.51-60

Lendvai, E.; Tóth A. (2021): Okos csomagolások az élelmiszeriparban és azok várható fogadtatása: egy kvantitatív felmérés tapasztalatai.In: Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában 2. : Tudomány: iránytű az élhető jövőhöz (szerk.: Hampel, Gy.; Kis, K.; Monostori, T.). MTA SZAB Mezőgazdasági Szakbizottság. Szeged. pp.: 103-110.

Major, L. (2017): Egy környezeti nevelési program beillesztésének kísérlete a szerbiai alsó tagozatos oktatásba, tanítóképzős hallgatók bevonásával. Doktori (PhD) értekezés. Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi kar Neveléstudományi Doktori Iskola. Szeged.

Makányné, K. E.; Gál, J. (2019): Élelmiszerpazarlás és mentés Magyarországon. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. (14):3. pp.: 61-66. DOI: https://doi.org/10.14232/jtgf.2019.3.61-66.

Maksimovic, Á.; Törőcsik, M. (2023): A nemfogyasztók szerepe a fenntartható csomagolás elterjedésében. In: Reziliens Marketing - Válaszok változó kihívásokra (szerk.: Révész, B.; Gyulai, Zs.). Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar. Szeged. pp.: 206-216. DOI: https://doi.org/10.62561/EMOK-2023-16

Mallick, R.; Bajpai, Sh. P. (2019): Impact of Social Media on Environmental Awareness. In: Environmental Awareness and the Role of Social Media (eds: Narula, S. et al.). IGI Global. pp. 140-149. ISBN 9781522552918. DOI: https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5291-8.ch007

Marimuthu, S.; Saikumar, A.; Badwaik, L. S. (2024): Food losses and wastage within food supply chain: A critical review of its generation, impact, and conversion techniques. Waste Disposal & Sustainable Energy. DOI: https://doi.org/10.1007/s42768-024-00200-7

Matos, R.; Gál, J.; Zsótér, B.; Timofte, C. S. (2016): Economic and natural effects of nitrate pollution of agricultural orgin, in particular the aquatic environment. Analecta Technica Szegedinensia. (10):1. pp.: 35-39. DOI: https://doi.org/10.14232/analecta.2016.1.35-39

Medve, D. (2013): Szállítási költségek és telephelyválasztás az élelmiszer gazdaságban. Szakdolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar Agrárközgazdasági és Vidékfejlesztési Tanszék. Budapest.

Messner, R.; Johnson, H.; Richards, C. (2021): From surplus-to-waste: A study of systemic overproduction, surplus and food waste in horticultural supply chains. Journal of Cleaner Production. (278):January. pp.: 123952. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123952

Mézes, M.; Erdélyi M. (2018): Az élelmiszerek rosttartalmának antioxidáns hatása. Orvosi Hetilap. (159):18. pp. 709-712. DOI: https://doi.org/10.1556/650.2018.30953

Mika, J.; Kertész, Á. (2014): Hagyományos és megújuló energiaforrások: kihívások és tendenciák. EDU Szakképzés és Környezetpedagógia Elektronikus Szakfolyóirat. (4):2. pp. 53-63. ISSN 2062-3763

Munir, T. M.; Saquib, U. N.; Li, B.; Naqvi, M. (2023): Food waste hydrochar: An alternate clean fuel for steel industry. Fuel. (346):August. pp.: 128395. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.128395

Naibaho, J.; Korzeniowska, M.; Julianti, E.; Sebayang, S. N.; Yng, B., (2023): Campaign education and communication to the potential consumers of brewers spent grain (BSG)-added food product as sustainable foods. Heliyon. (9):8. pp.: e19169. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19169

Nair, S.; Trafiałek, J.; Kolanowski, W. (2023): Edible packaging: a technological update for the sustainable future of the food industry. Applied Sciences. (13):14. pp.: 8234. DOI: https://doi.org/10.3390/app13148234

Németh, K. (2021): A körforgásos gazdaság alapjai. Egyetemi jegyzet, Pannon Egyetemi Kiadó. Veszprém. ISBN 978 963 396 189 6

Nielsen, B.; Hakala, H. (2023): External enablers for the circular economy: A case study of the food packaging industry. Journal of Cleaner Production. (417):September. pp.: 137915 DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137915

Niles, M. (2020): Majority of rural residents compost food waste: policy and waste management implications for rural regions. Frontiers in Sustainable Food Systems. 3. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00123

Nitzko, S. (2023): Consumer acceptable of the use of plant and animal by-products of food manufacturing for human nutrition. Food and Humanity. (1):December. pp.: 1238-1249. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.09.019

Oloyede, O.; Lignou, S. (2021): Sustainable paper-based packaging: a consumer's perspective. Foods. (10):5. pp.: 1035. DOI: https://doi.org/10.3390/foods10051035

Osorio, L.; Flórez-López, E.; Grande-Tovar, C. (2021): The potential of selected agri-food loss and waste to contribute to a circular economy: applications in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. Molecules. (26):2. pp.: 515. DOI: https://doi.org/10.3390/molecules26020515

Palazzo, M.; Vollero, A. (2021): A systematic literature review of food sustainable supply chain management (FSSCM): Building blocks and research trends. The TQM Journal. (34):7. pp.: 54-72. DOI: https://doi.org/10.1108/TQM-10-2021-0300

Pham, T. P. T.; Kaushik, R.; Parshetti, G.; Mahmood, R.; Balasubramanian, R. (2015): Food waste-to-energy conversion technologies: Current status and future directions. Waste Management. (38):April. pp.: 399-408. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.12.004

Phelan, A.; Meisser, K.; Humphrey, J.; Ross, H. (2022): Plastic pollution and packaging: Corporate commitments and actions from the food and beverage sector. Journal of Cleaner Production. (331):January. pp.: 129827. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129827

Reichert, C. L.; Bugnicourt, E.; Coltelli, M.-B.; Cinelli, P.; Lazzeri, A.; Canesi, I.; Braca, F.; Martínez, B. M.; Alonso, R.; Agostinis, L.;Verstichel, S.; Six, L.; De Mets, S.; Gómez, E. C.; Ißbrücker, C.; Geerinck, R.; Nettleto, D. F.; Campos, I.; Sauter, E.; Pieczyk, P.; Schmid, M. (2020): Bio-based packaging: materials, modifications, industrial applications and sustainability. Polymers. (12):7. pp.: 1558. DOI: https://doi.org/10.3390/polym12071558

Rimóczi, Cs.; Pólya, É.; Oravecz, T. (2023): Fogyasztói tudatosság feltáró vizsgálata élelmiszervásárlás és felhasználás esetében. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. 18:Különszám. pp.: 411-421. DOI: https://doi.org/10.14232/jtgf.2023.kulonszam.411-421

Scheiner, S. M. (2024): Greenhouse effect. Encyclopedia of Biodiversity (Third Edition). (4). pp.: 307-323. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822562-2.00132-8

Shrivastava, V.; Ali, I.; Marjub, M. M.; Rene, E. R.; Soto, A. M. F. (2022): Wastewater in the food industry: Treatment technologies and reuse potential. Chemosphere. (293):April. pp.: 133553. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133553

Simonyi, P.; Zsótér, B. (2020): A fenntartható fejlődés, a fenntarthatóság értelmezési kérdései a megvalósítás érdekében. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. (15):1-2. pp.: 55-67. DOI: https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.1-2.55-67

Sukumaran, K. (2022): Impact of Human Activities Inducing and Triggering of Natural Disasters. In: A System Engineering Approach to Disaster Resilience. Lecture Notes in Civil Engineering. (Eds.: Ghosh, C., Kolathayar, S.). Vol 205. Springer. Singapore. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-7397-9_2

Sun, F.; DAI, Y.; Yu, X. (2017): Air pollution, food production and food security: A review from the perspective of food system. Journal of Integrative Agriculture. (16):12. pp.: 2945-2962. DOI: https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61814-8

Turai, G. (1999): Diáknap a környezet- és egészségvédelem jegyében. Iskolakultúra. (9):4. pp.: 61-65.

Újvári, G.; Bencsik, D.; Zsótér, B. (2021): Sport habits and food purchasing and consuming patterns of vegetarians and vegans in Hungary. Quaestus Multidisciplinary Research Journal. (19):2. pp.: 112-122.

United Nations (2017): World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100

Vargovics, M.; Nagy, D. (2023): Erdei biomassza lehetőségei és korlátai Magyarország energiabiztonságában. In: Társadalom – Gazdaság – Természet: Szinergiák a fenntartható fejlődésben (szerk.: Obádovics, Cs.; Resperger, R.; Széles, Zs.; Tóth, B. I.). Soproni Egyetem Kiadó, Sopron. pp.: 433-443. DOI: https://doi.org/10.35511/978-963-334-450-7_s9_vargovics_nagy9789633344507

Veselá, L.; Králiková, A.; Kubícková, L. (2023): From to shipping basket to the landfill: Drivers of consumer food waste behaviour. Waste Management. (169):September. pp.: 157-166. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.07.002

Wang, Zh.; Chu, E.; Hao, Y. (2024): Towards sustainable development: How does ESG performance promotes corporate green transformation. International Review of Financial Analysis. (91):January. pp.: 102982. DOI: https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102982

Wani, N. R.; Rather, R. A.; Farooq, A.; Padder, Sh. A.; Baba, T. R.; Sharma, S.; Mubarak, N. M.; Khan, A. H.; Singh, P.; Ara, Sh. (2023): New insights in food security and environmental sustainability through waste food management. Environmental Science and Pollution Research. (31):12. pp.: 17835-17857. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-023-26462-y

Zhao, Y.; Li, B.; Li, C.; Xu, Y.; Luo, Y.; Huang, C. (2021). Comprehensive review of polysaccharide-based materials in edible packaging: a sustainable approach. Foods. (10):8. pp.: 1845. DOI: https://doi.org/10.3390/foods10081845

Zsótér B.; Bagi B. (2020): Gyümölcsfeldolgozó üzem létesítésének pénzügyi előkészületei. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. (15):1-2. pp.: 125-130. DOI: https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.1-2.125-130

Csilla Ágnes MESZLÉNYI[1], György HAMPEL[1]

DOI: https://doi.org./10.52091/EVIK-2024/2-4

Arrived: 25th March 2024 – Accepted: 17th June 2024

Consumer Perception of the Behaviour of Food Industry Enterprises Towards the Environment

Keywords: environment protection, consumer perception, education, questionnaire survey, database

Summary

The preservation of our ecosystem and the mitigation of harmful substance emissions have become a global problem in all regions of the world. Addressing these challenges requires not only individual efforts but also collaborative efforts from the industrial sectors. Through a comprehensive questionnaire survey, our goal was to determine the environmental expectations consumers have of food industry enterprises. Based on the data collected, it can be inferred that a significant majority of individuals show a keen interest in environmental conservation and express genuine concerns about the climate crisis. According to the respondents, the most effective means for food industry companies to demonstrate their commitment and responsibility to the environment lies in minimising emissions, reducing waste production, and adopting biodegradable packaging materials.

[1] University of Szeged, Department of Engineering Management and Economics

Csilla Ágnes MESZLÉNYI meszlenyi93@gmail.com https://orcid.org/0009-0007-2191-1558
György HAMPEL hampel.gyorgy@szte.hu https://orcid.org/0000-0003-0550-1878

SZALAY Anna[1]

Nemzeti szabványosítási hírek

A következő felsorolásban szereplő szabványok megvásárolhatók vagy megrendelhetők az MSZT Szabványboltban (1082 Budapest VIII., Horváth Mihály tér 1., telefon: 456-6893, telefax: 456-6841, e-mail: kiado@mszt.hu; levélcím: Budapest 9., Pf. 24, 1450), illetve elektronikus formában beszerezhetők a www.mszt.hu/webaruhaz címen.

A nemzetközi/európai szabványokat bevezetjük magyar nyelven, valamint magyar nyelvű címoldallal és angol nyelvű tartalommal. A magyar nyelven bevezetett nemzetközi/európai szabványok esetén külön feltüntetjük a magyar nyelvű hozzáférést.

2024. március – 2024. május hónapban bevezetett szabványok:

07.80 Biológia. Botanika. Zoológia

MSZ CWA 18083:2024 Módszertan az omikákkal kapcsolatos tudásgráfok felépítéséhez állati, növényi és környezeti adatokból

MSZ EN ISO 20387:2021 Biotechnológia. Biobank-tevékenység. A biobank-tevékenységre vonatkozó általános követelmények (ISO 20387:2018)

07.100.30 Élelmiszer-mikrobiológia

MSZ EN ISO 15213-2:2024 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Horizontális módszer a *Clostridium* spp. kimutatására és számlálására. 2. rész: A *Clostridium perfringens* megszámlálása telepszámlálásos módszerrel (ISO 15213-2:2023) – Az MSZ EN ISO 7937:2005 helyett –

MSZ EN ISO 16140-1:2016 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 1. rész: Szakszótár (ISO 16140-1:2016)

MSZ EN ISO 16140-4:2021 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 4. rész: A módszer validálásának protokollja egyetlen laboratóriumban (ISO 16140-4:2020)

MSZ EN ISO 16140-5:2021 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 5. rész: A nem saját módszerek laboratóriumok közötti, faktoriális validálásának protokollja (ISO 16140-5:2020)

MSZ EN ISO 16140-6:2020 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 6. rész: Az alternatív (saját) módszerek validálásának protokollja mikrobiológiai megerősítő és tipizáló eljárások esetében (ISO 16140-6:2019)

MSZ EN ISO 17468:2024 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Egy szabványos referencia-módszer kidolgozására vagy felülvizsgálatára vonatkozó műszaki követelmények és útmutató (ISO 17468:2023) – Az MSZ EN ISO 17468:2016 helyett –

13.020.55 Bioalapú termékek

MSZ EN 17908:2024 Algák és algából készült termékek. Mintavételi és elemzési módszerek. Az összes lipidtartalom meghatározása Ryckebosch–Foubert-módszerrel

13.060 Vízminőség

MSZ EN ISO 5667-16:2017 Vízminőség. Mintavétel. 16. rész: Útmutató a minták biológiai vizsgálatához (ISO 5667-16:2017)

MSZ EN ISO 17294-2:2024 Vízminőség. Az induktív csatolású plazma-tömegspektrometria (ICP-MS) alkalmazása. 2. rész: A kiválasztott elemek meghatározása, beleértve az uránizotópokat is (ISO 17294-2:2023) – Az MSZ EN ISO 17294-2:2017 helyett –

MSZ EN ISO 23196:2024 Vízminőség. A bioanalitikai egyenérték (BEQ) koncentrációjának kiszámítása (ISO 23196:2022)

[1] Magyar Szabványügyi Testület (MSZT)

13.080 Talajminőség. Talajtan

MSZ EN ISO 11267:2024 Talajminőség. Az ugróvillások (*Folsomia candida*) talajszennyezés okozta szaporodásgátlása (ISO 11267:2023) – Az MSZ EN ISO 11267:2014 helyett –

65 Mezőgazdaság

65.120 Takarmányok

MSZ EN 17256:2020 Takarmányok. Mintavételi és elemzési módszerek. Ergotalkaloidok és tropánalkaloidok meghatározása takarmány-alapanyagokban és összetett takarmányokban, LC-MS/MS-sel

MSZ EN 17299:2020 Takarmányok. Mintavételi és elemzési módszerek. Az engedélyezett kokcidiosztatikumok szűrése és meghatározása additív, illetve 1%-os és 3%-os keresztszennyeződési szinten, valamint a nem regisztrált kokcidiosztatikumok és egy antibiotikum szűrése és meghatározása szubadditív szinteken, összetett takarmányokban, nagy hatékonyságú folyadékkromatográfiával. Tandem-tömegspektrometriás kimutatás (LC-MS/MS)

67 Élelmiszeripar

67.180 Cukor. Cukortermékek. Keményítő

MSZ 20986:2024 Ostyák mintavétele, vizsgálata és minősítése – Az MSZ 20986:1985 helyett –

2024. március – 2024. május hónapban helyesbített szabványok:

07.100.30 Élelmiszer-mikrobiológia

MSZ EN ISO 16140-2:2016 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 2. rész: Az alternatív (saját) módszerek validálásának protokollja referencia-módszer alapján (ISO 16140-2:2016)

67.050 Élelmiszertermékek általános vizsgálati és elemzési módszerei

MSZ EN 12856:2000 Élelmiszerek. A K-aceszulfám, az aszpartám és a szacharin meghatározása. Nagy felbontású folyadékkromatográfiás módszer

Anna SZALAY[1]

Review of National Standardization

The following Hungarian standards are commercially available at MSZT (Hungarian Standards Institution, H-1082 Budapest, Horváth Mihály tér 1., phone: +36 1 456 6893, fax: +36 1 456 6841, e-mail: kiado@mszt.hu, postal address: H-1450 Budapest 9., Pf. 24) or via website: www.mszt.hu/webaruhaz.

Published national standards from March 2024 to May 2024

07.080 Biology. Botany. Zoology

MSZ CWA 18083:2024 Methodology for the construction of omics-related knowledge graphs from animal, vegetal, and environmental data

MSZ EN ISO 20387:2021 Biotechnology. Biobanking. General requirements for biobanking (ISO 20387:2018)

07.100.30 Food microbiology

MSZ EN ISO 15213-2:2024 Microbiology of the food chain. Horizontal method for the detection and enumeration of *Clostridium* spp. Part 2: Enumeration of *Clostridium perfringens* by colony-count technique (ISO 15213-2:2023) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 7937:2005 –

MSZ EN ISO 16140-1:2016 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 1: Vocabulary (ISO 16140-1:2016)

MSZ EN ISO 16140-4:2021 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 4: Protocol for method validation in a single laboratory (ISO 16140-4:2020)

MSZ EN ISO 16140-5:2021 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 5: Protocol for factorial interlaboratory validation for non-proprietary methods (ISO 16140-5:2020)

MSZ EN ISO 16140-6:2020 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 6: Protocol for the validation of alternative (proprietary) methods for microbiological confirmation and typing procedures (ISO 16140-6:2019)

MSZ EN ISO 17468:2024 Microbiology of the food chain. Technical requirements and guidance on the establishment or revision of a standardized reference method (ISO 17468:2023) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 17468:2016 –

13.020.55 Biobased products

MSZ EN 17908:2024 Algae and algae products. Methods of sampling and analysis. Determination of total lipid content using the Ryckebosch-Foubert method

13.060 Water quality

MSZ EN ISO 5667-16:2017 Water quality. Sampling. Part 16: Guidance on biotesting of samples (ISO 5667-16:2017)

MSZ EN ISO 17294-2:2024 Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes (ISO 17294-2:2023) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 17294-2:2017 –

MSZ EN ISO 23196:2024 Water quality. Calculation of biological equivalence (BEQ) concentrations (ISO 23196:2022)

13.080 Soil quality. Pedology

MSZ EN ISO 11267:2024 Soil quality. Inhibition of reproduction of Collembola (*Folsomia candida*) by soil contaminants (ISO 11267:2023) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 11267:2014 –

[1] Hungarian Standards Institution

65 Agriculture

65.120 Animal feeding stuffs

MSZ EN 17256:2020 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Determination of ergot alkaloids and tropane alkaloids in feed materials and compound feeds by LC-MS/MS

MSZ EN 17299:2020 Animal feeding stuffs. Methods of sampling and analysis. Screening and determination of authorized coccidiostats at the additive, 1%, and 3% cross-contamination levels,of non-registered coccidiostats, and of one antibiotic at sub-additive levels, in compound feed with High Performance Liquid Chromatography. Tandem Mass Spectrometry detection (LC-MS/MS)

67 Food technology

67.180 Sugar. Sugar products. Starch

MSZ 20986:2024 Sampling, testing, and quality assessment of wafers – which has withdrawn the MSZ 20986:1985 –

Corrected national standards from March 2024 to May 2024

07.100.30 Food microbiology

MSZ EN ISO 16140-2:2016 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 2: Protocol for the validation of alternative (proprietary) methods against a reference method (ISO 16140-2:2016)

67.050 General methods for testing and analysis of food products

MSZ EN 12856:2000 Foodstuffs. Determination of acesulfame-K, aspartame, and saccharin. High performance liquid chromatographic method

For further information please contact Ms. Anna Szalay, sector manager on food and agriculture, e-mail: a.szalay@mszt.hu

Szerzőink / Authors

BÁNÁTI Diána
Élelmiszermérnöki Intézet, Szegedi Tudományegyetem / Department of Food Engineering, University of Szeged

CZIPA Nikolett
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debreceni Egyetem / Institute of Food Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen

FEHÉR András
Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet, Debreceni Egyetem / Faculty of Economics and Business, Institute of Marketing and Commerce, University of Debrecen

HAMPEL György
Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szegedi Tudományegyetem / Department of Engineering Management and Economics, University of Szeged

LENDVAI Edina
Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szegedi Tudományegyetem / Department of Engineering Management and Economics, University of Szeged

MESZLÉNYI Csilla Ágnes
Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szegedi Tudományegyetem / Department of Engineering Management and Economics, University of Szeged

PIROS Edina
Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Debreceni Egyetem / Károly Ihrig Doctoral School of Management and Business, University of Debrecen

Geremie Barcheta RIVERA
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debreceni Egyetem / Institute of Food Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen

SZALAY Anna
Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) / Hungarian Standards Institution

Élelmiszervizsgálati Közlemények / Journal of Food Investigation
Kiadó / Publisher: Szegedi Tudományegyetem, 6720 Szeged, Dugonics tér 13. / **HU ISSN 2676-8704**
Felelős kiadó: a Szegedi Tudományegyetem rektora
Főszerkesztő / Editor-in-chief: Prof. Dr. BÁNÁTI Diána
Szerkesztő / Editor: NYERGESNÉ Dr. ILLÉS Erzsébet

Szerkesztőbizottság / Editorial Board:

AMBRUS Árpád Dr.	*nyugalmazott egyetemi tanár, Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal – NÉBIH – főtanácsadó* *professor emeritus, National Agency for Food Safety, lead advisor*
BARNA Sarolta Dr.	*igazgató, Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal – NÉBIH –, elnökhelyettes* *director, National Agency for Food Safety, Directorate Of Risk Assessment, deputy president of the Office*
BÁNÁTI Diána Prof. Dr.	*egyetemi tanár, rektori megbízott, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar* *full professor, special advisor of the rector, University of Szeged Faculty of Engineering*
BÉKÉS Ferenc Dr.	*a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja, nyugalmazott tudományos osztályvezető, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Sydney, Ausztrália, igazgató, FBFD PTY LTD.* *external member of the Hungarian Academy of Sciences, retired head of Scientific Department, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Sydney, Australia, director, FBFD PTY LTD.*
BIACS Péter Dr.	*nyugalmazott egyetemi tanár, MATE* *professor emeritus, MATE*
BIRÓ György Dr.	*nyugalmazott egyetemi tanár, Semmelweis Orvostudományi Egyetem, Egészségtudományi Kar* *professor emeritus, Semmelweis University of Medicine, Faculty of Health Sciences*
BOROSS Ferenc Dr.	*ügyvezető elnök, EOQ Magyar Nemzeti Bizottság* *executive chairman, EOQ Hungarian National Committee*
CSAPÓ János Dr.	*Debreceni Egyetem, ÁTK, Élelmiszertechnológiai Intézet; Sapientia EMTE Csíkszeredai Kar, Élelmiszertudományi Tanszék* *professor emeritus, University of Debrecen*
FODOR Péter Dr.	*nyugalmazott egyetemi tanár, MATE* *professor emeritus, MATE*
GYIMES Ernő Dr.	*egyetemi docens Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar* *reader, University of Szeged, Faculty of Engineering*
GYÖRGY Éva Dr.	*egyetemi docens, Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Csíkszereda, Élelmiszertudományi Tanszék* *reader at Sapientia Hungarian University of Transylvania, Csíkszereda*
GYŐRI Zoltán Dr.	*egyetemi tanár, Debreceni Egyetem* *professor emeritus, University of Debrecen*
KASZA Gyula Dr.	*elnöki főtanácsadó, NÉBIH* *reader, University of Veterinary Medicine Budapest*
KOVÁCS Béla Dr.	*egyetemi tanár, Debreceni Egyetem* *professor, University of Debrecen*
LUKIN, Aleksandr Dr.	*egyetemi tanár Dél-Uráli Állami Egyetem, Cseljabinszk, Orosz Föderáció* *professor, South-Ural State University Chelyabinsk, Russian Federation*
MARÁZ Anna Dr.	*egyetemi tanár, MATE, Élelmiszertudományi Kar* *professor emeritus, MATE*
MOLNÁR Pál Dr.	*elnök, EOQ Magyar Nemzeti Bizottság, egyetemi tanár, Szegedi Egyetem Mérnöki Kar* *president of EOQ HNC, emeritus professor, University of Szeged*
NAGY Edit	*főtitkár, Magyar Víziközmű Szövetség* *general secretary, Hungarian Water Utility Association*
POPOVICS Anett Dr.	*egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar* *reader, Óbuda University*
SALGÓ András Dr.	*prof. emeritus, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem;* *prof. emeritus, Budapest University of Technology and Economics*
SIMONNÉ SARKADI	*egyetemi tanár, MATE Élelmiszertudományi Kar*

Livia Prof. Dr. habil.	*university professor, MATE Faculty of Food Sciences*
SIPOS László Dr.	*egyetemi docens, MATE, Élelmiszertudományi Kar* *reader, MATE Faculty of Food Sciences*
SOHÁR Pálné Dr.	*nyugalmazott főosztályvezető, Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal* *retired head of department, National Agency for Food Safety*
SZABÓ S. András Dr.	*nyugalmazott egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapesti Ward Mária* *retired professor of MATE, Budapest Ward Mária School*
SZALAY Anna	*szabványosító menedzser, Magyar Szabványügyi Testület – MSZT* *standardization manager, Hungarian Standards Institution (HSI)*
SZEITZNÉ SZABÓ Mária Dr.	*nyugalmazott igazgatóhelyettes, Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal – NÉBIH* *deputy director, National Agency for Food Safety, Directorate of Risk Assessment*
SZIGETI Tamás János Dr.	*stratégiai igazgató, Bálint Analitika Kft, címzetes* *főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, címzetes egyetemi docens, Debreceni Egyetem* *JFI - ÉVIK editor-in-chief, strategy director at Bálint Analitika Ltd., honorary reader, University of Szeged, University of Debrecen*
SZILVÁSSY Blanka Daniella Dr.	*élelmiszerbiztonsági felügyelő, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal – NÉBIH –Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság* *JFI – ÉVIK editor, food safety inspector, National Food Chain Safety Office (NFCSO), Department of Food and Feed Safety*
TÖMÖSKÖZI Sándor Dr.	*egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem* *reader, Budapest University of Technology and Economics*
VARGA László Dr.	*egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar* *professor, Széchenyi István University, Institution of Food Sciences*

Borítókép / Cover image: pxhere.com

Layout: Adworks Kft.

A lap negyedévente, elektronikus formában jelenik meg. / This e-journal is published quarterly.

Az *Élelmiszervizsgálati Közlemények* nyílt hozzáférésű (open access) folyóirat, melynek tartalma jogi védelem alatt áll. A közlemények egésze és minden részlete azonosító adataik pontos megadásával, a szerzőre és a folyóiratra való hivatkozás mellett használhatók fel. Ha a felhasználó a felhasznált szövegben vagy annak bármely részletében változtatást eszközöl, azt egyértelműen jeleznie kell. A folyóirat tartalma kereskedelmi célokra nem használható fel.

Journal of Food Investigation is an open access journal, its volumes and full contents are freely available upon publication without a fee or restrictions. Earlier volumes are available in the Archive. The full or partial content of published papers are copyright protected and allowed to be referred to or distributed with reference to the title of the journal. If user or distributor makes any changes in any section of the texts published, it must be clearly noted. The content of the Journal is forbidden to be used for commercial purposes.

A szakfolyóiratot a következő figyelőszolgáltatások vették jegyzékbe és referálják / this journal is listed by the following monitoring services: SCOPUS, SCIMAGO, MATARKA / *Hungarian Periodicals Table of Contents*, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár és Információs Központ, Magyar Tudományos Művek Tára / *Hungarian Academy of Sciences, Library of Information Centre, Hungarian Scientific Bibliography Database* / *Publishers International Linking Association Inc. (Crossref (DOI) Registration Agency)*