

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI

K Ö Z L E M É N Y E K

JOURNAL OF FOOD INVESTIGATION

T U D O M Á N Y - É L E T - M I N Ő S É G - B I Z T O N S Á G

LXVII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM
VOL. 67, 2021 NO. 3

SCIENCE – LIFE – QUALITY – SAFETY

2021. SZEPTEMBER 30.
30 SEPTEMBER 2021

Egészségvédő élelmiszerek iránti attitűdök

Attitudes towards health foods

Élelmiszeripari nanotechnológiák

**Csomagolással kapcsolatos ismeretek
felmérése**

**Csirkehús-készítmények növényi
nyersanyagokkal**

Nanotechnologies in the food industry • Assessment of the knowledge about food packaging • Foods made chicken meat with vegetable raw materials



www.eviko.hu

TARTALOM – CONTENTS

Egészségvédő élelmiszerek iránti attitűdök a táplálkozás és a fizikai aktivitás vonatkozásában (NÁBRÁDI Zsófia, SZAKÁLY Zoltán)	3507
<i>Attitudes towards health foods in terms of diet and physical activity (Zsófia NÁBRÁDI, Zoltán SZAKÁLY)</i>	3525
Az élelmiszeripari nanotechnológia fogyasztói elfogadása (FARKAS Noémi Dóra, KISS Marietta)	3542
<i>Consumer acceptance of food nanotechnology (Noémi Dóra FARKAS, Marietta KISS)</i>	3554
A csomagolással kapcsolatos ismeretek felmérése egy kvantitatív kutatás alapján (LENDVAI Edina)	3566
<i>Assessing packaging-related knowledge on the basis of a quantitative study (Edina Lendvai)</i>	3575
Szokatlan növényi alapanyagok felhasználása egy baromfi hús receptben (Aleksandr LUKIN, Natalia NAUMOVA, Julia BETZ)	3584
<i>Use of unconventional plant raw material in poultry meat recipe (Aleksandr LUKIN, Natalia NAUMOVA, Julia BETZ)</i>	3591
Nemzeti szabványosítási hírek (SZALAY Anna)	3598
<i>Review of national standardization (Anna SZALAY)</i>	3600
Szerkesztőségi hírek	3602
<i>News of editorial board</i>	3606
Szerzőink	3610
<i>Authors</i>	3610
Támogató partnerek	3611
<i>Supporting partners</i>	3611

ISSN 0422-9576

OPEN



ACCESS

Tudományos folyóiratunk tartalma 2021-től szabadon hozzáférhető a www.eviko.hu honlapon.

The content of our scientific journal will be freely available on the website www.eviko.hu from 2021.



Kedves Olvasóink!

„Uram, én nem tudom az igazságot / miképpen osztogatod ezután, / hogy mindenkinek bár maréknyi jusson: / Annyit tudok csak: esztendeje immár, / hogy végigdúlt a vihar otthonunkon. / Tudnod kell Uram, hisz mindent tudó vagy: / nem akartunk mi semmi mást, csak élni. / Szántani, vetni és remélni¹.”

Az idén ősszel is közöttünk ólálkodó járvány okán Wass Albert szavai járnak az eszemben, hiszen magunk is csak élni, dolgozni, alkotni szeretnénk, semmi többet.

Az alkotást nem is adjuk fel: íme útjára bocsátjuk az ÉVIK 2021. évfolyama 3., őszi számát, benne négy értékes kézirattal.

Nábrádi Zsófia és **Szakály Zoltán** a táplálkozás-marketing tudománykörén belül is újdonságnak tekinthető módszerrel, az ún. netnográfia eszközeivel kutatták az élelmiszereket fogyasztóinak az egészségvédő élelmiszerekkel szemben tanúsított magatartás-mintázatait, attitűdjeit. Eredményeik szerint az ülő életmód nincs befolyással, míg az egészségesnek vélt táplálkozás, a fizikai aktivitás rendszeressége és időtartama jelentős hatással van az egészségvédő élelmiszerekkel szemben mutatott attitűdökre.

Farkas Dóra Noémi és **Kiss Marietta** dolgozatukban a nanotechnológia élelmiszeripari alkalmazásairól és a technológia fogyasztó megítéléséről írnak. A fogyasztókat hozzáállásuk alapján két jól elkülöníthető csoportra lehet osztani: azokra, akik a lehetséges előnyöket és hátrányokat egymástól gyökeresen különböző módon látják.

Az élelmiszerek csomagolásával kapcsolatos ismeretek felmérésének eredményeiről **Lendvai Edina** számol be egy, általa végzett kvantitatív felmérés alapján. Véleménye szerint a magyar fogyasztók öko-tudatossága főként elméleti jellegű, a gyakorlatban kevésbé érzékelhető. Elsősorban a 46-65 év közötti diplomás nők azok, akik a környezeti, ökológiai szempontokat is szem előtt tartják, ha élelmiszereket vásárolnak.

Aleksandr Lukin és munkatársai csirkehússal előállított készételekhez adott növényi nyersanyagok hatását vizsgálták a laboratóriumban előállított termékek funkcionális értékeire nézve. Kísérleteikben szárított almapor és brazil dió-őrleményt adagoltak a termékekhez. Megállapították, hogy az általuk készített ételek a hagyományos termékekhez képest előnyösen több mikroelemet és élelmirostot tartalmaztak.

Örömmel és büszkén számolok be arról, hogy Szerkesztőbizottságunk egyik tagja **Prof. Dr. Biacs Péter Ákos** egy szakmai tárgyú önéletrajzi könyvet jelentetett meg. Szintén Szerkesztőbizottságunk tagját, **Prof. Dr. Csapó Jánost** a Debreceni Egyetem Szenátusa és a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Szenátusa is professor emeritussá választotta. Erről **Szerkesztőségi hírek** című rovatunkban számolunk be. Szerkesztőbizottságunk nevében mindketőjüknek őszinte szívvel gratulálok és jó egészséget kívánok.

Olvasóinknak egészséget, a nyár élményeitől feltöltekezve sikeres munkát és hasznos olvasást kívánok.

Dr. Szigeti Tamás János
főszerkesztő

¹ Wass Albert: *Mikor a bujdosó az Istennel beszél*



Dear Readers!

“Lord, I don’t know the truth / how do you hold it in your hand / to give everyone a fistful veracity: / All I know is: for a year now, / The storm teared through our homes / You have to know, Lord, while you’re omni knower: / we wanted just to live, nothing more. / To Plow, to sow and to hope¹.”

Due to the epidemic creeping among us this autumn, the Hungarian poet, Albert Wass’s words coming into my mind, sith we just want also to live, to work and create nothing more. We don’t give up the creation here we are issuing the third, autumn number of JFI of 2021 year, including four valuable manuscripts.

In the manuscript of **Zsófia Nábrádi** and **Zoltán Szakály** report about a considered a novelty method in the topic of nutrition marketing, so-called the netnography. This method is a valuable tool to analyse the attitudes of several consumer groups related to the health protecting food products. Their results show that a sedentary lifestyle has no effect, while a diet considered healthy, as well as the regularity and duration of physical activity have significant effects on attitudes toward health foods.

In their paper, **Dóra Noémi Farkas** and **Marietta Kiss** write about the applications of nanotechnology in the food industry and the consumer’s perception of the technology. Based on their attitudes, consumers can be divided into two well-distinguishable groups: those who see potential advantages and disadvantages in radically different ways.

Edina Lendvai reports on the results of a survey on food packaging based on a quantitative survey conducted by her. In her opinion, the eco-awareness of Hungarian consumers is mainly of a theoretical nature, with slight perception in practice. Women with a degree between the ages of 46 and 65 are the ones who pay attention to environmental and ecological aspects when consuming food products.

Aleksandr Lukin and colleagues investigated the effect of plant origin raw materials added to ready-to-eat foods prepared with chicken meat on the functional values of products produced in the laboratory. In their experiments, dried ground apple and Brazil nut powder were added to the products. It was found that the foods they prepared contained more valuable micronutrients and dietary fiber than conventional products.

I am pleased and proud to report that **Prof. Dr. Ákos Péter Biacs**, a member of our Editorial Board, has published a professional autobiography book. The other member of our Editorial Board, **Prof. Dr. János Csapó**, was elected Professor Emeritus by the Senate of the University of Debrecen and also the Senate of the Hungarian University of Sapientia in Transylvania. We will report about it in the column of **Editorial news**. On behalf of our editorial committee, I sincerely congratulate and wish a good health of them.

I wish our readers health, a successful job filled with the experiences of summer and useful reading.

Dr. Tamás János Szigeti
editor-in-chief

¹ *Albert Wass Hungarian poet: When the refugee speaks to God (Translated: T. Szigeti)*

Egészségvédő élelmiszerek iránti attitűdök a táplálkozás és a fizikai aktivitás vonatkozásában

Kulcsszavak: netnográfia, funkcionális élelmiszerek, Consumer Style Inventory Test (CSI-teszt), transzteoretikus modell,

1. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunkban az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdök vizsgálatát tűztük ki célul, amelyet a fizikai aktivitás és a táplálkozás vonatkozásában elemeztünk. A vizsgálataink három fázisban valósultak meg. Elsőként netnográfiai (társadalmi interakció vizsgálata a kortárs digitális kommunikációs környezetben – A Szerk.) elemzést végeztünk egyrészt keresőmotorban rögzített adatokkal, másrészt nyilvánosan hozzáférhető közösségi oldalak csoportjaiban elhangzott posztok és hozzászólások tartalomelemzésével. Az online térben jelenlévő fogyasztók érdeklődési körét, valamint annak változásait detektáltuk az egészségtudatos táplálkozás és a fizikai aktivitás közös halmazában. Míg a találati számok évről évre változatos ütemű növekedést mutatnak, addig a tartalmak viszonylag stabil csoportokba koncentrálnak. Ennek alapján az online térben négy fő témakör különíthető el az egészséges táplálkozás és a mozgás közös halmazában:

- Edzéstervek receptekkel,
- Javaslat kérése,
- Tanácsadás nyújtása,
- Motiváló példák.

Kutatásunk második fázisában fókuszcsoportos interjúkat bonyolítottunk le. Megvizsgáltuk, hogy a rendszeres testmozgás milyen hatással van az egészségvédő élelmiszerek vásárlására és fogyasztására, továbbá, hogy ennek milyen vonzatai élnek a fogyasztók által egészségesebbnek vélt táplálkozás kialakításában és fenntartásában. A vizsgálatokba 7-7 főt vontunk be, előzetes kritériumok alapján. A csoportokba kerülés differenciáló tényezője a rendszeres fizikai aktivitás végzése, így egy aktív és egy passzív csoportot alakítottunk ki. A különbségek és jellegzetességek azonosítása megalapozó jelleggel bírt kvantitatív kutatásunk kialakításában. Kutatásunk harmadik fázisában Magyarországon elsőként adaptáltuk a Consumer

¹ Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet

Style Inventory (CSI)¹ tesztet az egészségvédő élelmiszerekre vonatkozóan, amelynek végső változata 25 tételt tartalmaz. Ezen felül vizsgáltuk az egészséges táplálkozásra való áttérés módjának különbségeit. Az Eurobarometer felmérései alapján a fizikai aktivitással és az ülő életmóddal kapcsolatos tételeket fogalmaztunk meg, amelyeket az elemzésben a háttérváltozókhoz soroltunk. A felmérés, a nemekre vonatkozóan reprezentatív, 300 fős mintát alkot. Feltáró kutatásunkban főkomponens-elemzéssel azonosítottuk a CSI-ban megjelenő attitűdöket, majd K-means klaszterelemzéssel csoportokat képeztünk. Ennek alapján négy homogén fogyasztói csoportot azonosítottunk az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos attitűdök szempontjából:

- Érdektelenek,
- Egészség-orientáltak,
- Változatosságot keresők,
- Bizonytalan márkaválasztók.

Eredményeink szerint az ülő életmód nincs befolyással, míg az egészségesnek vélt táplálkozás, a fizikai aktivitás rendszeressége és időtartama jelentős hatással van az egészségvédő élelmiszerekkel szemben mutatott attitűdökre.

2. Bevezetés, szakirodalmi áttekintés

2.1. Az egészségvesztés kockázati tényezői

Az egészségmagatartás része mindazon egészséggel kapcsolatos magatartásforma, amely az egészséges életmód alkotójaként, az egészségi indítékok és az egészségi szükségletek következtében létrejövő viselkedésben nyilvánul meg [1]. Hazánkban a NEFI (Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet) [2] kimutatása szerint az egészségvesztések kockázatai 80%-ban viselkedéssel összefüggő tényezőkre vezethetők vissza, amelyek közül kiemelkedő a mozgásszegény életmód és a nem megfelelő táplálkozás.

A fizikai inaktivitás tehető felelőssé a daganatos megbetegedések 10%-ért, komoly hatással van a koszorúér-megbetegedésekre, a 2-es típusú cukorbetegségekre, a csontritkulásra, depressziós tüneteket eredményez – és nem utolsósorban világszerte évente 5 millió ember halálának okozója [3, 4]. A fizikai aktivitás és az aktív sporttevékenység végzése külön fogalmi kategóriát képeznek. A fizikai aktivitáshoz kapcsolódó tevékenységek, azok közege és megvalósulásának módja szerint, négy csoportba sorolhatók. Ennek alapján megkülönböztetünk munkavégzéshez köthető-, közlekedéssel járó-, háztartásban realizálódó-, valamint szabadidőben megvalósuló fizikai aktivitásokat [5]. A magyarok 53%-a soha nem sportol és nagyságrendileg a lakosság fele mérsékelt fizikai aktivitást sem végez [6].

Az ülő életmód fogalma jelentős az egészségmagatartás vizsgálata kapcsán, hiszen az elmúlt évtizedekben jellemző életformává vált a fejlett társadalmakban. Ülésnek számít minden ébrenlét alatti tevékenység, ahol a metabolikus ekvivalens (1 MET = 3,5 ml/min/testsúly kg oxigénfogyasztás) 1,5 alatti értékű. Az ülő életmódnak hosszútávon rendkívül negatív hatása van az egészségi állapotra [7, 8]. A naponta üléssel töltött idő a felnőtt magyar lakosság közel felénél meghaladja az 5 óra 31 percet, 10%-a pedig 8 óra 31 percnél is tovább végez ülő munkát [9].

Köztudott, hogy az elhízás számos krónikus megbetegedés kockázati tényezője. 2008-ban 1,5 milliárd [10], 2014-ben már több mint 2,1 milliárd ember volt, s az előrejelzések szerint 2030-ra várhatóan az emberiség fele lesz túlsúlyos [11]. Lesújtó képet mutatnak a legfrissebb felmérések, miszerint a felnőtt lakosság 58%-a testtömeg-index alapján túlsúlyos vagy elhízott [12].

2.2. Egészségvédő élelmiszerek

A vázolt problémák globálisak, és jelentős kihívásokat jelentenek – többek közt az élelmiszeripar számára. Olyan fejlesztésekre van szükség, amelyek az egészségre gyakorolt kedvező hatásaiknak köszönhetően lassíthatják a civilizációs betegségek terjedését, és növelhetik az egészségben eltöltött élettartamot [13]. A nem kiegyensúlyozott táplálkozás okozta hiányok pótlása, az energiaegyensúly visszaállítása és az egészség megőrzése érdekében jöttek létre az egészségvédő hatású élelmiszerek. Ezek megnevezései rendkívül változatosak (pl.: healthy food, designer food, functional food, pharmafood), a szakirodalom leggyakrabban a *funkcionális élelmiszer* kifejezést használja [14].

¹ A fogyasztók döntési stílusának mérésére kialakított módszer

A speciális egészségvédő hatásokkal rendelkező élelmiszerek hazánkban nincsenek hivatalosan kategorizálva és definiálva, a nemzetközi szakirodalom széles körben használja a *funkcionális élelmiszer* megnevezést. Az ILSI² nemzetközileg elfogadott meghatározása alapján olyan élelmiszereket sorolunk ide, amelyek bioaktív anyagaiknak köszönhetően a szokásos táplálkozáson túlmenően az egészségre előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek [15]. A funkcionális élelmiszer-alkotórészek fő csoportjai a vitaminok és ásványi anyagok, fehérjék, peptidok, az antioxidánsok, a zsírsavak és a fitokémikália, valamint a pre- és probiotikumok [14]. A kétezres évek elején a legnépszerűbb funkcionális élelmiszerek az energia- és sportitalok, a probiotikus tejtermékek, a „szívbarát” termékek, és az étkezésre kész gabonafélék voltak [16]. A Google Food Trends 2016-os kimutatásai alapján a funkcionális élelmiszerek kategóriáján belül az „egészséges összetevők” – mint a kurkuma, az almaecet, az avokádóolaj – valamint a keserű dinnye és a kefir bizonyultak a legnépszerűbbnek a fogyasztók körében [17]. 1990 januárja és 2018 júniusa között a legtöbbet tanulmányozott funkcionális élelmiszerek és összetevők – a szakirodalomban legtöbbet idézett és keresett tételeket elemző Yeung és munkatársai (2018) [18] bibliometriai értékelése szerint – a prebiotikumok, a probiotikumok és az antioxidánsok voltak. A fogyasztók vásárlási hajlandóságát befolyásoló tényezők közt a legmeghatározóbbak az egészségre gyakorolt hatás, az íz, a minőség, a megfelelő ár-érték arány, valamint a funkcionális élelmiszerekkel kapcsolatos ismeretek [19,20]. Az egészségvédő élelmiszerek fogyasztása, az egészséges táplálkozás az egészségmagatartás egyik alappillérenek tekinthető.

2.3. Az egészségmagatartás vizsgálata

Az egészségmagatartás vizsgálatára a kutatók számos modellt alkalmaznak. A viselkedésváltozás transzteoretikus modelljét – továbbiakban TTM³ – eredetileg a klinikai pszichológia különböző elméleti koncepcióinak integrációjaként vezették be [21, 22]. Prochaska és Prochaska [23] annak érdekében, hogy a szakemberek jelentős és tartós hatást gyakorolhassanak az egészséget veszélyeztető magatartásformákra, olyan modellt alkottak, amely nem csupán a változásra motivált kisebbség, hanem a teljes populáció egészségviselkedésének vizsgálatára alkalmazható. A TTM folyamatorientált változókat ölel fel annak előrejelzése és magyarázata érdekében, hogy a vizsgált alanyok hogyan és mikor változtatják meg viselkedésüket [24]. A viselkedésváltozás egy folyamat, amely időben hosszan elnyúlik és szakaszok meghatározott sorozatán megy keresztül [25]. A modell segítségével megvizsgálható, hogy egy adott személy/csoport a fenntartható egészség-magatartásra való áttérésben pontosan hol tart. Ennek alapján öt szakaszt különítünk el [26]:

- Bezárkózást,
- Szemlélődést,
- Felkészülést,
- Cselekvést és
- Fenntartást.

A *bezárkózás* szakaszában az egyén nincs tisztában a kockázati magatartás következményeivel, nem keres információkat és nem érdeklődik az egészségmagatartás pozitív irányú megváltoztatása iránt. A *szemlélődés* szakaszában az egyén mérlegeli a változtatásból származó előnyöket, és összeveti őket a változás költségeivel. Tudatában van a változtatás szükségességének, ám ha túlzó mértékűnek értékeli a költségeket, nem tesz további lépéseket. A *felkészülés* szakaszában az egyén már felkészült bizonyos lépések megtételére és megtervezett cselekvési tervvel is rendelkezik. A *cselekvés* szakaszában az egyén konkrét lépéseket tesz egészségének megóvása érdekében. A tudatosság erősödésével csökken az esély a korábbi viselkedéshez való visszatérésre. A valódi viselkedésváltozás a *fenntartás* szakaszában érhető el, legalább hat hónap eltelte után. Ekkor az egyén életének természetes részévé válik az új viselkedésforma és nincs szükség a környezet felőli megerősítésekre sem [14, 26].

Jelen tanulmányban bemutatott primer kutatásainkban a TTM-et az egészséges táplálkozásra való áttérés vizsgálatára alkalmaztuk munkatársainkkal.

Gazdasági szempontból az egészségmagatartás viselkedésben megnyilvánuló elemei együttesen a vásárlás és a fogyasztás. A fogyasztók alapvető döntési stílusokkal közelítik meg a piacot. Ezeket úgy lehet meghatározni, mint egy mentális vásárlási orientációt, amely jellemzi a fogyasztók választási lehetőségeit [27]. A döntési stílusok változatosságának mérésére alkották meg a Consumer Style Inventory – továbbiakban CSI-tesztet [28]. A CSI-t a világ számos országában validálták (pl.: Egyesült Királyság, Új-Zéland, Dél-Korea, Németország, Szingapúr, Kína, Malajzia, India, Törökország, Egyesült Államok) és széleskörűen használják [29]. A CSI-t korábban alkalmazták többek között az általános kereskedelemben [30, 31], az online viselkedés megfigyelésében [28], az organikus élelmiszerek vásárlásával kapcsolatban [32]. Az egészségvédő – funkcionális – élelmiszerek vonatkozásában eddig még nem történt olyan kutatás, amelybe a

² International Life Sciences Institute

³ Transtheoretical Model

CSI-t is beépítették, munkatársainkkal erre tettünk kísérletet kvantitatív vizsgálataink során. Az egészségvédő élelmiszerek vásárlásával és fogyasztásával kapcsolatos döntési stílusok, attitűdök feltárása mellett fontosnak tartottuk az online térben való vizsgálódást is, mivel ez napjaink egyik legmeghatározóbb információszerzési és kommunikációs felülete.

2.4. Az egészség-kommunikáció napjainkban – az online információszerzés

2021-es adatok alapján a világon körülbelül 5,16 milliárd az aktív internetezők száma [33], és közülük 4,48 milliárdan használják a közösségi média felületét [34]. Az elmúlt években a közösségi média megváltoztatta az emberek interakcióit – beleértve az egészséggel kapcsolatos kommunikációt is [35]. Benetoli és munkatársai [36] a közösségi médiában történő egészséggel kapcsolatos információszerzés előnyeként azonosították a kényelmes és gyors hozzáférést, az egészségügyi ismeretek javulását, valamint a társadalmi és érzelmi támogatás nyújtotta érzést. A közösségi média hátrányaként szerepelt többek közt a hitelesség megkérdőjelezhetősége, az információk okozta túlterheltség, és a megnövekedett online töltött idő. Johns és munkatársai [37] 2000-2016 között megjelent tanulmányokat rendszereztek az egészségviselkedés változása és a közösségi média hatásának vonatkozásában. Kutatásuk eredményeképp azt találták, a közösségi média nem rendelkezett befolyással a dohányzás abbahagyására vagy a testsúly csökkentésére, azonban hatással volt a fizikai aktivitás növekedésére.

Axiómaként jelenthetjük ki, hogy a digitális kommunikáció szerves alkotóeleme a jelenkor fejlett társadalmainak. Az online térben való vizsgálódás hasznos kiegészítője egy olyan jellegű marketingkutatásnak, mint amelynek megvalósítására munkatársainkkal törekedtünk. A netnográfia egy kvalitatív kutatási módszer, amely az etnográfiai vizsgálatok technikáit adaptálja online közösségek kultúrájának vizsgálatához [38]. Segítségével az online fogyasztói csoportok gondolkodásmódját és döntési mechanizmusait érhetjük meg [39]. Tíz évvel ezelőtt Dörnyei és Mitev [40] rögzítette az online kommunikáció alapvető formáit: azonnali üzenetküldők, e-mail listák, játékelületek, csevegési lehetőségek, blogok, keresőmotorok, fórumok, közösségi oldalak. Ezek a felületek kihasználtságuk alapján gyökeres változáson mentek keresztül. Míg a blogok és a fórumok 2010-ben virágkorukat élték, mára a fogyasztók szinte egyáltalán nem használják ezeket a platformokat. Napjaink legnépszerűbb – közel egyeduralkodó – virtuális kommunikációs felületei a közösségi média ernyője alá tartozó tartalom- és videómegosztó oldalak, amelyek közül toronymagasan emelkedik ki a Facebook, világszerte 2.853 millió felhasználóval [34].

3. Anyag és módszer

Kutatásunkban az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdök vizsgálatát tűztük ki célul, amelyet a fizikai aktivitás és a táplálkozás közös halmazában elemeztünk. A kutatás 2019-ben, április és november között zajlott, majd netnográfiai elemzéseink megisméltésével 2021 áprilisában utókövetést végeztünk. Vizsgálataink három fázisban valósultak meg.

A primer adatgyűjtés első lépésében netnográfiai kutatást végeztünk egyrészt keresőmotorban rögzített adatokkal, másrészt nyilvánosan hozzáférhető közösségi oldalak csoportjaiban elhangzott posztok és hozzászólások tartalomelemzésével. Az online térben jelenlévő fogyasztók érdeklődési körét, valamint annak változásait detektáltuk az egészségtudatos táplálkozás és a fizikai aktivitás együttes vonatkozásában.

Kutatásunk második fázisában két fókuszcsoportos interjút bonyolítottunk le. Megvizsgáltuk, hogy a rendszeres testmozgás milyen hatással van az egészségvédő élelmiszerek vásárlására és fogyasztására, továbbá, hogy ennek milyen vonzatai élnek a fogyasztók által egészségesebbnek vélt táplálkozási gyakorlat kialakításában és fenntartásában. A vizsgálatokba 7-7 főt vontunk be, előzetes kritériumok alapján. A csoportokba kerülés feltételei az alábbiak voltak:

- A vizsgált személy 18 év feletti;
- A vizsgált személy nem dolgozhatott újságírás, marketing, reklám, PR, piackutatás területen;
- A vizsgált személy nem vett részt az elmúlt egy évben piackutatási felmérésen, amely a fizikai aktivitás és/vagy az egészségtudatos táplálkozás témakörén alapult;
- A vizsgált személy nem vehetett részt az elmúlt egy évben fókuszcsoportos beszélgetésen;
- A vizsgált személynek nincs tejfehérje-allergiája;
- Első csoport: A vizsgált személy rendszeresen végez fizikai aktivitást;
- Második csoport: A vizsgált személy nem végez fizikai aktivitást.

A csoportokba kerülés differenciáló tényezője a rendszeres fizikai aktivitás végzése, így *aktív* és *passzív* csoportokat alakítottunk ki. A vizsgálatok megkezdésekor a résztvevők egyesével bemutatkoztak és néhány percig a csoportkohéziót és bizalmi légkört megteremtő beszélgetést folytattak a moderátor irányításával. A forgatókönyvek első része az egészséges életvitel kialakításában szerepet játszó tényezőket vizsgálta. A második blokkban az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos vásárlói és fogyasztói szokásokat tárták fel. A forgatókönyvekbe beépítettük a viselkedésváltozás transzteoretikus modelljét, amelyet az egészséges

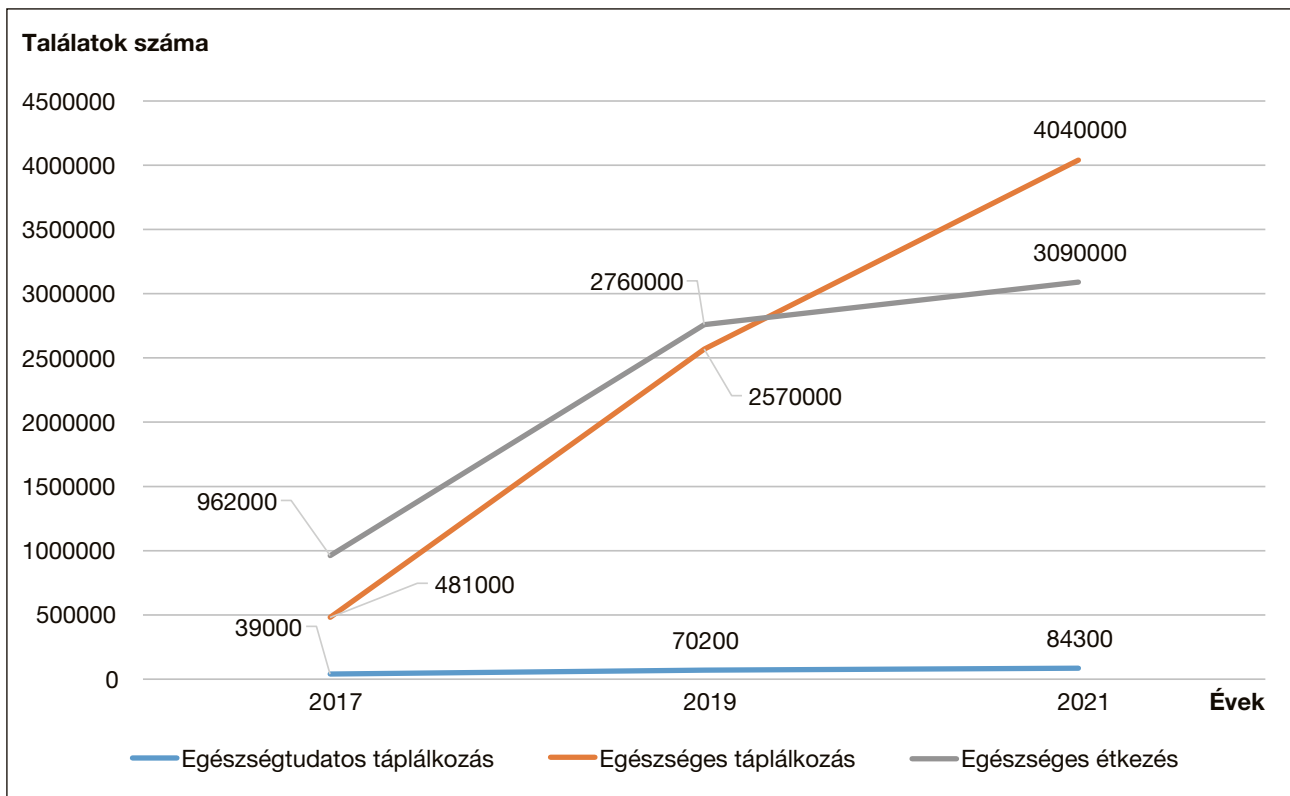
táplálkozás témakörében vizsgáltunk. A csoportbeszélgetések mindkét esetben informális stílusban zajlottak és másfél órát vettek igénybe. A vizsgálatokról jegyzőkönyv, valamint hangfelvétel készült, amely lehetővé tette a pontos elemzést.

Kutatásunk harmadik lépésében online kérdőíves felmérést végeztünk, amelyet dietetikus szakemberek bevonásával osztottunk meg számos csoportban, a közösségi média felületén. A kérdőívet összesen 378 fő töltötte ki. A reprezentativitás biztosítása érdekében a mintát korrigáltuk, így a nemek eloszlását tekintve tükrözi a magyar lakosság összetételét. Ennek eredményeképpen 300 fős mintával végeztük el a matematikai-statisztikai elemzéseket. A fontosabb demográfiai adatok vizsgálata mellett az Eurobarometer [9] felmérései alapján, a fizikai aktivitással és az ülő életmóddal kapcsolatos tételeket fogalmazzunk meg, amelyeket az elemzésben a háttérváltozókhoz soroltunk. A kérdőív magában foglalja a Consumer Style Inventory (CSI) magyar fordítását, amelyet az egészségvédő élelmiszerekre vonatkoztatva adaptáltunk és módosítottunk Prakash és munkatársai [32] kutatása alapján. A Cronbach alfa értékek szerint a 0,7 fölötti tételeket vettük át saját kutatásunkba, továbbá egy dimenziót, a környezettudatos fogyasztás témakörébe tartozó állításokat elhagytuk. Ennek eredményeképpen 25 tételt fogalmazzunk meg, amelyet a válaszadóknak 1-5-ig terjedő Likert skálán kellett értékelniük. A kérdőívbe beépítettük a viselkedésváltozás transzteoretikus modelljét, amelyet az egészséges táplálkozás vonatkozásában vizsgáltunk. A fókuszcsoportos vizsgálatok alapján indokoltnak láttuk a TTM állítások bővítését, így Szabó [41] 6 fokú ordinális skáláját építettük be a kérdőívbe. Ez lényegében a szakirodalomban meghatározott 5 szakaszt különíti el a cselekvés fázisát két alkategóriára bontva. Kvantitatív kutatásunk fő célja az volt, hogy azonosítsuk az egészségvédő élelmiszerekre adaptált CSI-ban megjelenő fogyasztói attitűdöket. Ennek érdekében első lépésében a változók normális eloszlását teszteltük, majd elemeztük a skálák reliabilitását – minden esetben jó, vagy kiváló eredményű megbízhatóságot kaptunk. Ezt követően a CSI változók felhasználásával faktorelemzést végeztünk. Több lehetséges eljárás lefuttatása után végül a főkomponens-analízist alkalmaztuk Varimax rotációval és Kaiser normalizációval. A faktorelemzés KMO kritériuma teljesült, csaknem kiváló (0,853) értéket vett fel. Az elemzés során három változót kizártunk a CSI skálából, amelyek a megbízhatóságot és a faktorelemzés eredményeit is torzították („Jellemzően akciós áron vásárolok egészségvédő élelmiszereket”, „Általában alacsonyabb árú termékeket választok.”, „Inkább jól ismert, hazai márkájú termékeket vásárolok.”). Ennek eredményeképpen javult a modell magyarázó ereje. Összesen négy faktort hoztunk létre, amelyek differenciált attitűdstruktúrákat alkotnak. Következő lépésben Cronbach alfa értékek számításával ellenőriztük a kapott faktorok megbízhatóságát, majd elvégeztük a minta szegmentációját. K-means klaszterezési eljárással hajtottuk végre az elemzést, amely során négy egymástól jól elkülönülő, homogén csoportot határoztunk meg a CSI-ban megjelenő fogyasztói attitűdök alapján. Az egyes klaszterek jellemzését keresztábra- és varianciaelemzéssel végeztük.

4. Eredmények és azok értékelése

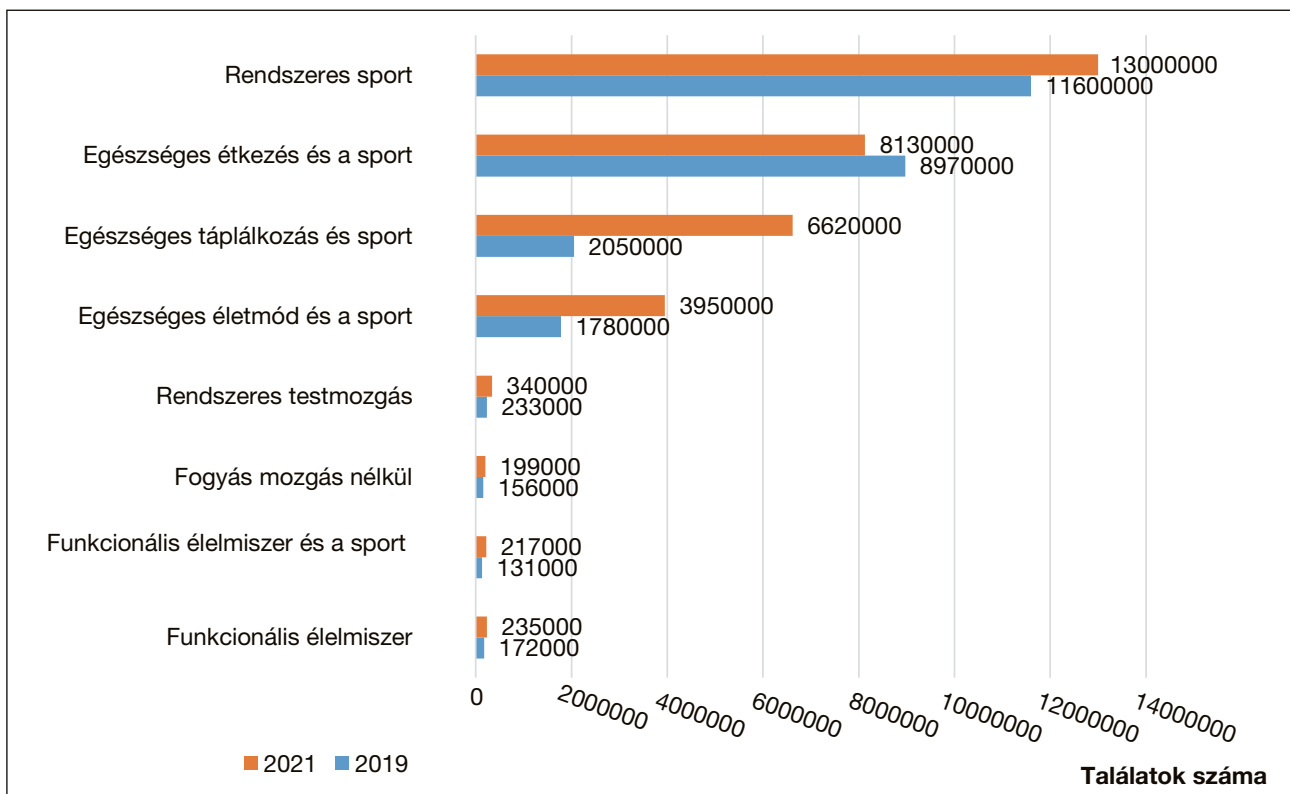
4.1. A netnográfias kutatás eredményei

Vizsgálatunkat a mai trendekhez igazítva végeztük el, egyrészt keresőmotor használatával, másrészt a közösségi média oldalain történő tartalomelemzéssel. A különböző keresőmotorokat és böngészőket más-más kifejezések szerint optimalizálták, így a keresés eredményei, valamint a találati listák eltérhetnek egymástól. A Google keresőmotorját 2019-ben és 2021-ben is a Google Chrome böngészőjén keresztül használtuk. Első lépésben összehasonlítást végeztünk Gál és munkatársai [42] eredményeivel, a táplálkozással kapcsolatos kulcsszavas keresési találatok alakulásában. Ezt követően azonosítottuk, hogy milyen változások érvényesültek az egészséges táplálkozással és a rendszeres sportolással kapcsolatos kifejezések keresési találatában két év különbséggel. A táplálkozásra vonatkozó kulcsszavas keresési találatok változását az **1. ábra** szemlélteti.



1. ábra. A táplálkozással kapcsolatos kulcsszavas keresési találatok változása

Gál és munkatársai [42] az „egészségtudatos táplálkozás” szinonimájaként vonták be az „egészséges táplálkozás” és „egészséges étkezés” kifejezéseket. Látható, hogy 2017-ben és 2019-ben a vezető találatokat az egészséges étkezés kifejezés adta, ám 2021-ben az „egészséges táplálkozás” kifejezés robbanásszerű növekedését tapasztalhatjuk. Négy év alatt közel megtízszereződött a találatok száma. A táplálkozással és sportolással együttesen összekapcsolódó kifejezések keresési gyakoriságát a **2. ábra** szemlélteti.

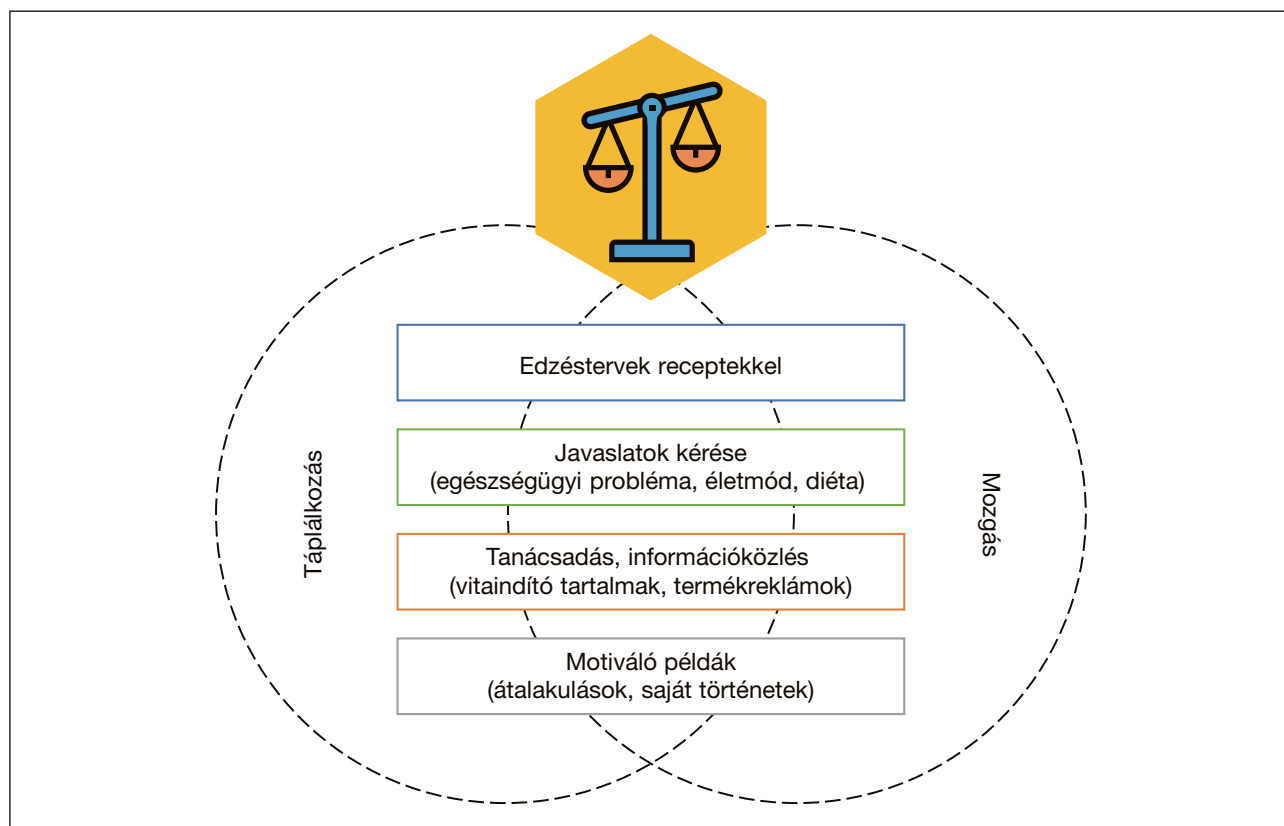


2. ábra. A táplálkozással és testmozgással kapcsolatos kifejezések keresési találatai

A keresőmotoros kifejezések találati számai változatos ütemű növekedést mutatnak. Az általunk megadott kulcskifejezések közül a „rendszeres sport”, valamint az „egészséges étkezés és a sport” tartalmak bizonyultak a legkeresettebbnek. Az „egészséges étkezés és a sport” bár a második leggyakoribb tartalom a keresések között, azonban csökkenő tendenciát mutat a 2019-es évhez képest. Emellett az „egészséges táplálkozás és sport” témakörében mutatkozó tartalom megháromszorozódott, s több mint 6,5 millió találatot eredményezett 2021-ben.

A kulcsszavak meghatározása után nyíltan hozzáférhető oldalakról származó bejegyzéseket elemeztünk, amelyeket 2021-ben utókövetéssel monitoroztunk. A fórumportálok népszerűsége továbbra is csökkenő tendenciát mutatott, így azokon a felületeken nem vizsgáltunk. Azonban fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a fórumportálok (pl. hoxa.hu, gyakorikerdesek.hu) esetén időszakos aktivitás mutatkozott a 2020-as évben. Feltételezzük, hogy ez a pandémia okozta bezártságnak tulajdonítható. Ám a közösségi média platformokon jelenlévő csoportok robbanásszerű növekedése mára szinte teljesen felülírta a fórumportálok aktivitását.

Magyarországon a közösségi médiafelületek közül a Facebook, az Instagram és a YouTube mesterhármasa jelenleg a legnépszerűbb az aktív internetfelhasználók között. A felületek közötti átjárás, illetve a felületeken történő tájékozódás nemzetközi kommunikációs eszköze a „hashtag”. A hashtag-ek segítségével a közösségi médiaóriások bármelyikén eljuthatunk ahhoz a tartalomtípushoz (YouTube videók; fényképes megjelenítés alapú rövid Instagram posztok / felhasználók / oldalak; gépelt szöveg alapú Facebook bejegyzések / felhasználók / csoportok / oldalak), amely érdeklődési körünkhöz tartozik. A három alappillér mellett megjelenik a főleg fiatalok által használt Tik-Tok és az itthon kevésbé, nemzetközi szinten annál népszerűbb Twitter alkalmazás. A közösségi médiából a Facebook oldalainak, csoportjainak elemzését választottuk, mivel napjainkban ezen a felületen kommunikál az internethasználó közösség legnagyobb része. Minden nyílt és zárt csoportot, valamint oldalt megvizsgáltunk, amelyek legalább 3000 taggal, illetve követővel rendelkeznek. Csak magyarországi csoportokat és oldalakat elemeztünk. A kulcsszavak mellett azok hashtag változatait is alkalmaztuk (pl. #rendszeressport; #egészségtudatos táplálkozás), amelyek a tartalmak pontosabb elemzését segítették. Az egyes csoportok és oldalak vizsgálata során négy fő témakört azonosítottunk, amelyeket a **3. ábrán** szemléltetünk.



3. ábra. A táplálkozás és mozgás közös halmazában megjelenő tartalmak a közösségi médiában

Elemzéseink alapján a táplálkozás és a mozgás mérlegre tételekor egyértelműen az egészséges étkezés témaköre jelenik meg nagyobb súllyal a fogyasztók érdeklődési körben. Az egészséges ételek és élelmiszerek a „mentes” és „csökkentett” jelzővel élnek leginkább a köztudatban, mint például a *cukormentes*,

vegyszermentes, só-csökkentett, szénhidrát-csökkentett kifejezések. Emellett egyre nagyobb hangsúlyt tulajdonítanak a glutén- és tejmentes étkezésnek, a különböző típusú diétáknak. Ez megerősíti Gál és munkatársai [42] korábbi kutatási eredményét, amely szerint az egészségtudatos táplálkozást és életmódot a többség valamilyen diétával, vagy pedig fogyókúrával azonosítja.

A Facebook csoportokban és oldalakon leggyakrabban előforduló tartalom az *edzéstervek és a receptek* kombinációja a táplálkozás és a mozgás közös halmazában. Ezekben rövid videók vagy fotók találhatóak, amely egy mozgásforma vagy edzésterv mellé kínál valamilyen receptúrát, jellemzően „csökkentett” vagy „mentes” alapanyagokból. Az edzéstervek jellemzően hosszabb időtartamot felölelő „kihívások” (pl. egy hónapra lebontva), vagy pedig egy rövid videóban bemutatott mozgásformák. Különösen népszerű tartalmak az otthoni gyakorlatok, amelyeket eszközök nélkül, vagy minimális eszközhasználattal (pl. kézi súlyzó) lehet kivitelezni.

Második legnagyobb arányban a *javaslatok kérését* láttuk, amely valamilyen egészségügyi problémával, illetve életmód- vagy táplálkozásforma-váltással foglalkozó kérdésben nyilvánul meg. Ez leginkább az étkezés témakörében figyelhető meg, a testmozgás és a fizikai aktivitás kapcsán kevesebb javaslatkérő tartalommal találkoztunk.

A harmadik leggyakoribb tartalom a *tanácsadás nyújtása*, illetve az *információközlés*. Ennél a tartalomtípusnál főként társoldalakra becsatolt – hitelességében sokszor megkérdőjelezhető – cikkek, írások jelennek meg az oldalakon, továbbá rövid videófelvevételek és infografikák. A tanácsok a fizikai aktivitás témakörében jellemzően arra vonatkoznak, hogyan kezdje el valaki a rendszeres testmozgást, milyen buktatókkal, nehézségekkel találkozhat. A táplálkozás területén a glutén- és a cukorfogyasztással, valamint a tejtermékekkel és a koffeinnel kapcsolatos vitaindító tartalmak a leggyakoribbak. Ezt követi az „egészséges termékek” bemutatása és reklámozása, valamint a gyümölcs- és zöldségfogyasztás fontosságát hangsúlyozó bejegyzések.

További meghatározó tartalomtípus a *motiváló példák* bemutatása. Ebben jellemzően valamilyen diéta, étrendi változtatás, vagy pedig rendszeres testedzés eredményeként végbemenő „átalakulások” fotóit töltik fel a felhasználók. A motiváló példák közt gyakori az egészség helyreállításával kapcsolatos „saját történetek” bemutatása. A történetekben az egészségesnek vélt táplálkozás és/vagy a rendszeres fizikai aktivitás következtében létrejövő pozitív egészségügyi állapotváltozásról számolnak be a tartalmak megosztói.

Összességében elmondható, hogy az egészséges táplálkozás és a fizikai aktivitás keresett tartalmak az internetfelhasználók körében. Az étkezés és a mozgás közös halmazában jellemzően a táplálkozással kapcsolatos kérdések kerültek előtérbe az általunk vizsgált felületeken. A legnépszerűbb tartalomtípusok személyes jellegűek, amelyek közösségformáló erővel bírnak.

4.2. A fókuszcsoportos vizsgálatok eredményei

4.2.1. Az egészséges életvitel kialakításában szerepet játszó tényezők

Fókuszcsoportos vizsgálati eredményeink ismertetése során a csoportokat „aktív” és „passzív” csoportelnevezéssel illettük, feltárva az adott csoportra jellemző attitűdöket, sajátosságokat. A forgatókönyv első blokkjában arra kerestünk választ, milyen hasonlóságok és különbségek mutathatók ki a csoportok közt az egészségesség témakörében. A csoportokról általánosan elmondható, hogy az egészség szubjektív megítélése során az *aktív csoport* egészségesnek, míg a *passzív csoport* egészségtelennek tartja életmódját. Az egészséges életvitel kialakításában a vizsgált csoportok egységesen gondolták létfontosságúnak a megfelelő mennyiségű és minőségű alvást, a helyes táplálkozást, a mentális egészséget, a rendszeres testmozgást.

Ezt követően 15 tényezőt kellett a csoportoknak rangsorolniuk aszerint, hogy az egyes komponensek milyen befolyással rendelkeznek. A kialakult rangsor alapján a csoportok szerinti 5 legfontosabb jellemzőt az **1. táblázat** szemlélteti.

1. táblázat. Az egészséges életvitel legfontosabb jellemzői

Rangsor	Aktív csoport	Passzív csoport
1	Egészségvédő élelmiszerek fogyasztása	Tájékozottság arról, mi egészséges és mi nem
2	Rendszeres testmozgás	Hozzáférhetőség minőségi élelmiszerekhez
	Megfelelő vitamin- és ásványianyag bevitel	Megfelelő anyagi helyzet
3	Változatos étrend	Egészségvédő élelmiszerek fogyasztása
4	Káros élvezeti cikkek mellőzése	Változatos étrend
5	Mentális jóllét	Rendszeres testmozgás

A csoportok a második legfontosabb jellemzőt tekintve azonos szintre emeltek 2-2 tényezőt, mivel egyik esetben sem tudták a rangsort ezen a szinten 1 komponensre csökkenteni. Mindkét csoportban relevánsnak minősül a táplálkozás és a testmozgás, azonban kiemelendő, hogy a *passzív csoport* a legfontosabbnak a tájékozottságot, a hozzáférhetőséget és a megfelelő anyagi helyzetet gondolja. Az egészséges életmódra váltással kapcsolatban a vizsgált csoportoknak érveket kellett felhozniuk amellet, hogy miért lehet könnyű, valamint mi lehet nehéz ebben a folyamatban. Összességében ugyanazokat a tényezőket sorolták fel mind a pro- mind a kontra- érveknél. A csoportok hasonlóan komoly jelentőséget tulajdonítanak a társas környezet befolyásnak, amely véleményük szerint erős hatással van az egyén egészségviselkedésre.

4.2.2. Egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos vásárlói és fogyasztói szokások, motivációk

A két csoportban leggyakrabban vásárolt és fogyasztott élelmiszerkategóriák között különbségek mutathatók ki. A *passzív csoport* magasabb arányban fogyaszt húskészítményeket, gyorsfagyasztott és feldolgozott élelmiszereket. Az *aktív csoport* a szezonális zöldségeket és gyümölcsöket, tejtermékeket és a friss pékárut részesíti előnyben. Az *aktív csoport* tagjai saját bevallásuk szerint előre megtervezik vásárlásaikat, míg a *passzív csoport* körében gyakoribb az impulzusvásárlás.

Az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói attitűdök vizsgálatát megelőzően a csoporttagokkal tisztáztuk azok fogalmát: „*Olyan élelmiszerek, amelyek kiváló ízérték mellett egy vagy több táplálkozásbiológiai előnnyel is rendelkeznek. Ilyen előny pl. az energiaszegényítés, főleg a zsírtartalom csökkentése és a cukor elhagyása révén, egyes ásványi anyagokban dúsítás (Ca, Se, Mg), másokban szegényítés (Na), a multivitaminizálás, vagy bélazonos (probiotikus) tejsavbaktériumok alkalmazása különböző élelmiszerekben.*” A vizsgált alanyok közül mindannyian vásárolnak és fogyasztanak egészségvédő-hatású élelmiszereket. Az *aktív csoport* tagjai számára fontos a „valamitől mentesség”, ami leginkább a zsír-, a só- és a cukor kerülésében nyilvánul meg. A *passzív csoport* jellemzően a „valamivel dúsított” termékeket preferálja inkább. Az *aktív csoport* gyakrabban és több típusú egészségvédő élelmiszert vásárol, mint a *passzív csoport*.

Mindkét csoportban jellemző, hogy a vizsgálati alanyok változtattak táplálkozási szokásaikon az elmúlt egy évben. Ennek oka valamilyen érzékenység/allergia kialakulása, valamint megjelent az életmódváltás és a diéták kipróbálása iránti igény. A táplálkozási trendek az *aktív csoportra* hatnak, azonban általában utána néznek egy-egy diétának, mielőtt kipróbálnák azt. A *passzív csoport* tagjairól általánosságban elmondható, hogy érdektelenek a különböző típusú trendek, valamint az étrendi ajánlások iránt.

Az élelmiszerek vásárlásával és fogyasztásával kapcsolatban az *aktív csoport* a legfontosabb tényezőnek az élelmiszerek egészségességét, míg a *passzív csoport* a termékek ár-érték arányát gondolja. Az *aktív csoport* tagjai különös jelentőséget tulajdonítanak a tápanyagösszetételnek, és a „valamitől mentes” termékeknek. A *passzív csoportban* a könnyű beszerezhetőség mellett a korábbi pozitív tapasztalat hat az élelmiszervásárlási szokásokra.

4.2.3. Az egészséges táplálkozásra való áttérés különbségei a TTM alapján

A TTM alapján Soós és munkatársai [26] által lefordított állítások segítségével megvizsgáltuk, hogy a csoportok hol tartanak az általuk egészségesebbnek vélt táplálkozásra való áttérésben. A viselkedésváltozás egyes szakaszait az alábbiakban ismertetjük, az elhangzott állítások példáival:

- **Bezárkózás:** *A következő hat hónapban nem szándékozom áttérni egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra;*
- **Szemlélődés:** *Erős késztetést érzek arra, hogy áttérjek egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra;*
- **Felkészülés:** *A következő egy hónapban lépéseket fogok tenni, hogy áttérjek egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra;*
- **Cselekvés:** *Az elmúlt hat hónapban során áttértem egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra;*
- **Fenntartás:** *Már több mint hat hónapja egészségesebben táplálkozom;*

Az egészségesnek vélt táplálkozásra való áttérésben az *aktív csoport* 30%-a a cselekvés, míg 70%-a a fenntartás fázisában van. Ezzel szemben a *passzív csoport* 70%-a a bezárkózás és a szemlélődés, míg 30%-a a felkészülés szakaszában van. Ennek alapján megállapítható, hogy a *passzív csoport* kevésbé nyitott az egészségtudatos táplálkozás kialakítására és fenntartására.

Összességében megállapítható, hogy a fizikai aktivitást rendszeresen végző csoport körében nagy hangsúlyt kap az egészségvédő élelmiszerek fogyasztása. Az *aktív csoport* célirányosabban tervezi meg vásárlásait és saját bevallásuk szerint táplálkozásuk inkább a tudatosságra épül.

4.3. A kérdőíves felmérés eredményei

4.3.1. A minta bemutatása

Kvantitatív vizsgálatunkat online térben bonyolítottuk le. Mintánk nemek szerint tükrözi a magyar lakosság összetételét, azonban eredményeink inkább feltáró jellegűek, mivel a mintavétel egy specifikus közegben történt. A mintát olyan vizsgálati személyek adták, akik követik a dietetikus szakemberek online tevékenységét, aktivitását, és maguk is rendszeres időt töltenek el az online térben. A minta megoszlását a különböző háttérváltozók szerint a **2. és a 3. táblázatban** szemléltetjük.

2. táblázat. A minta megoszlása a fontosabb háttérváltozók szerint

Megnevezés	A minta megoszlása	
	Fő	%
Összes megkérdezetttség szerint		
Összesen	300	100
Nem szerint		
Férfi	143	47,7
Nő	157	52,3
Életkor szerint		
18-29	106	35,3
30-39	61	20,3
40-49	61	20,3
50-59	41	13,7
60 év feletti	31	10,3
Legmagasabb iskolai végzettség szerint		
Maximum 8 általános	4	1,3
Szakmunkásképző, szakiskola	7	2,3
Érettségi	75	25,0
Felsőfokú diploma	214	71,3
Háztartás havi jövedelme szerint		
Nagyon jól megél(nek) belőle és félre is tud(nak) tenni	83	27,7
Megél(nek) belőle, de keveset tud(nak) félretenni	149	49,7
Éppen elegendő, hogy megéljen(ek) belőle, de félretenni már nem tud(nak)	56	18,7
Néha éppen arra sem elég, hogy megéljen(ek) belőle	3	1,0
Nem tudja / Nem válaszol	9	3,0

3. táblázat. A minta megoszlása egyéb háttérváltozók szerint

Szubjektív egészségtudatosság		
Egyáltalán nem egészségtudatos	11	3,7
Többnyire nem egészségtudatos	38	12,7
Egészségtudatos is, meg nem is	66	22,0
Többnyire egészségtudatos	144	48,0
Nagyon egészségtudatos	41	13,7

Fizikai aktivitás (pl.: kerékpározás, táncolás, kertészkedés) végzése		
Rendszeresen	184	61,3
Alkalmanként	75	25,0
Ritkán	38	12,7
Soha	3	1,0
Fizikai aktivitás napi időtartama		
30 perc, vagy annál kevesebb	81	27,0
31-60 perc között	125	41,7
61-90 perc között	53	17,7
91-120 perc között	16	5,3
Több mint 120 percet	11	3,7
Soha nem végez fizikai aktivitást	3	1,0
Üléssel töltött idő naponta		
2 óra 30 perc vagy annál kevesebb	44	14,7
2 óra 31 perc és 5 óra 30 perc között	96	32,0
5 óra 31 perc és 8 óra 30 perc között	101	33,7
8 óra 31 perc vagy annál többet	52	17,3
Nem tudja	7	2,3

Az életkort vizsgálva megállapítható, hogy mintánk az internethasználók arányában oszlik el, azaz jellemzően a 18-49 éves korosztály képviseli. A magyar lakosság demográfiai összetételéhez viszonyítva mintánkban jóval magasabb a felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya. A válaszadók közel fele többnyire egészségtudatosnak tartja magát, rendszeresen végez fizikai aktivitást, amelyből 41,7% naponta 31-60 percet tölt mozgással. A minta kétharmada 2 óra 31 perc és 8 óra 30 perc közötti időt tölt naponta üléssel, további 17% még ennél is többet. Ez az arány magasabb az Eurobarometer [9] által mért hazai adatoknál.

Az egészségesebbnek vélt táplálkozásra történő áttérés pozitívabb helyzetképet mutat a magyar lakosság adataihoz képest. Hozzá kell tennünk, hogy országos reprezentatív felméréseink alapján egyre inkább csökken az elzárkózók és nő a felkészülők, cselekvők, fenntartók aránya. 2014-ben a lakosság 48%-a, 2019-ben 41%-a minősült elzárkózónak, míg az egészségesebbnek vélt táplálkozást fenntartók aránya 17,4%-ról 23,6%-ra nőtt [43]. Az egészségesebbnek vélt táplálkozásra történő áttérés alakulását mintánkban a **4. táblázat** szemlélteti.

4. táblázat. Az egészségesebbnek vélt táplálkozásra történő áttérés alakulása

A változás szakaszai	Fő	%
A következő hat hónapban nem szándékozom áttérni egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra (bezártság)	50	16,7
Erős késztetést érzek arra, hogy áttérjek egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra (szemlélődés)	55	18,3
A következő egy hónapban lépéseket fogok tenni, hogy áttérjek egy általam egészségesebbnek vélt táplálkozásra (felkészülés)	50	16,7
Már legalább hat hónapja egészségesen táplálkozok (cselekvés)	43	14,3
Már több mint hat hónapja egészségesebben táplálkozok, a visszaesés esélye régi táplálkozási szokásaimra minimális (cselekvés)	54	18,0
Mindig is egészségesen táplálkoztam (fenntartás)	48	16,0

4.3.2. A faktoranalízis eredményei

Eredményeink szerint a mintánkban négy faktor határozza meg a CSI egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos attitűdjét. A CSI teszt faktorstruktúráját az **5. táblázat** szemlélteti.

Az első az *Egészség- és ön-tudatos* értékdimenzió (magyarázott variancia: 26,543%). A magas faktorsúlyok arra utalnak, hogy ez a dimenzió nagymértékben alakítja a válaszadók értékrendjét, továbbá erősen elkülönül a többi tényezőtől. A faktor jelentősen balra ferde (Skewness = -802), ami azt jelenti, hogy a teljes mintában a válaszadók önmagukat kifejezetten egészségtudatosnak vélik, számukra rendkívül fontos az egészségvédő élelmiszerek vásárlása és fogyasztása.

A második faktor a *Rekreációs, hedonisztikus* értékdimenzió, ahol a magyarázott variancia 11,834%. Ezt az attitűdöt a vásárlás okozta öröm vezérli, amely meghatározó jelleggel bír. Ismételt magas faktorsúlyok láthatók az elemzésből, tehát ez a beállítódás jelentősen elkülönül a többi tényezőtől. A faktor jobbra ferde (Skewness = 0,275), ami azt jelenti, hogy a teljes mintában a válaszadók önmagukra nézve nem igazán tartják ezt az attitűdöt jellemzőnek.

A harmadik faktor a *Bizonytalan, összezavart* értékdimenzió, amelyben a magyarázott variancia 11,308%. Erre az attitűdre jellemző, hogy az egyén nehezen hoz döntést a vásárlás helyszínével, továbbá a márkák kiválasztásával kapcsolatban, úgy érzi gondosabban kellene megterveznie vásárlásait. A faktor enyhén jobbra ferde (Skewness = 0,049), ami arra utal, hogy a kérdőívet kitöltő válaszadók ezt az attitűdöt kevésbé tartják önmagukra jellemzőnek.

A negyedik faktor a *Ragaszkodó, márkahű* értékdimenzió (magyarázott variancia: 10,872%). Ezt az attitűdöt a márkahűség jellemzi, továbbá a minőséget a magasabb árral azonosítja. A faktor ferdesége balra kifejezett (Skewness = -0,882), tehát ez a típusú magatartás pozitív előjellel jelenik meg a mintába tartozó válaszadók gondolkodásmódjában.

5. táblázat. A Consumer Style Inventory teszt faktorstruktúrája

	Faktorok			
	Egészség- és ön-tudatos	Rekreációs, hedonisztikus	Bizonytalan, összezavart	Ragaszkodó, Márkahű
Erőfeszítéseket teszek arra, hogy a legjobb minőségű egészségvédő élelmiszereket válasszam ki.	0,873			
Nagyon fontos számomra, hogy kiváló minőségű egészségvédő élelmiszereket vásároljak.	0,859			
A konyhámban mindig vannak egészségvédő élelmiszerek.	0,811			
Hajlandó vagyok egészségvédő élelmiszereket vásárolni.	0,800			
A közeljövőben erőfeszítést teszek egészségvédő élelmiszerek vásárlására.	0,796			
Egészségtudatosnak tartom magam.	0,796			
Az egészség megőrzése érdekében gondosan választom meg az élelmiszereket.	0,774			
Vásárlás céljából keresem az új egészségvédő élelmiszereket.	0,740			
A változatosság kedvéért több boltban vásárolok.	0,523			
Az életem egyik élvezetes tevékenysége a vásárlás.		0,879		
A vásárlás nem kellemes tevékenység számomra.		-0,837		
Azért élvezem a vásárlást, mert szórakoztat.		0,813		
Általában gyorsan bevásárolok.		-0,531		
Gondosabban kellene megterveznem a vásárlásaimat.			0,748	

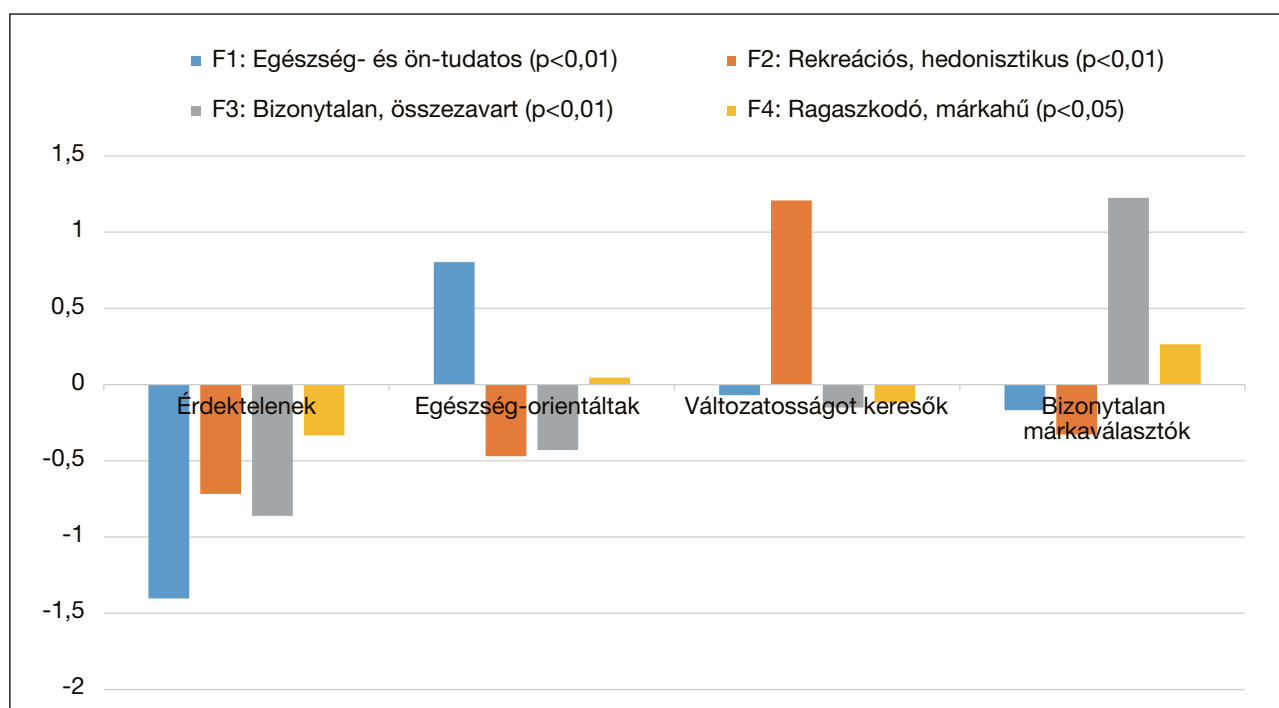
	Faktorok			
	Egészség- és ön-tudatos	Rekreációs, hedonisztikus	Bizonytalan, összezavart	Ragaszkodó, Márkahű
Néha nehezen választom ki a boltot, ahol vásárolok.			0,747	
Gyakran összezavarodok, ha sok márka közül kell választanom.			0,747	
Gyakran nem előre megtervezetten vásárolok egészségvédő élelmiszereket.			0,565	
Időbe telik, hogy a legjobb vétel érdekében körültekintően vásároljak.			0,435	
Van néhány kedvenc márkám, jellemzően azokat vásárolok.				0,846
Ha találok egy olyan márkát, amit megszeretek, ragaszkodom hozzá.				0,824
Amikor egészségvédő élelmiszereket vásárolok, azt jellemzően ugyanabban a boltban teszem.				0,569
Minél magasabb a termék ára, annál jobb a minősége.				0,447

Módszer: Principal Component Analysis, Rotációs módszer: Varimax with Kaiser Normalization. KMO=0,849

Az egészségvédő élelmiszerekre adaptált CSI klaszterelemzése előtt szükségesnek véltük az állításlista validálását. Az *Egészség- és ön-tudatos* értékdimenzió kilenc tételt foglal magában, Cronbach alfa mutatószáma 0,922. A *Rekreációs, hedonisztikus* értékdimenzióba négy elem tartozik. Ezek közül két tétel fordítottan minősül („A vásárlás nem kellemes tevékenység számomra”, „Általában gyorsan bevásárolok”), amelyek átkódolása után a skála Cronbach alfa mutatószáma 0,720. A *Bizonytalan, összezavart* értékdimenzió öt elemet tartalmaz, Cronbach alfa mutatószáma 0,701. A negyedik értékdimenzió a *Ragaszkodó, márkahű*, amely négy állítást tartalmaz. A skála Cronbach alfa mutatószáma 0,673. Az elemek törlésével egyik értékdimenzióban sem jelentős a Cronbach alfa javulása. Eredményeink alapján az állításlista alkalmas a vizsgált dimenziók jellemzésére.

4.3.3. A szegmentálás eredményei

A faktorelemzés eredményei igazolták, hogy a kapott faktorok alkalmasak a klaszteranalízisre, így következő lépésben elvégeztük a minta szegmentációját. A K-means klaszterezési eljárással folytattuk le a vizsgálatot, és a 22 tényező mentén négy csoportot különítettünk el. A klaszterekre jellemző értékdimenziókat a **4. ábra** szemlélteti.



4. ábra. Az egészségvédő élelmiszerekre adaptált CSI-ből képzett klaszterek, a kialakított faktorok alapján

Ezt követően keresztábra-elemzéssel jellemeztük az egyes szegmentumok szocio-demográfiai háttérét és varianciaanalízissel vizsgáltuk az átlagtól való eltéréseket. Végül megvizsgáltuk, hogy a csoportok közt milyen különbségek fedezhetők fel a fizikai aktivitás, az ülő életmód, és az egészségesebbnek vélt táplálkozásra való áttérés területein.

4.3.3.1. *Érdektelenek (1. klaszter)*

Az *Érdektelenek* csoportjába tartozók számára kevésbé fontos az élelmiszerek egészségre gyakorolt hatása, nem tesznek erőfeszítést arra, hogy jó minőségű egészségvédő élelmiszereket vásároljanak. A klaszterek közül ők mutatják a legkisebb hajlandóságot az egészségvédő élelmiszerek fogyasztására, azonban nem tekinthetők elzárkózónak. A termékek árát nem azonosítják a minőséggel. Nincsenek kedvenc márkák továbbá, ha találnak egy olyan márkát, ami megtetszik nekik, nem ragaszkodnak hozzá. Minél hamarabb szeretnék elvégezni a bevásárlást, számukra ez egyáltalán nem kellemes tevékenység, gyorsan hoznak döntést úgy a bolt-, mint a termékválasztásban. Az *Érdektelenek* jellemzően valamennyi állítást alulértékelik a többi klaszterhez képest.

Az első klaszter a legkisebb csoport, a minta 14,3%-a. A klaszterben kiugró arányban felülreprezentáltak a férfiak jelennek meg (72,1%), és kiemelkedő arányban szerepel a legfiatalabb, 18-29 éves korosztály (41,9%). Ebben a csoportban a legmagasabb az érettségivel rendelkezők aránya (37,2%). Az *Érdektelenek*nél találjuk legnagyobb arányban az egyáltalán nem (16,3%) és a többnyire nem (34,9%) egészségtudatos válaszadókat. A csoport 60,5%-a a következő 6 hónapban nem szándékozik áttérni egy általa egészségesebbnek vélt táplálkozásra. Alkalmanként (32,6%) vagy ritkán (27,9%) végeznek fizikai aktivitást, amellyel 30 percet vagy annál kevesebb időt töltenek (55,8%). A csoport tagjai jellemzően napi 5 óra 31 perc és 8 óra 30 perc közötti időtartamot töltenek ülésel (41,9%).

4.3.3.2. *Egészség-orientáltak (2. klaszter)*

Az *Egészség-orientáltak* számára rendkívül fontos, hogy kiváló minőségű egészségvédő élelmiszereket vásároljanak, s erre kifejezetten törekednek is. Kevésbé vélik úgy, hogy a termékek ára határozná meg a minőséget. A változatosság kedvéért több boltban vásárolnak, és konyhájukban mindig vannak egészségvédő élelmiszerek. A vásárlás nem tartozik életük kedvelt tevékenységei közé, szeretnek gyorsan túl lenni rajta. Van néhány kedvenc márkájuk, jellemzően azokat vásárolják. Amikor egészségvédő élelmiszereket vásárolnak, azt általában ugyanabban a boltban teszik. A klaszterek közül ők tartják magukat a leginkább egészségtudatosnak. Az egészségük megőrzése érdekében kifejezetten gondosan választanak élelmiszereket és a közeljövőben is erőfeszítéseket kívánnak tenni arra, hogy egészségvédő élelmiszereket vásároljanak.

A második klaszter a minta közel egyharmadát adja, 32,6%-kal. A csoportban közel azonos arányban találjuk a nőket (49%) és a férfiakat (51%). Életkor alapján kiemelkedő a 30-39 éves (25,3%) és a 40-49 éves (18,4%) korosztály, akik jellemzően felsőfokú végzettséggel rendelkeznek. A csoportba tartozók vagy többnyire (54,1%), vagy nagyon egészségtudatosnak (27,6%) tartják magukat. Önbevallásuk alapján a klaszter közel egyharmada (29,6%) már legalább hat hónapja egészségesen táplálkozik, míg egyötöde (20,4%) mindig is egészségesen táplálkozott. Ebben a csoportban találjuk a legnagyobb arányban azokat, akik rendszeresen végeznek fizikai aktivitást (76,5%). Jellemzően 31-90 percet töltenek aktív mozgással. A klaszter tagjai leginkább 2 óra 31 perc és 5 óra 30 perc közötti időt töltenek átlagosan egy nap ülésel (40,8%).

4.3.3.3. *Változatosságot keresők (3. klaszter)*

A *Változatosságot keresőkre* kevésbé jellemző, hogy a termékek minőségét a magas árral azonosítják. A mintaátlagnál magasabb arányban vallják, hogy vásárlás céljából keresik az új típusú egészségvédő élelmiszereket. A vásárlás kifejezetten kellemes és szórakoztató számukra, a csoport tagjai úgy vélik, ez életük egyik igazán élvezetes tevékenysége, amelyre több időt is szánnak. A mintaátlaghoz képest jellemzőbb rájuk, hogy egészségvédő élelmiszereket tartanak otthon. A márkákhoz kevésbé ragaszkodnak, sokkal inkább az újdonság és a változatosság érdekli őket.

A harmadik klaszter a teljes minta 28%-a. A csoport kétharmadát (64,3%) a nők alkotják. A klaszterben a 18-29 és a 30-39 évesek aránya képezi a csoport kétharmadát (67,8%). A csoport negyede (26,2%) részben egészségtudatosnak vallja magát, és 20,2%-a erős késztetést érez arra, hogy áttérjen egy általa egészségesebbnek vélt táplálkozásra. A klaszter kétharmada rendszeresen végez fizikai aktivitást, amely tevékenységgel átlagosan 31-60 percet töltenek naponta. A *Változatosságot keresők* jellemzően (38,1%) naponta 5 óra 31 perc és 8 óra 30 perc közötti időtartamot töltenek el ülésel.

4.3.3.4. *Bizonytalan márkaválasztók (4. klaszter)*

A *Bizonytalan márkaválasztók* számára fontos, hogy kiváló minőségű egészségvédő élelmiszereket vásároljanak, ők azok, akik a termékek minőségét egyértelműen a magas árral azonosítják. A mintaátlaghoz képest jellemzőbb rájuk, hogy vásárlás céljából keresik az új típusú egészségvédő élelmiszereket, de ezeket

nem halmozzák fel otthonukban. A vásárlást kevésbé tartják élvezetesnek, általában gyorsan végzik el ezt a tevékenységet. Van néhány kedvenc márkájuk, amelyekhez ragaszkodnak. Úgy vélik, gondosabban kellene megtervezniük bevásárlásaikat. Időbe telik számukra, hogy a legjobb vétel érdekében körültekintően válasszanak, sokszor a boltot is nehezen választják ki, ahol vásárolni akarnak. Számukra nagy nehézséget jelent, ha sok márká közt kell dönteniük, a nagy választék összezavarja őket. A mintaátlaghoz képest kevésbé gondolják egészségtudatosnak magukat, viszont a közeljövőben szeretnék erőfeszítést tenni arra, hogy egészségvédő élelmiszereket vásároljanak.

A negyedik klaszterbe mintánk egynegyede tartozik (25%). Ebben a csoportban is a női többség jellemző (54,7%). Az 50-59 éves (16%) és a 60 év feletti (18,7%) korosztály dominál ebben a csoportban. A klaszterben nagyobb arányban találjuk a részben egészségtudatos válaszadókat (28%), akik a közeljövőben lépéseket szeretnék tenni azért, hogy áttérjenek egy általuk egészségesebbnek vélt táplálkozásra (22,7%). A *Bizonytalan márkaválasztók* inkább alkalmanként végeznek fizikai aktivitást (32%), amely tevékenységgel 30 percnél kevesebb időt töltenek. Átlagosan 2 óra 31 perc és 5 óra 30 perc közötti időtartamot (32%) töltenek egy nap ülésel.

A négy klaszter jellegzetes eltérő szocio-demográfiai jellegzetességeket mutat, és különböző értékdimenziókat képvisel az egészségvédő élelmiszerek iránti attitűdök kapcsán. Az egészségesnek vélt táplálkozásra való áttérésben eltérő szakaszokban tartanak. A fizikai aktivitás rendszeressége és időtartama, valamint az egészségesebbnek vélt táplálkozás kapcsán szignifikáns eltérések mutathatók ki mintánkban. Az ülő életmód azonban nem tekinthető meghatározónak az egészségvédő élelmiszerek iránti attitűd vonatkozásában.

5. Összegzés

Online térben, a táplálkozás és a mozgás mérlegre tételekor a fogyasztók egyértelműen az egészséges táplálkozásnak tulajdonítanak nagyobb hangsúlyt netnográfias felmérésünk alapján. A keresőmotoros találati arányok évről évre változatos növekedést mutatnak az egészséges táplálkozás és a mozgás témakörében. Az egészséges táplálkozás kulcsszó esetén közel tízszeres növekedést figyeltünk meg 2017 és 2021 között. A közösségi médiában a táplálkozás és a mozgás közös halmazában négy fő tartalomtípust különíthetünk el, amelyek közt a legnépszerűbbek az edzéstervek és a receptek kombinációjával foglalkozó posztok. Fókuszcsoportos vizsgálataink rávilágítottak, hogy különböző fogyasztói preferenciák figyelhetők meg az egészségvédő élelmiszerek kapcsán attól függően, hogy aktív vagy passzív csoportokról beszélünk. Az aktív csoport szerint az egészséges életvitel legfontosabb jellemzője az, ha egészségvédő élelmiszereket fogyasztunk, míg a passzív csoport úgy véli, a legfontosabb az, hogy valaki tájékozott legyen arról, hogy mi egészséges és mi nem. Az aktív csoport az egészségvédő élelmiszereket a valamtól való mentességgel, míg a passzív csoport a valamivel való dúsítással jellemzi. Azok, akik rendszeresen végeznek fizikai aktivitást, nyitottabbak az egészségvédő élelmiszerek fogyasztására, inkább hatnak rájuk a diétákkal kapcsolatos trendek. Kvantitatív kutatásaink alapján az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos attitűdöket négy értékdimenzió határozza meg. Az *Egészség- és ön-tudatos attitűd*ben kiemelt jelentőséggel bír az egészségvédő élelmiszerek fogyasztása. A *Rekreációs, hedonisztikus attitűd*re a vásárlás öröme jellemző. A *Bizonytalan, összezavart értékdimenzió*ban a határozatlanság és a döntésképtelenség emelkedik ki, amely úgy a bolt-, mint a márkaválasztásban megmutatkozik. A *Ragaszkodó, márkahű attitűd* a minőséget a magas árral azonosítja, mind a bolt, mind a márkaválasztás határozott elképzelések mentén zajlik. A faktorelemzést követően elvégeztük a minta szegmentációját, amelynek eredményeképpen négy meghatározó csoportot azonosítottunk. A klaszterek közt az *Érdektelenek* képviselik legkisebb arányban mintánkat, akik valamennyi állítást alul értékelnek. Az *Érdektelenek* csoportja nem kíván áttérni egy általuk egészségesebbnek vélt táplálkozásra, nem fontos számukra, hogy egészségvédő élelmiszereket fogyasszanak. Ritkán és rövid időtartamban végeznek fizikai aktivitást. Az *Egészség-orientáltak* klasztere velük pontosan ellentétes értékrendet képvisel. Fontos számukra és erőfeszítést is tesznek azért, hogy egészségvédő élelmiszereket vásároljanak. Maga a vásárlás nem kellemes tevékenység számukra. A klaszter tagjai rendszeresen és hosszabb időtartamban végeznek fizikai aktivitást, továbbá az általuk egészségesnek vélt táplálkozás szakaszaiban, körükben legmagasabb a cselekvők és a fenntartók aránya. A *Változatosságot keresők* számára a minőség nem függ össze a magas árral. Keresik az új típusú egészségvédő élelmiszereket, azonban inkább a vásárlás öröme motiválja őket. Nem ragaszkodnak egy adott bolt-, vagy márkatípushoz. Rendszeresen végeznek fizikai aktivitást, és erős késztetést éreznek arra, hogy áttérjenek egy általuk egészségesebbnek vélt táplálkozásra. A *Bizonytalan márkaválasztók* ezzel szemben ragaszkodnak egy-egy márkatípushoz, azonban a nagy márkaválaszték összezavarja őket. Kevésbé tartják magukat egészségtudatosnak, ám a jövőben törekedni szeretnék egészségvédő élelmiszerek vásárlására, továbbá arra, hogy áttérjenek egy általuk egészségesebbnek vélt táplálkozásra. Jellemzően alkalmanként és rövidebb időtartamban végeznek fizikai aktivitást.

Vizsgálataink eredményei szerint az egészségvédő élelmiszerek vásárlása és fogyasztása, az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos attitűd összefügg az egyének táplálkozásával és fizikai aktivitásával, azonban független attól, hogy a fogyasztók mennyi időt töltenek el egy nap ülésel.

6. Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú Debrecen Venture Catapult Program. c. projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

7. Irodalom

- [1] Szakály, Z. (2016): Egészségmagatartás, viselkedésváltozás és személyre szabott táplálkozás: az élethosszig tartó egészség koncepciója, in Fehér, A., Kiss, V. Á., Soós, M., Szakály, Z. (szerk.): *Hitelesség és Értékorientáció a Marketingben*. Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, pp. 5-25.
- [2] NEFI (2017): Egészségjelentés 2016. Információk a népegészségügyi beavatkozások célterületeinek azonosításához a nem fertőző betegségek és az egészségmagatartási mutatók elemzése alapján. Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet, Budapest.
- [3] Griera, J.L., Manzanares, J.M., Barbany, M., Contreras, J., Amigó, P., Salas-Salvadó, J. (2007): Physical activity, energy balance and obesity. *Public Health Nutrition*. **10** (10A) pp. 1194-1199. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980007000705>
- [4] Chaput, J.P., Saunders, T.J., Mathieu, M.É., Henderson, M., Tremblay, M.S., O'Loughlin, J., Tremblay A. (2013): Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab*. **38** pp. (5) 477-483. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0382>
- [5] Csányi, T. (2010): A fiatalok fizikai aktivitásának és inaktív tevékenységeinek jellemzői. Új pedagógiai szemle. **60** (3-4) pp. 115–129.
- [6] Ács, P., Prémusz, V., Morvay-Sey, K., Kovács, A., Makai, A., Elbert, G. (2018): A sporttal, testmozgással összefüggésben lévő mutatók változása Magyarországon és az Európai Unióban az elmúlt évek eredményeinek nyomán. *Sport- és egészségtudományi füzetek*. **2** (1) pp. 61-76.
- [7] Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., Alter, D. A. (2015): Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults. *Annals of Internal Medicine*. **162** (2) pp. 123-132. DOI: <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
- [8] Marshall, A., Miller, Y., Burton, N., Brown, W. (2009): Measuring Total and Domain-Specific Sitting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **42** (6) pp. 1094-1102. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c5ec18>
- [9] EUROBAROMETER (2018): Sport and physical activity https://ec.europa.eu/sport/news/2018/new-eurobarometer-sport-and-physical-activity_en (Hozzáférés: 2021.03.21.)
- [10] Ádány, R. (2011): Megelőző orvostan és népegészségtan, Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest
- [11] Dobbs, R., Sawers, C., Thompson, F., Manyika, J., Woetzel, J., Child P., Mckenna, S., Spatharou, A. (2014): How The World Could Better Fight Obesity. McKinsey&Company <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/how-the-world-could-better-fight-obesity> (Hozzáférés: 2021.03.27.)
- [12] KSH (2020): Tehetünk az egészségünkért; Társadalomstatistikai összefoglaló kiadványok https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/elef/te_2019/index.html (Hozzáférés: 2021.02.22.)
- [13] Szakály, Z. (2017): Táplálkozásmarketing. In: Szakály, Z. (szerk.): *Élelmiszer-marketing*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 487–439. ISBN: 978-963-454-061-8
- [14] Szakály Z. (2011): Táplálkozásmarketing. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [15] Papp-Bata, Á., Csiki, Z., Szakály, Z. (2018): Az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói magatartás - A hiteles tájékoztatás szerepe. *Orvosi Hetilap* **159** (30) pp. 1221-1225. DOI: <https://doi.org/10.1556/650.2018.31121>
- [16] Weststrate, J. A., Poppel, G. Van, Verschuren, P. M. (2002): Functional foods, trends and future. *British Journal of Nutrition* **88** (2) pp. 233–235 DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN2002688>
- [17] GOOGLE (2016): 2016 Food Trends from Google Search Data: The Rise of Functional Foods <https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/2016-food-trends-google/> (Hozzáférés: 2021.02.25.)
- [18] Yeung, A.W.K., Mocan, A., Atanasov, A.G. (2018): Let food be thy medicine and medicine be thy food: a bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods. *Food Chem*. 269 pp. 455–465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.139>

- [19] Urala, N., Lähteenmäki, L. (2003): Reasons behind consumers' functional food choices, *Nutrition & Food Science*, 33 (4), pp. 148-158. DOI: <https://doi.org/10.1108/00346650310488499>
- [20] Lau, T.-C. (2019): Regulations, opportunities, and key trends of functional foods in Malaysia. *Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World*, 561–573. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816467-9.00034-4>
- [21] Prochaska, J.O., Diclemente, C.C. (1982): Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research and Practice* 19 (3) pp. 276-288. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0088437>
- [22] Prochaska, J.O., Diclemente, C.C., Norcross, J.C. (1992): In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist* 47 (9) pp. 1102-1114. DOI: <https://doi.org/10.1037//0003-066x.47.9.1102>
- [23] Prochaska J.O., Rochaska, J. M. (2011): Behavior change. In D. B. Nash, J. Reifsnnyder, R. J. Fabius, V. P. Pracilio (Eds.), *Population Health: Creating a culture of wellness* pp. 23-41.
- [24] Johnson, S.S., Paiva, A.L., Cummins, C.O., Johnson, J.L., Dymont, S.J., Wright, J.A. (2008): Transtheoretical model-based multiple behavior intervention for weight management: Effectiveness on a population basis. *Preventive Medicine*, 46 (3) pp. 238-246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.09.010>
- [25] Czeglédi, E. (2012): A viselkedésváltozás tranzsteoretikus modelljének alkalmazási lehetőségei az elhízás kezelésében. *Mentáhygiéné és Pszichoszomatika* 13 (4) pp. 411-434. DOI: <https://doi.org/10.1556/Mental.13.2012.4.4>
- [26] Soós, M., Kovács, B., Szakály, Z. (2016): A viselkedésváltozás szintjein a testtömeg-menedzselés folyamatában – ételmiszerfogyasztás és fizikai aktivitás. *Táplálkozásmarketing* 3 (2) pp. 19-28. DOI: <https://doi.org/10.20494/TM/3/2/2>
- [27] Sproles, G. B., Kendall, E. L. (1986): A methodology for profiling consumers' decision making styles. *The Journal of Consumer Affairs* 20 (2) pp. 267–279.
- [28] Sam, K. M., Chatwin, C. (2015): Online consumer decision-making styles for enhanced understanding of Macau online consumer behavior. *Asia Pacific Management Review* 20 (2) pp. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.12.005>
- [29] Nayeem, T., Casidy, R. (2015): Australian consumers' decision-making styles for everyday products. *Australian Marketing Journal* 23 pp. 67-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2015.01.001>
- [30] Lysonski, S., - Durvasula, S. (2013): Consumer decision making styles in retailing: Evolution of mindsets and psychological impacts. *Journal of Consumer Marketing* 30 (1) pp. 75–87 DOI: <https://doi.org/10.1108/07363761311290858>
- [31] Eun Park, J., Yu, J., Xin Zhou, J. (2010): Consumer innovativeness and shopping styles. *Journal of Consumer Marketing* 27 (5) pp. 437–446. DOI: <https://doi.org/10.1108/07363761011063330>
- [32] Parakash, G., Pankaj, K. S., Rambalak, Y. (2018): Application of consumer style inventory (CSI) to predict young Indian consumer's intention to purchase organic food products. *Food Quality and Preference* 68 pp. 90–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.01.015>
- [33] Internet World Stats (2021): World Internet Usage and Population Statistics 2021 Year-Q1 Estimates <https://www.internetworldstats.com/stats.htm> (Hozzáférés: 2021.03.12.)
- [34] Datareportal (2021): Global Media Stats <https://datareportal.com/social-media-users>
- [35] Farmer, A. N. D., Bruckner Holt Cem, Cook M.J., Hearing S. D. (2009): Social networking sites: a novel portal for communication. *Postgraduate Medical Journal* 85 (1007) pp. 455–459. DOI: <https://doi.org/10.1136/pgmj.2008.074674>
- [36] Benetoli A., Chen T. F., Aslani P. (2019): Consumer perceptions of using social media for health purposes: Benefits and drawbacks. *Health Informatics Journal* 25 (4) pp. 1661–1674 DOI: <https://doi.org/10.1177/1460458218796664>
- [37] Johns, D. J., Langley, T. E., & Lewis, S. (2017): Use of social media for the delivery of health promotion on smoking, nutrition, and physical activity: a systematic review. *The Lancet* 390. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32984-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32984-7)
- [38] Kozinets, R. V. (2002): The Field Behind the Screen: Using Netnography for Marketing Research in Online Communities. *Journal of Marketing Research* 39 pp. 61-72. DOI: <https://doi.org/10.1509/jmkr.39.1.61.18935>
- [39] Dörnyei, K. (2008): Bioételmiszer fogyasztási szokások. *Marketing & Menedzsment* 42 (4) pp. 34-42.

- [40] Dörnyei, K., Mitev, A. (2010): Netnográfia, avagy on-line karosszék-etnográfia a marketingkutatásban. *Vezetéstudomány* **41** (4) pp. 55-68.
- [41] Szabó, S. (2016): Egészségorientált táplálkozási szokások és a fogyasztói magatartás kapcsolata. Doktori (PhD) értekezés. Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar
- [42] Gál, T., Soós, M., Szakály, Z. (2017): Egészségtudatos táplálkozással kapcsolatos fogyasztói insight-ok feltárása netnográfiával – esettanulmány. *Vezetéstudomány* **48** (4) pp. 46-54. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.04.07>
- [43] Szakály, Z., Nábrádi, Zs. (2021): Az egészségtudatosság és a fogyasztók ismeretei. In: Kukovics, S. (szerk.): A hús szerepe a humán táplálkozásban (megjelenés alatt)

Zsófia NÁBRÁDI¹, Zoltán SZAKÁLY¹DOI: <https://doi.org/10.52091/EVIK-2021/3-1-ENG>

Received: June 2021 – Accepted: August 2021

Attitudes towards health foods in terms of diet and physical activity

Keywords: netnography, functional foods, Consumer Style Inventory Test (CSI test), transtheoretical model

1. SUMMARY

In our research, the aim was to examine consumer attitudes related to health foods, and these were analyzed in terms of physical activity and diet. Our studies were carried out in three stages. First, a netnographic analysis (a study of social interactions in the contemporary digital communication environment – Editor) was performed with data recorded in a search engine on the one hand and with the content analysis of posts and comments made in groups of publicly available social media sites on the other hand. The interest and its changes of consumers present in the online space were detected in the common subset of health-conscious eating and physical activity. While the number of hits shows a variable rate growth from year to year, the contents are concentrated in relatively stable groups. Based on this, four main topics can be distinguished in the online space in the common subset of healthy eating and exercise:

- Training plans with recipes,
- Requests for recommendations,
- Providing advice,
- Motivational examples.

During the second stage of our research, focus group interviews were conducted. The impact of regular exercise on the purchase and consumption of health foods was examined, and also the implications of this in developing and maintaining a diet perceived to be healthier by the consumers. 7 people were included in each study, based on preliminary criteria. The differentiating factor in joining the groups was the performance of regular physical activity, so an active and a passive group was formed. The identification of differences and characteristics was fundamental to the design of our quantitative research. During the third stage of our research, we were the first in Hungary to adapt the Consumer Style Inventory (CSI)¹ test for health foods, the final version of which contains 25 items. In addition, differences in the way people transition to a healthy diet were examined. Based on the Eurobarometer survey, statements related to physical activity and sedentary lifestyle were formulated, which were classified as

¹ A method designed for the measurement of consumer decision-making style

¹ University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Marketing and Commerce

Zsófia NÁBRÁDI
Zoltán SZAKÁLY

nabradi.zsofia@econ.unideb.hu
szakaly.zoltan@econ.unideb.hu

<https://orcid.org/0000-0002-8436-4201>
<https://orcid.org/0000-0001-8332-3152>

background variables in the analysis. The survey includes a gender-representative sample of 300 people. In our exploratory research, attitudes appearing in CSI were identified by principal component analysis, and then groups were formed by K-means cluster analysis. Based on this, four homogeneous consumer groups were identified in terms of attitudes towards health foods:

- Uninterested,
- Health-oriented,
- Variety seekers,
- Uncertain brand choosers.

Our results show that a sedentary lifestyle has no effect, while a diet considered healthy, as well as the regularity and duration of physical activity have significant effects on attitudes toward health foods.

2. Introduction, literature review

2.1. Risk factors for health loss

Parts of health behavior are all health-related behaviors that manifest themselves as components of a healthy lifestyle, and as behaviors resulting from health motivations and health needs [1]. In Hungary, according to the NEFI (National Institute for Health Development) [2], 80% of the risks of health loss can be attributed to behavioral factors, of which a sedentary lifestyle and inadequate nutrition stand out.

Physical inactivity is responsible for 10% of cancers, has a serious impact on coronary heart disease, type 2 diabetes and osteoporosis, results in depressive symptoms, and last but not least, is responsible for 5 million deaths worldwide each year [3, 4]. Physical activity and active sporting activities are separate conceptual categories. Activities related to physical activity can be divided into four groups according to their medium and way of implementation. Based on this, work-related, transport-related, household-related and leisure-time physical activities can be distinguished [5]. 53% of Hungarian never participates in any sporting activity and roughly half of the population does not engage in even moderate physical activity [6].

The concept of a sedentary lifestyle is important in the study of health behavior, as it has become a typical way of life in developed societies in recent decades. Any activity during waking hours where the metabolic equivalent (1 MET = 3.5 ml/min/kg body weight oxygen consumption) is less than 1.5 is considered sitting. A sedentary lifestyle has extremely negative effects on health in the long run [7, 8]. Nearly half of the adult population of Hungary spends more than 5 hours 31 minutes sitting daily, and 10% work more than 8 hours 31 minutes sitting [9].

It is well known that obesity is a risk factor for many chronic diseases. In 2008, there were 1.5 billion overweight people [10], in 2014, the number was more than 2.1 billion, and half of humanity is projected to be overweight by 2030 [11]. Results of the latest surveys are depressing, as they indicate that 58% of the adult population is overweight or obese based on their body mass index [12].

2.2. Health foods

The problems outlined are global and pose significant challenges for the food industry, among others. Improvements are needed which, due to their beneficial health effects, can slow down the spread of diseases of civilization and increase life expectancy spent in health [13]. Health foods have been created to treat the deficiencies caused by an unbalanced diet, to restore energy balance and to maintain health. Their names are extremely varied (e.g., healthy food, designer food, functional food, pharmafood), and the term *functional food* is most commonly used in the literature [14].

Foods with special health protection effects are not officially categorized and defined in Hungary, but the term *functional food* is widely used in the international literature. Based on the internationally accepted definition of ILSI², this includes foods that, due to their bioactive ingredients, in addition to normal nutrition, have health benefits [15]. The main groups of functional food ingredients are vitamins and minerals, proteins, peptides, antioxidants, fatty acids and phytochemicals, and pre- and probiotics [14]. In the early 2000s, the most popular functional foods were energy and sports drinks, probiotic dairy products, "heart-friendly" products and ready-to-eat cereals [16]. According to the 2016 statistics of Google Food Trends, within the category of functional foods, "healthy ingredients", such as turmeric, apple cider vinegar and avocado oil, as well as bitter

² International Life Sciences Institute

melon and kefir proved to be the most popular among consumers [17]. Between January 1990 and June 2018, the most studied functional foods and ingredients were prebiotics, probiotics and antioxidants, according to the bibliometric assessment of Yeung et al. (2018), who analyzed the most cited and sought for items in the literature [18]. Among the factors influencing consumers' willingness to buy, the most significant are health effects, taste, quality, value for money, and their knowledge about functional foods [19,20]. Consumption of health foods and a healthy diet can be considered cornerstones of health behavior.

2.3. Examining health behavior

To study health behavior, a number of models are used by researchers. The transtheoretical model of behavior change, hereinafter TTM³, was originally introduced as an integration of different theoretical concepts in clinical psychology [21, 22]. Prochaska and Prochaska [23], in order for professionals to be able to have a significant and lasting impact on health-threatening behaviors, have developed a model that can be applied to study the health behavior of not only the minority who is motivated for change, but the entire population. TTM encompasses process-oriented variables to predict and explain how and when subjects change their behavior [24]. Behavior change is a process that takes place over a long period of time and goes through a defined series of stages [25]. The model can be used to examine exactly where a person/group is in the transition to sustainable health behavior. Based on this, five stages are distinguished [26]:

- Precontemplation,
- Contemplation,
- Preparation,
- Action and
- Maintenance.

In the *precontemplation* stage, the individual is unaware of the consequences of risk behavior, does not seek information and is not interested in changing health behavior in a positive direction. In the *contemplation* stage, the individual weighs the benefits of the change and compares them to the costs of change. They are aware of the need for change, but if the costs are considered to be excessive, further steps are not taken. In the *preparation* stage, the individual is already prepared to take certain steps and possesses an action plan. In the *action* stage, he individual takes specific steps to protect their health. As awareness increases, the chances of returning to past behavior decrease. Real behavior change can be achieved in the *maintenance* stage, after at least six months. At this point, the new form of behavior becomes a natural part of the individual's life and there is no need for reinforcements from the environment either [14, 26].

In the primary research outlined in the present study, TTM was used by our group to investigate the transition to a healthy diet.

From an economic point of view, the elements of health behavior that manifest themselves in behavior are shopping and consumption. Consumers approach the market with basic decision styles. These can be defined as mental shopping orientations that characterize consumer choices [27]. To measure the diversity of decision styles, the Consumer Style Inventory, hereinafter referred to as the CSI test [28]. CSI has been validated in many countries around the world (e.g., the United Kingdom, New Zealand, South Korea, Germany, Singapore, China, Malaysia, India, Turkey, USA) and is widely used [29]. CSI has been used in the past in general commerce [30, 31], in the monitoring of online behavior [28] and in organic food buying [32], among others. With regard to health/functional foods, no research has been carried out so far in which CSI has also been incorporated, and this was attempted by our group in our quantitative studies. In addition to exploring the decision-making styles and attitudes related to the purchase and consumption of health foods, it was also considered important to carry out a study in the online space, as this is one of the most relevant information source and communication interfaces today.

2.4. Health communication nowadays – obtaining information online

According to 2021 data, there are approximately 5.16 billion active Internet users worldwide [33], and 4.48 billion of them use social media [34]. In recent years, social media has changed people's interactions, including health-related communication [35]. Benetoli et al. [36] identified convenient and quick access, improved health knowledge and a sense of social and emotional support as the benefits of obtaining health information through social media. Disadvantages of social media included questionable credibility, information overload and the increased time spent online, among others. Johns et al. [37] classified studies published between 2000 and 2016 in terms of changes in health behavior and the impact of social media. As a result of their research, it was found that social media had no effect on giving up smoking or weight loss, but had an effect on increased physical activity.

³ Transtheoretical Model

As an axiom, it can be stated that digital communication is an integral part of the advanced societies of today. Research in the online space is a useful addition to a type of marketing research that a group has been working on. Netnography is a qualitative research method that adapts the techniques of netnographic studies to examine the culture of online communities [38]. It can be used to understand the mindset and decision-making mechanisms of online consumer groups [39]. Ten years ago, Dörnyei and Mitev [40] recorded the basic forms of online communication: instant messengers, e-mail lists, game interfaces, chat applications, blogs, search engines, forums, social media sites. In terms of their usage, these channels have undergone a radical change. While blogs and forums flourished in 2010, today consumers barely use these platforms at all. Today's most popular, almost exclusive virtual communication interfaces are content and video sharing sites under the umbrella of social media, of which Facebook stands out, with 2.853 billion users worldwide [34].

3. Materials and methods

In our research, the goal was to examine consumer attitudes towards health foods, which we analyzed in the common subset of physical activity and the diet. The research took place between April and November of 2019, and then a follow-up was performed in April 2021 by repeating our netnographic analyses. Our studies were carried out in three stages.

In the first step of primary data collection, a netnographic research was conducted with data recorded in a search engine on the one hand and the content analysis of posts and comments made in groups of publicly available social sites on the other hand. The interests of consumers present in the online space, as well as changes in them were detected in terms of health-conscious eating and physical activity.

In the second stage of our research, two focus group interviews were conducted. The impact of regular exercise on the purchase and consumption of health foods was examined, and the implications of this in developing and maintaining a diet considered to be healthier by consumers. 7 people each were included in the studies, based on preliminary criteria. The conditions for inclusion in the groups were as follows:

- The subject is over 18 years of age;
- The subject does not work in the fields of journalism, marketing, advertising, PR or market research;
- The subject has not participated in a market research survey related to the topic of physical activity and/or health-conscious eating in the previous year;
- The subject has not participated in a focus group discussion in the previous year;
- The subject does not have a milk protein allergy;
- First group: The subject regularly engages in physical activity;
- Second group: The subject does not engage in physical activity.

The differentiating factor for inclusion in the groups was performing regular physical activity, so an *active* and a *passive* group were created. At the start of the study, participants introduced themselves one by one, and then they had a conversation for a few minutes under the guidance of the moderator, creating group cohesion and an atmosphere of trust. The first part of the scenarios examined the factors that play a role in the development of a healthy lifestyle. In the second block, buying and consumption habits related to health foods were explored. The transtheoretical model of behavior change was incorporated in the scenarios, and it was examined with respect to the topic of healthy eating. In both cases, group discussions took place in an informal style and lasted an hour and a half. Minutes and audio recordings of the discussions were taken, which allowed for accurate analysis.

In the third stage of our research, an online questionnaire survey was conducted, which was shared in several social media groups with the help of dietitians. A total of 378 people completed the questionnaire. To ensure representativeness, the sample was adjusted so that it reflects the composition of the Hungarian population in terms of gender distribution. As a result, mathematical-statistical analyses were performed on a sample of 300 people. In addition to key demographic data, based on Eurobarometer [9] surveys, statements related to physical activity and sedentary lifestyle were formulated, which were classified as background variables in the analysis. The questionnaire included the Hungarian translation of the Consumer Style Inventory (CSI), which was adapted and modified for health foods based on the research of Prakash et al. [32]. Items with Cronbach's alpha values above 0.7 were included in our own research, and one dimension, statements related to environmentally conscious consumption, was omitted. As a result, 25 statements were formulated that respondents had to rate on a Likert scale of 1 to 5. The transtheoretical model of behavior change was incorporated into the questionnaire and it was examined in relation to healthy eating. Based on the focus group discussions, expansion of the TTM statements was considered to be justified, so the 6-point ordinal scale of Szabó [41] was incorporated in the questionnaire. This essentially separates the 5 stages defined in the literature by dividing the action phase into two subcategories. The main goal of our quantitative research was to identify consumer attitudes in the CSI adapted to health foods. To achieve this, in the first step the normal distribution of the variables was tested, and then the reliability of the scales was analyzed,

in each case obtaining good or excellent reliability. Following this, factor analysis was performed using the CSI variables. After running several possible procedures, principal component analysis was finally applied with Varimax rotation and Kaiser normalization. The KMO criterion of factor analysis was met, exhibiting an almost excellent value (0.853). During the analysis, three variables were excluded from the CSI scale, as they distorted both reliability and the results of factor analysis ("Typically, I buy health foods at a discount price.", "I usually choose lower priced products.", "I'd rather buy well-known, domestic brand products."). As a result, the explanatory power of the model has improved. A total of four factors were created to form differentiated attitude structures. In the next step, the reliability of the factors obtained was checked by calculating Cronbach's alpha values, and then sample segmentation was carried out. The analysis was performed using the K-means clustering procedure, during which four well-separated, homogeneous groups were identified, based on consumer attitudes in the CSI. Characterization of each cluster was performed by cross-tabulation analysis and analysis of variance.

4. Results and their evaluation

4.1. Results of the netnographic study

Our study was conducted in line with today's trends, using a search engine on the one hand and by content analysis of social media sites on the other hand. Different search engines and browsers have been optimized for different terms, and so search results and hit lists may differ from each other. We used the Google search engine through the Google Chrome browser both in 2019 and 2021. As a first step, our results were compared to those of Gál et al. [42] in terms of search hits of nutrition-related keywords. Then the changes in search hits were identified for terms related to healthy eating and regular exercise over the intervening two years. Changes in nutrition-related keyword search results are shown in **Figure 1**.

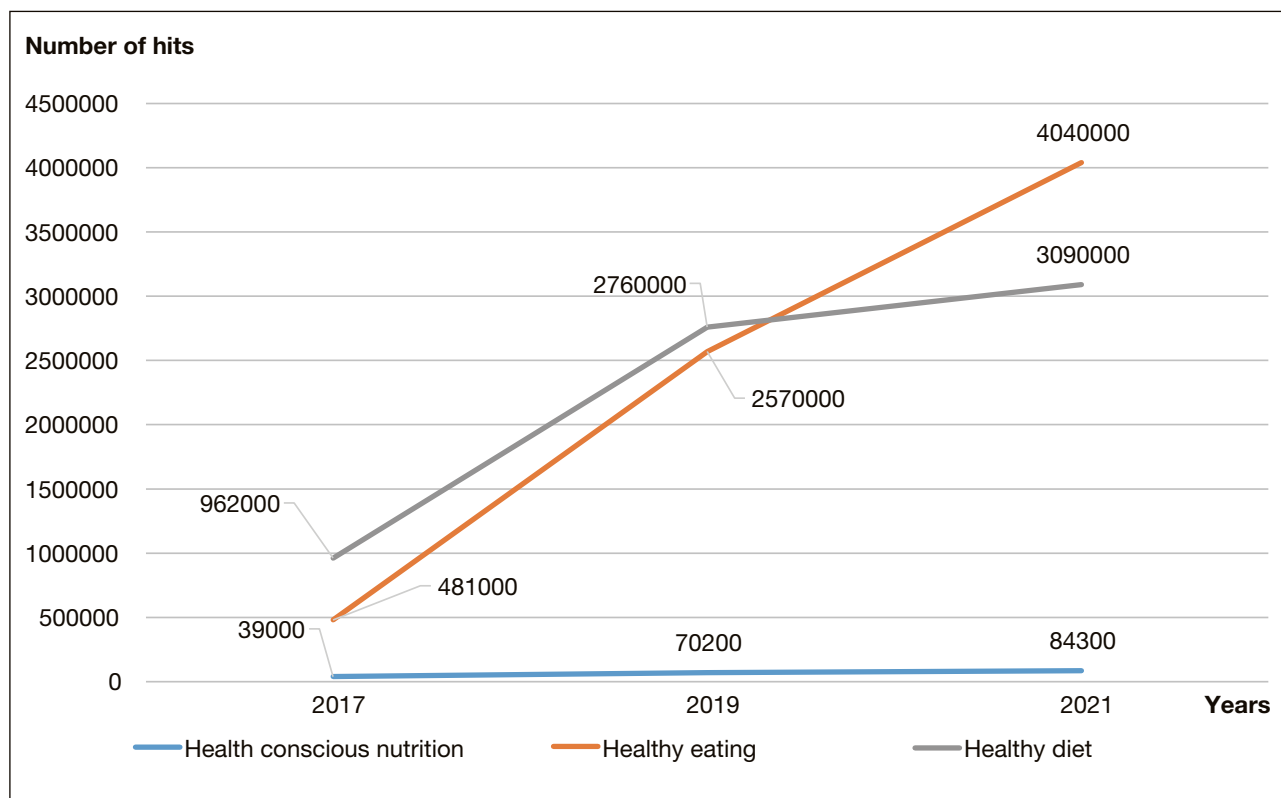


Figure 1. Changes in nutrition-related keyword search results

Gál et al. [42] included the terms "healthy diet" and "healthy eating" as synonyms for "health-conscious eating". It can be seen that both in 2017 and 2019, the leading hits were generated by the term healthy eating, but in 2021 an explosive growth of the term "healthy diet" can be observed. The number of hits has increased nearly tenfold in four years. Search results for terms related to both nutrition and sports are shown in **Figure 2**.

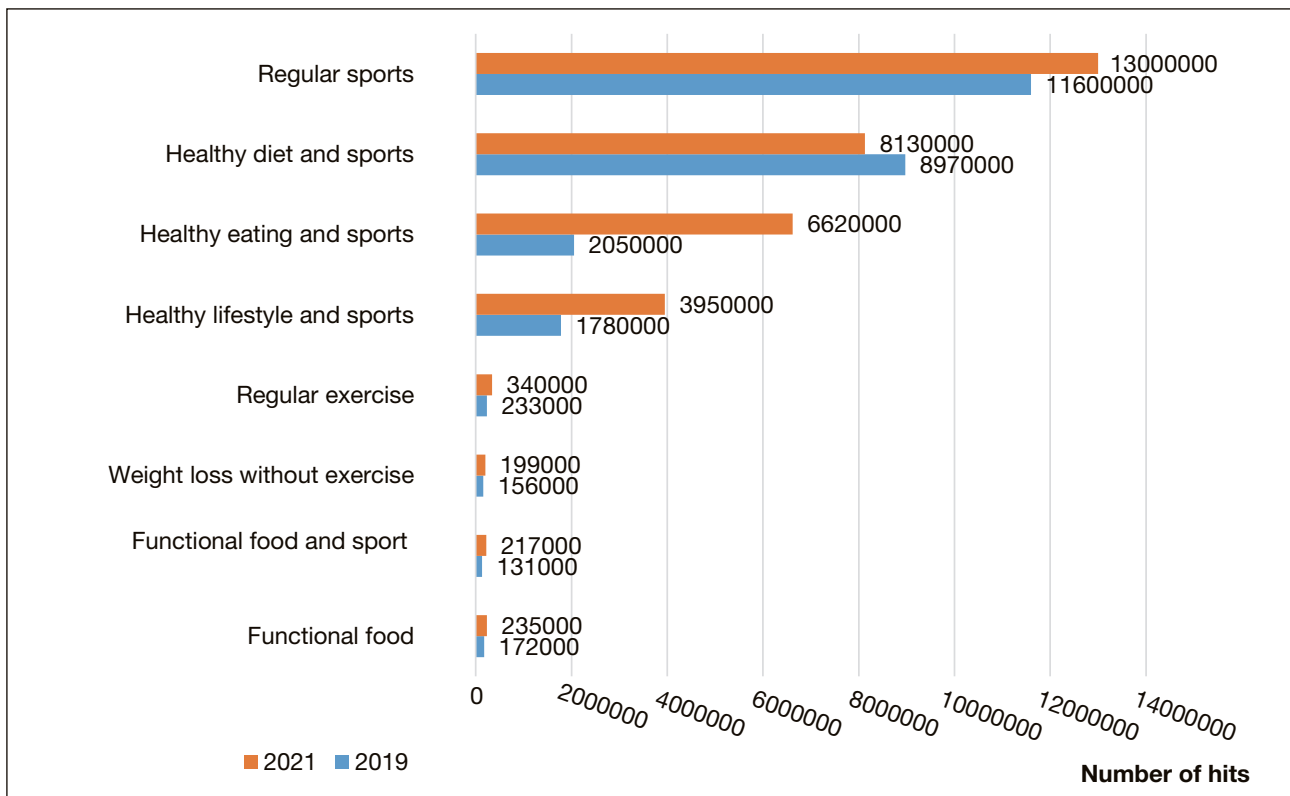


Figure 2. Search results for nutrition and sports terms

The number of hits for search engine terms shows a variable rate increase. Of the key terms provided by us, "regular sporting activities" and "healthy eating and sports" proved to be the most sought after. "Healthy eating and sports", although the second most common content among search terms, shows a declining trend compared to 2019. At the same time, content on the topic "healthy eating and sports" has tripled, yielding more than 6.5 million hits in 2021.

After defining the keywords, posts from publicly accessible pages were analyzed, and this was followed up by monitoring in 2021. The popularity of forum portals continued to show a declining trend, so those sites were not investigated. However, it is important to note that there was a periodic activity in the case of forum portals (e.g. hoxa.hu, gyakorikerdesek.hu) in 2020. It is assumed that this can be attributed to the quarantine caused by the pandemic. But the explosive growth of social media groups has now almost completely overridden the activity of forum portals.

In Hungary, of the social media sites, currently the trinity of Facebook, Instagram and YouTube is the most popular among active internet users. The "hashtag" is an international communication tool for navigating between and orientation on the surfaces. Hashtags allow us to get to the type of content that interests us on any of the social media giants' websites (YouTube videos; photo-based short Instagram posts / users / pages; typed text based Facebook posts / users / groups / pages). In addition to the three basic pillars, also appearing are Tik-Tok, which is mainly used by young people, and Twitter, which is less popular in Hungary but more popular internationally. Of social media, the analysis of Facebook pages and groups was chosen, because nowadays most of the internet user community communicates on this interface. All open and closed groups, as well as pages, with at least 3,000 members and followers were examined. Only Hungarian groups and pages were analyzed. In addition to keywords, their hashtag variations were also used (e.g., #regularsports; #healthyeating) to facilitate more accurate content analysis. Four main topics were identified during the analysis of the groups and pages, and these are illustrated in **Figure 3**.

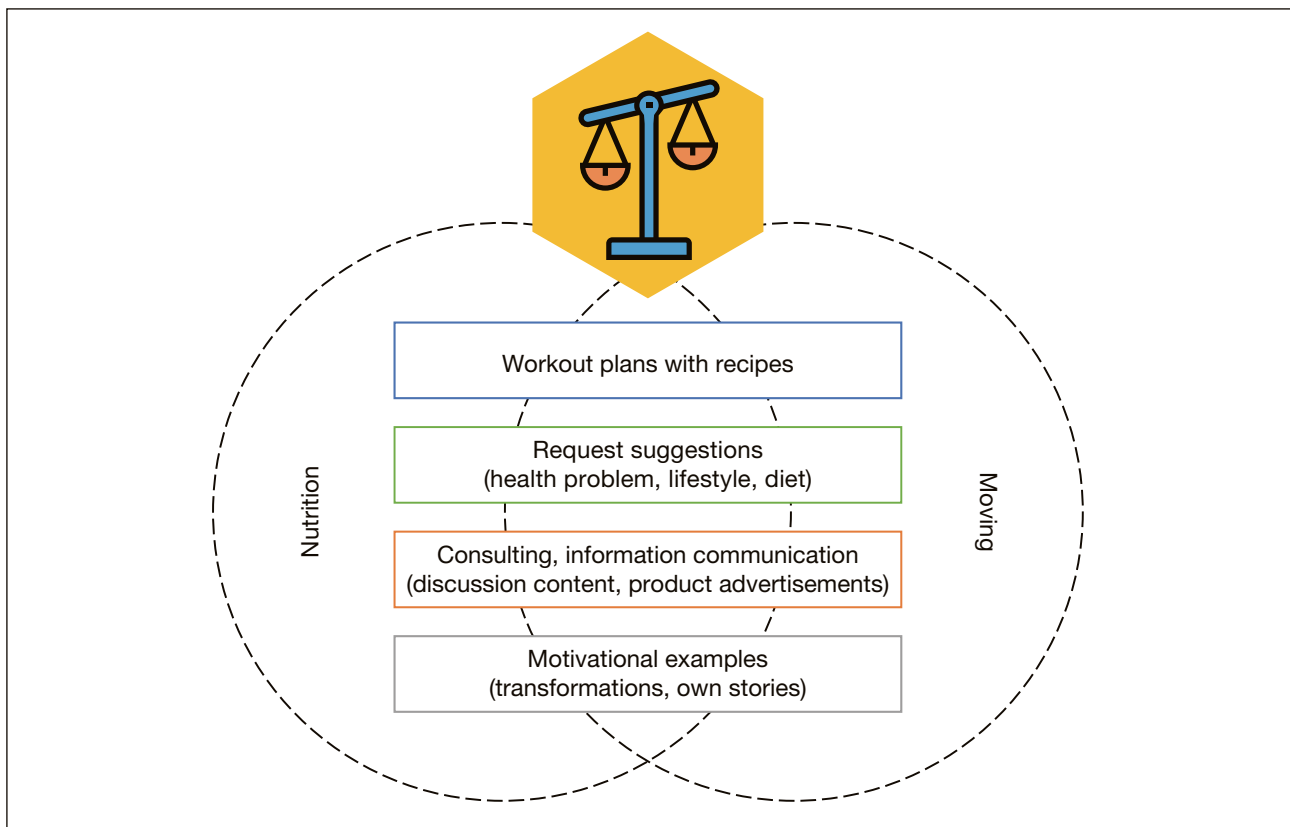


Figure 3. Social media content on nutrition and physical activity

Based on our analyses, when weighing nutrition and exercise, the topic of healthy eating clearly appears in a more pronounced way in the interest of consumers. Healthy foods and dishes are most commonly associated with the terms “free” and “reduced” in public awareness, such as the terms *sugar-free*, *chemical-free*, *reduced salt*, *reduced carbohydrate*. In addition, there is an increasing emphasis on gluten- and dairy-free eating and different types of diets. This confirms the previous research results of Gál et al. [42], according to which a health-conscious diet and lifestyle is associated with some kind of diet or weight loss program by the majority of people.

The most common content in Facebook groups or pages in the common subset of diet and exercise is a combination of *workout plans* and *recipes*. These include short videos or photos that offer some kind of recipe along with a form of exercise or workout plan, typically using “reduced” or “free” ingredients. Workout plans are typically “challenges” over a longer period of time (e.g., broken down for a month), or forms of movement presented in a short video. Particularly popular contents are home exercises that can be performed without any aids or with minimal use of aids (e.g., dumbbells).

The content encountered second most frequently is *requests for suggestions* on a health problem or a change in lifestyle or diet. This is most noticeable regarding the topic of eating, less content requesting suggestions is found on exercise and physical activity.

The third most common content is *providing advice or information*. In the case of this type of content, mainly articles and stories, often with questionable authenticity, from associated sites appear on the pages, as well as short videos and infographics. Advice on the topic of physical activity is typically about how to start exercising regularly, what pitfalls and difficulties one might encounter. In the field of nutrition, the most common are discussion initiating contents related to gluten and sugar consumption, as well as dairy products and caffeine. This is followed by the presentation and promotion of “healthy products” and posts emphasizing the importance of fruit and vegetable consumption.

Other major type of content is the presentation of *motivational examples*. In this content, photos of “transformations” that occur as a result of some diet, dietary change or regular exercise are typically uploaded by users. Motivational examples often include presentations of “own stories” about restoring health. In these stories, people who share the content report a positive change in health as a result of a diet considered to be healthy and/or regular physical activity.

Overall, it can be stated that healthy eating and physical activity are popular activities among internet users. In the common subset of diet and exercise, the emphasis was typically on issues related to nutrition in the media examined by us. The most popular types of content are personal in nature and have a community-building power.

4.2. Results of focus group studies

4.2.1. Factors that play a role in the development of a healthy lifestyle

When describing the results of our focus group research, groups are referred to as "active" and "passive" ones, revealing the attitudes and peculiar characteristics of the given group. In the first block of the scenario, we sought to answer the question what similarities and differences could be detected between the groups in the topic of health. Regarding the groups, it can be generally said that in the subjective assessment of health, the *active group* considers their lifestyle to be healthy, while the *passive group* considers it to be unhealthy. In the development of a healthy lifestyle, the groups studied unanimously thought that the right amount and quality of sleep, proper nutrition, mental health and regular exercise were vital.

Following this, the groups had to rank 15 factors according to the influence of each component. Based on the ranking thus developed, the 5 most important factors according to each group are listed in **Table 1**.

Table 1. The most important features of a healthy lifestyle

Hierarchy	Active group	Passive group
1	Consumption of healthy foods	Awareness of what is healthy and what is not
2	Regular exercise	Access to quality food
	Adequate vitamin and mineral intake	Adequate income
3	Diverse diet	Consumption of healthy foods
4	Omission of harmful pleasures	Diverse diet
5	Mental well-being	Regular exercise

Regarding the second most important features of the groups, 2 factors were raised to the same level by each group, as in neither case were they able to reduce the ranking to 1 component at this level. Nutrition and exercise were considered to be relevant by both groups, but it should be emphasized that information, accessibility and adequate financial situation were the most important for the *passive group*. Regarding the transition to a healthy lifestyle, the groups studied had to make arguments as to why it could be easy, as well as what would be difficult in the process. Overall, the same factors were listed both as pros and cons. The groups attached similarly great importance to the influence of the social environment, which they believed had a strong impact on the individual's health behavior.

4.2.2. Customer and consumer habits and motivations related to health foods

There are differences between the categories of food most often purchased and consumed by the two groups. The *passive group* consumed a higher proportion of meat products, quick-frozen and processed foods. The *active group* preferred seasonal fruits and vegetables, dairy products and fresh bakery products. Members of the *active group*, according to their own statements, plan their purchases in advance, while impulse buying is more common among the *passive group*.

Prior to examining consumer attitudes towards health foods, their concept as clarified with group members: "They are foods that have one or more nutritional biological benefits in addition to excellent taste. These advantages include lower energy content, mainly through the reduction of fat content or the omission of sugars, enrichment in certain minerals (Ca, Se, Mg), depletion in others (Na), addition of multivitamins or the use of probiotic lactic acid bacteria in different foods." All of the subjects in the study bought and consumed health foods. For members of the *active group*, "being free of something" was important, which manifested itself mainly in the avoidance of fat, salt and sugar. Members of the *passive group* typically preferred products "fortified with something". The *active group* bought more types of health food more often than the *passive group*.

It was characteristic of both groups that subjects had changed their eating habits over the previous year. The reason for this was the development of some kind of sensitivity/allergy, as well as the need to change lifestyles and to try new diets. Nutritional trends affected the *active group*, but they usually researched a diet before trying it. Members of the *passive group* are generally said to be uninterested in different trends, as well as dietary recommendations.

Regarding the purchase and consumption of food, the *active group* considers the healthiness of food to be the most important factor, while for the *passive group* it is value for money. Members of the *active group* attach particular importance to nutrient composition, to products that are "free of something". For the *passive group*, in addition to easy availability, previous positive experience has an impact on food buying habits.

4.2.3. Differences in the transition to a healthy diet based on the TTM

Using the statements translated by Soós et al. [26] based on the TTM, it was examined where the groups were in the transition to what they considered to be a healthier diet. Stages in the behavior change are described below, with examples of the statements made:

- Precontemplation: *In the next six months, I do not intend to switch to a diet I consider healthier;*
- Contemplation: *I feel a strong urge to switch to a diet I consider healthier;*
- Preparation: *Over the next month, I will be taking steps to switch to a diet I consider healthier;*
- Action: *Over the past six months, I have switched to a diet I consider healthier;*
- Maintenance: *I have been eating healthier for over six months now.*

In the transition to a diet that is considered healthy, 30% of the *active group* was in the action stage, while 70% was in the maintenance stage. In contrast, 70% of the *passive group* was in the precontemplation or contemplation stage, while 30% was in the preparation stage. Based on this, it can be concluded that the *passive group* is less open to developing and maintaining a health-conscious diet.

Overall, it can be stated that great emphasis is placed on the consumption of health foods among the group who perform physical activity regularly. Purchases are planned more purposefully by the *active group* and, according to their own statements, their diet is more based on awareness.

4.3. Results of the questionnaire survey

4.3.1. Presentation of the sample

Our quantitative study was conducted in the online space. The gender distribution of our sample reflects the composition of the Hungarian population, however, our results are more exploratory, as the sampling took place in a specific medium. The sample was made up of people who follow the online work and activity of dietitians, and themselves spend time regularly in the online space. The distribution of the sample according to different background variables is shown in **Tables 2 and 3**.

Table 2. The distribution of the sample according to the main background variables

Name	Sample distribution	
	Individual	%
All respondents		
Total	300	100
By gender		
Men	143	47.7
Women	157	52.3
By age		
18-29 years	106	35.3
30-39 years	61	20.3
40-49 years	61	20.3
50-59 years	41	13.7
60 years and older	31	10.3
By highest educational qualification achieved		
Maximum 8 years of primary education	4	1.3
Vocational school. specialist school	7	2.3
Secondary school leaving certificate	75	25.0
Higher education degree	214	71.3
By the household's monthly income		
They make a very good living from it and can also save money	83	27.7
They make a living from it but can save little money	149	49.7
The money is just enough to make a living from it but they can no longer set aside	56	18.7

Name	Sample distribution	
	Individual	%
Sometimes it is not enough to make a living from it	3	1.0
I don't know, I don't answer	9	3.0

Table 3. The distribution of the sample according to the other background variables

Subjective health awareness		
Not health conscious at all	11	3.7
Mainly not health conscious	38	12.7
Only sometimes health conscious	66	22.0
Mainly health conscious	144	48.0
Very health conscious	41	13.7
Performing physical activity (eg cycling, dancing, gardening)		
Regularly	184	61.3
Occasionally	75	25.0
Rarely	38	12.7
Never	3	1.0
Daily duration of physical activity		
30 minutes or less	81	27.0
Between 31 and 60 minutes	125	41.7
Between 61 and 90 minutes	53	17.7
Between 91 and 120 minutes	16	5.3
More than 120 minutes	11	3.7
Never do physical activity	3	1.0
Daily sitting time		
2 hours 30 minutes or less	44	14.7
Between 2 hours 31 minutes and 5 hours 30 minutes	96	32.0
Between 5 hours 31 minutes and 8 hours 30 minutes	101	33.7
More than 8 hours 31 minutes	52	17.3
Don't know	7	2.3

Examining the age distribution, it can be stated that our sample is representative of internet users, i.e., the 18 to 49 age group is typically represented. Compared to the demographic composition of the Hungarian population, the proportion of people with higher education is much higher in our sample. Nearly half of the respondents consider themselves mostly health-conscious, engage in physical activity regularly, and 41.7% of these people spend 31 to 60 minutes with exercise daily. Two thirds of the sample spend between 2 hours 31 minutes and 8 hours 30 minutes a day sitting, with an additional 17% spending even more. This rate is higher than the Hungarian data measured by the Eurobarometer [9].

The transition to a healthier diet shows a more positive picture compared to the overall data of the Hungarian population. It must be added that, based on our representative national surveys, the proportion of people in the precontemplation stage is decreasing, while the proportion of people in the preparation, action and maintenance stages is increasing. In 2014 and 2019, 48% and 41% of the population was in the precontemplation stage, respectively, while the proportion of people maintaining a diet considered to be healthier has increased from 17.4% to 23.6% [43]. Development of the transition to a diet considered to be healthier in our sample is shown in **Table 4**.

Table 4. The evolution of switching to a nutrition considered healthier

Stages of the change	Individual	%
In the next six months I don't intend to switch to a nutrition considered healthier by me (closedness)	50	16.7
I feel strong urge to switch to a nutrition considered healthier by me (contemplation)	55	18.3
In the next one month I will take steps to switch to a nutrition thought considered healthier by me (preparation)	50	16.7
I have been eating healthily for at least six months (action)	43	14.3
I have eaten healthier for more than six months, the chance of setback to my old nutrition habits is minimal (action)	54	18.0
I have always eaten healthy (maintaining)	48	16.0

4.3.2. Results of the factor analysis

According to our results, CSI's attitudes towards health foods are determined by four factors in our sample. The factor structure of the CSI test is illustrated in **Table 5**.

The first is the *Health- and self-conscious* value dimension (explained variance: 26.543%). High factor weights suggest that the value system of respondents is greatly shaped by this dimension, and this is strongly differentiated from other factors. The factor is significantly skewed to the left (Skewness = -802), which means that in the whole sample, respondents consider themselves to be decidedly health-conscious, and it is extremely important for them to buy and consume health foods.

The second factor is the *Recreational, hedonistic* value dimension, where the explained variance is 11.834%. This attitude is driven by the joy of shopping, which has a decisive influence. Once again, high factor weights can be seen in the analysis, so this attitude is significantly separated from the other factors. This factor is skewed to the right (Skewness = 0.275), which means that in the whole sample, respondents do not really consider this attitude to be characteristic of themselves.

The third factor is the *Uncertain, confused* value dimension, in which the explained variance is 11.308%. It is characteristic of this attitude that the individual has difficulties making a decision about where to buy, as well as about what brand to choose, they feel that purchases should be planned more carefully. This factor is slightly skewed to the right (Skewness = 0.049), suggesting that the respondents who completed the questionnaire consider this attitude to be less characteristic of themselves.

The fourth factor is the *Devoted, brand-loyal* value dimension (explained variance: 10.872%). This attitude is characterized by brand loyalty and identifies quality with a higher price. The factor is significantly skewed to the left (Skewness = -0.882), so this type of behavior appears with a positive sign in the mindset of the respondents in the sample.

Table 5. Factor structure of the Consumer Style Inventory test

	Components (factors)			
	Health- and self-conscious	Recreational, hedonistic	Uncertain, Confused	Devoted, Brand loyal
<i>I make a special effort to choose the very best quality of functional food products.</i>	0.873			
<i>Getting very good quality of functional food is very important for me.</i>	0.859			
<i>I keep my kitchen up-to-date with the functional food products.</i>	0.811			
<i>I'm willing to buy functional food while shopping.</i>	0.800			
<i>I will make an effort to buy functional food in the near future.</i>	0.796			
<i>I consider myself as a health-conscious consumer.</i>	0.796			
<i>I choose food carefully to ensure better health.</i>	0.774			

	Components (factors)			
	Health- and self-conscious	Recreational, hedonistic	Uncertain, Confused	Devoted, Brand loyal
<i>I usually buy latest available functional food.</i>	0.740			
<i>To get a variety I shop at different stores.</i>	0.523			
<i>Going shopping is one of the enjoyable activities of my life.</i>		0.879		
<i>Shopping is not a pleasant activity for me.</i>		-0.837		
<i>I enjoy shopping just for the fun of it.</i>		0.813		
<i>I make my shopping trips fast.</i>		-0.531		
<i>I should plan my shopping more carefully than I do.</i>			0.748	
<i>Sometimes it is hard to choose which store to shop.</i>			0.747	
<i>There are so many brands to choose from that often I feel confused.</i>			0.747	
<i>I'm impulsive when purchasing functional food products.</i>			0.565	
<i>I take time to shop carefully for the best buys.</i>			0.435	
<i>I have a few favourite brands, I buy them over and over.</i>				0.846
<i>Once I find a brand I like, I stick with it.</i>				0.824
<i>I go to the same store each time I shop for functional food products.</i>				0.569
<i>The higher price of the product, the better its quality.</i>				0.447

Method: Principal Component Analysis, Rotational method: Varimax with Kaiser Normalization. KMO=0,849

Prior to the cluster analysis of the CSI adapted for health foods, it was considered necessary to validate the list of claims. The *Health- and self-conscious* value dimension includes nine items, with a Cronbach's alpha index of 0.922. There are four elements in the *Recreational, hedonistic* value dimension. Two of these items are considered inverted ("Shopping is not a pleasant activity for me", "I make my shopping trips fast"), after the recoding of which the scale has a Cronbach's alpha index of 0.720. The *Uncertain, confused* value dimension contains five elements, with a Cronbach's alpha index of 0.701. The fourth value dimension is *Devoted, brand-loyal*, which contains four statements. The Cronbach's alpha index of the scale is 0.673. By deleting elements, there was no significant improvement in the Cronbach's alpha index in any of the value dimensions. Based on our results, the list of statements is suitable for the characterization of the examined dimensions.

4.3.3. Segmentation results

The results of the factor analysis confirmed that the obtained factors are suitable for the cluster analysis, so in the next step the segmentation of the sample was performed. The analysis was performed using the K-means clustering procedure, and four groups were separated along the 22 factors. The value dimensions characteristic of the clusters are illustrated in **Figure 4**.

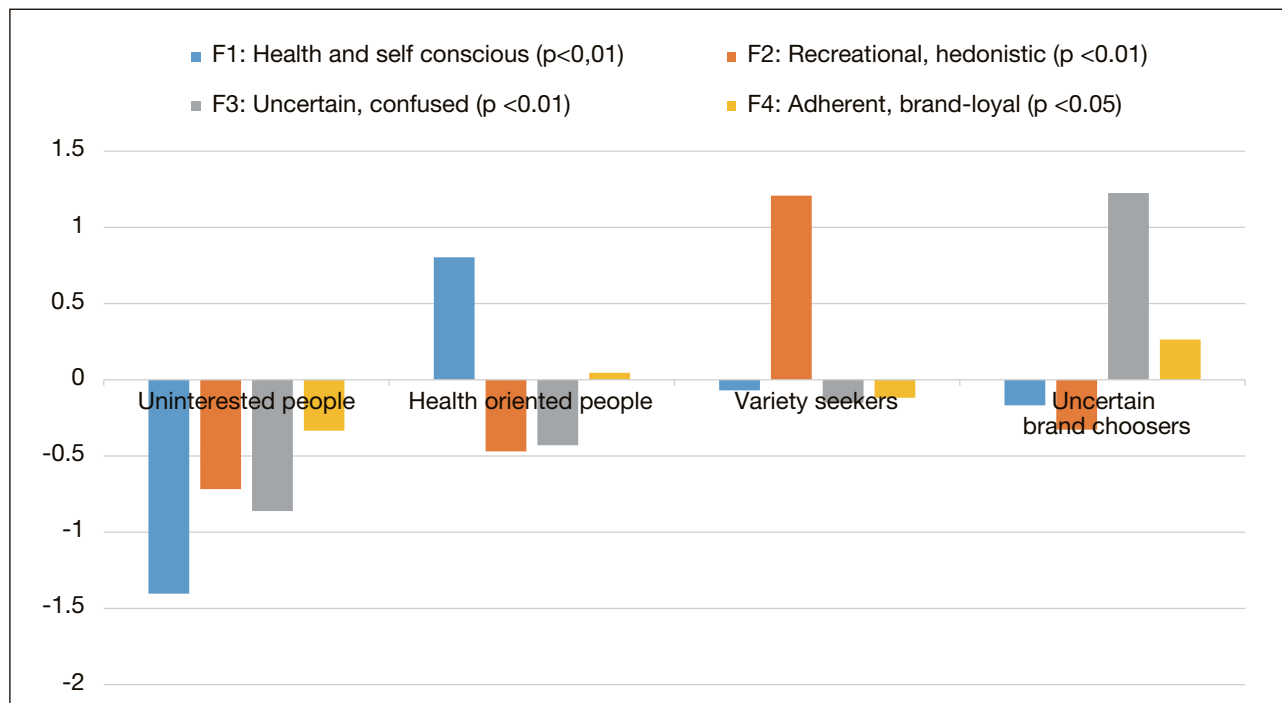


Figure 4. Clusters formed from CSI value adapted for health foods, based on the factors developed

Following this, the socio-demographic background of each segment was characterized by cross-tabulation analysis and the deviations from the mean were examined by analysis of variance. Finally, the differences between the groups in the areas of physical activity, sedentary lifestyle and the transition to a diet considered to be healthier were examined.

4.3.3.1. Uninterested (cluster 1)

For those in the *Uninterested* group, the impact of foods on health is less important, they make no effort to buy good quality health food. Of the clusters, they show the least propensity to consume health foods, but cannot be considered dismissive. They do not identify the price of products with quality. They do not have favorite brands, and if they find a brand they like, they are not loyal to it. They want to finish shopping as soon as possible, since it is not a pleasant activity for them at all, they make quick decisions in the choice of both the store and the product. Typically, all statements are undervalued by *Uninterested* people compared to the other clusters.

The first cluster is the smallest group, making up 14.3% of the sample. In this cluster, men are inordinately overrepresented (72.1%), and the youngest age group, 18-29 is prominent (41.9%). This group has the highest proportion of people with high school diplomas (37.2%). *Uninterested* people has the highest proportion of respondents who are not health-conscious at all (16.3%) or mostly not health-conscious (34.9%). 60.5% of the group do not intend to switch to a diet they consider healthier in the next 6 months. They perform physical activity occasionally (32.6%) or infrequently (27.9%), spending on it 30 minutes or less (55.8%). Members of the group typically spend between 5 hours 31 minutes and 8 hours 30 minutes sitting daily (41.9%).

4.3.3.2. Health-oriented (cluster 2)

For *Health-oriented* people, it is extremely important to buy high quality health foods, and they are making a special effort to do so. They believe less that the price of a product determines its quality. For the sake of variety, they shop in several stores and always have health foods in their kitchen. Shopping is not one of the favorite activities in their lives, they like to get it done quickly. They have a few favorite brands and typically

buy these. When they buy health foods, they usually do so in the same store. Of the clusters, they consider themselves the most health-conscious. In order to maintain their health, they choose foods very carefully and intend to make efforts in the near future to buy health foods.

The second cluster accounts for nearly one-third of the sample (32.6%). In this group, we find almost equal numbers of women (49%) and men (51%). Based on age, the majority belong to the 30-39 (25.3%) and 40-49 (18.4%) age groups, who typically have college degrees. Those in the group consider themselves mostly (54.1%) or very health conscious (27.6%). According to their own statements, almost one-third of the cluster (29.6%) have been eating healthily for at least six months, while one-fifth (20.4%) have always been eating healthily. This group contains the highest proportion of those who engage in physical activity regularly (76.5%). They typically spend 31-90 minutes on active movement. Members of the cluster mostly spend between 2 hours 31 minutes and 5 hours 30 minutes sitting daily (40.8%).

4.3.3.3. *Variety seekers (cluster 3)*

Variety seekers are less likely to identify product quality with high price. A higher than average proportion of them is reported to be looking for new types of health foods for purchase. Shopping is a decidedly pleasant and fun experience for them, members of the group believe that it is one of the really enjoyable activities of their lives that they spend a significant amount of time on. Compared to the sample average, they are more likely to have health foods at home. They are less loyal to brands, much more interested in novelty and variety.

The third cluster makes up 28% of the sample. Two-thirds of the group are women (64.3%). In this cluster, people in the 18-29 and 30-39 age groups make up two-thirds of the group (67.8%). A quarter of the group (26.2%) say they are partially health-conscious, while 20.2% feel a strong urge to switch to a diet they consider to be healthier. Two-thirds of the cluster performs physical activity on a regular basis, spending on average 31-60 minutes on it daily. *Variety seekers* typically (38.1%) spend between 5 hours 31 minutes and 8 hours 30 minutes sitting daily.

4.3.3.4. *Uncertain brand choosers (cluster 4)*

It is important for *Uncertain brand choosers* people to buy high quality health foods, they are the ones who clearly identify product quality with a high price. Compared to the sample average, they are more likely to look for new types of health foods to buy, but these are not accumulated in their homes. They consider shopping less enjoyable and usually do this activity quickly. They have a few favorite brands that they are loyal to. They believe they should plan their shopping more carefully. For them, it takes time to choose carefully for the best possible purchase, many times it is even difficult to choose the store where they want to shop. It presents a great difficulty for them when they have to choose from a number of brands, a large selection confuses them. Compared to the sample average, they consider themselves less health-conscious, but they would like to make an effort to buy health foods in the near future.

The fourth cluster makes up one-fourth of our sample (25%). This group is also characterized by the majority of women (54.7%). Age groups 50-59 (16%) and over 60 years (18.7%) dominate this group. This cluster contains a higher proportion of partially health-conscious respondents (28%) who would like to take steps in the near future to switch to a diet they consider healthier (22.7%). *Uncertain brand-loyal* people tend to engage in occasional physical activity (32%), spending less than 30 minutes on it. On average, they spend between 2 hours 31 minutes and 5 hours 30 minutes (32%) sitting daily.

The four clusters show distinctly different socio-demographic characteristics and represent different value dimensions in relation to attitudes towards health foods. They are at different stages in the transition to a diet that is considered healthy. Significant differences can be detected in our sample regarding the regularity and duration of physical activity and the diet considered to be healthier. However, a sedentary lifestyle cannot be considered determinant of attitudes towards health foods.

5. Summary

In the online space, *when balancing nutrition and exercise, consumers clearly place more emphasis on healthy eating*, based on our netnographic survey. Search engine hit lists show a variable rate growth from year to year in the area of healthy eating and exercise. *For the keyword healthy eating, a nearly tenfold increase was observed between 2017 and 2021*. In social media, in the common subset of diet and exercise, *four main types of content can be distinguished, the most popular of which are posts dealing with a combination of training plans and recipes*. Our focus group studies have highlighted that different consumer preferences can be observed for health foods depending on whether we are talking about *active* or *passive* groups. According to the active group, the most important feature of a healthy lifestyle is the consumption of health foods, while the passive group believes that the most important thing to be informed about what is healthy and what is not. The active group characterizes health foods with being free of something, while the passive group

characterizes them with fortification with something. Those who engage in physical activity regularly are more open to consuming health foods and are more affected by diet-related trends. Based on our quantitative research, attitudes towards health foods are determined by four value dimensions. In the *Health- and self-conscious attitude*, consumption of health foods is of paramount importance. The *Recreational, hedonistic attitude* is characterized by the joy of shopping. In the *Uncertain, confused value dimension*, uncertainty and indecisiveness stand out, which is reflected in both store and brand choices. The *Devoted, brand-loyal attitude* identifies quality with a high price, and both store and brand selection are carried out along definite ideas. Following factor analysis, sample segmentation was performed, resulting in the identification of four major groups. Among the clusters, *Uninterested* people represent the smallest proportion of our sample, and they undervalue all statements. The *Uninterested* group does not want to switch to a diet they consider healthier, for them it is not important to consume health foods. They perform physical activity infrequently and for a short period of time. The *Health-oriented* cluster is characterized by the exact opposite set of values. For them, it is important to buy health foods and they make an effort to do so. Shopping itself is not a pleasant activity for them. Members of the cluster perform physical activity regularly and for longer periods of time, and they have the highest proportion of actors and maintainers among the stages of the diet they consider healthy. For *Variety seekers*, quality is not related to a high price. They are looking for new types of health foods, however, they are more motivated by the joy of shopping. They are not loyal to a particular store or brand type. They engage in physical activity regularly and feel a strong urge to switch to a diet they consider healthier. In contrast, *Uncertain brand choosers* people stick to one brand type, but are confused by a large selection of brands. They consider themselves less health-conscious, but in the future they would like to strive to buy health foods and also to switch to a diet they consider healthier. Typically, they perform physical activity occasionally and for shorter periods of time.

According to the results of our research, the purchase and consumption of health foods and attitudes towards health foods are related to the diet and physical activity of the individuals, however, independent of the time consumers spend sitting daily.

6. Acknowledgment

This publication was supported by the project titled Debrecen Venture Catapult Program, No. EFOP-3.6.1-16-2016-00022. The project was supported by the European Union and co-financed by the European Social Fund.

7. References

- [1] Szakály, Z. (2016): Egészségmagatartás, viselkedésváltozás és személyre szabott táplálkozás: az élethosszig tartó egészség koncepciója, in Fehér, A., Kiss, V. Á., Soós, M., Szakály, Z. (szerk.): *Hitelesség és Értékorientáció a Marketingben*. Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, pp. 5-25.
- [2] NEFI (2017): Egészségjelentés 2016. Információk a népegészségügyi beavatkozások célterületeinek azonosításához a nem fertőző betegségek és az egészségmagatartási mutatók elemzése alapján. Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet, Budapest.
- [3] Griera, J.L., Manzanares, J.M., Barbany, M., Contreras, J., Amigó, P., Salas-Salvadó, J. (2007): Physical activity, energy balance and obesity. *Public Health Nutrition*. **10** (10A) pp. 1194-1199. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980007000705>
- [4] Chaput, J.P., Saunders, T.J., Mathieu, M.È., Henderson, M., Tremblay, M.S., O'Loughlin, J., Tremblay A. (2013): Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab*. **38** pp. (5) 477-483. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0382>
- [5] Csányi, T. (2010): A fiatalok fizikai aktivitásának és inaktív tevékenységeinek jellemzői. Új pedagógiai szemle. **60** (3-4) pp. 115-129.
- [6] Ács, P., Prémusz, V., Morvay-Sey, K., Kovács, A., Makai, A., Elbert, G. (2018): A sporttal, testmozgással összefüggésben lévő mutatók változása Magyarországon és az Európai Unióban az elmúlt évek eredményeinek nyomán. *Sport- és egészségtudományi füzetek*. **2** (1) pp. 61-76.
- [7] Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., Alter, D. A. (2015): Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults. *Annals of Internal Medicine*. **162** (2) pp. 123-132. DOI: <https://doi.org/10.7326/M14-1651>

- [8] Marshall, A., Miller, Y., Burton, N., Brown, W. (2009): Measuring Total and Domain-Specific Sitting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **42** (6) pp. 1094-1102. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c5ec18>
- [9] EUROBAROMETER (2018): Sport and physical activity https://ec.europa.eu/sport/news/2018/new-eurobarometer-sport-and-physical-activity_en (Hozzáférés: 2021.03.21.)
- [10] Ádány, R. (2011): Megelőző orvostan és népegészségtan, Medicina Könyvkiadó Zrt, Budapest
- [11] Dobbs, R., Sawers, C., Thompson, F., Manyika, J., Woetzel, J., Child P., Mckenna, S., Spatharou, A. (2014): How The World Could Better Fight Obesity. McKinsey&Company <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/how-the-world-could-better-fight-obesity> (Hozzáférés: 2021.03.27.)
- [12] KSH (2020): Tehetünk az egészségünkért; Társadalomstatisztikai összefoglaló kiadványok https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/elef/te_2019/index.html (Hozzáférés: 2021.02.22.)
- [13] Szakály, Z. (2017): Táplálkozásmarketing. In: Szakály, Z. (szerk.): Élelmiszer-marketing. Akadémiai Kiadó, Budapest, 487–439. ISBN: 978-963-454-061-8
- [14] Szakály Z. (2011): Táplálkozásmarketing. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [15] Papp-Bata, Á., Csiki, Z., Szakály, Z. (2018): Az egészségvédő élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói magatartás - A hiteles tájékoztatás szerepe. *Orvosi Hetilap* **159** (30) pp. 1221-1225. DOI: <https://doi.org/10.1556/650.2018.31121>
- [16] Weststrate, J. A., Poppel, G. Van, Verschuren, P. M. (2002): Functional foods, trends and future. *British Journal of Nutrition* **88** (2) pp. 233–235 DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN2002688>
- [17] GOOGLE (2016): 2016 Food Trends from Google Search Data: The Rise of Functional Foods <https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/2016-food-trends-google/> (Hozzáférés: 2021.02.25.)
- [18] Yeung, A.W.K., Mocan, A., Atanasov, A.G. (2018): Let food be thy medicine and medicine be thy food: a bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods. *Food Chem.* 269 pp. 455–465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.139>
- [19] Urala, N., Lähteenmäki, L. (2003): Reasons behind consumers' functional food choices, *Nutrition & Food Science*, 33 (4), pp. 148-158. DOI: <https://doi.org/10.1108/00346650310488499>
- [20] Lau, T.-C. (2019): Regulations, opportunities, and key trends of functional foods in Malaysia. *Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World*, 561–573. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816467-9.00034-4>
- [21] Prochaska, J.O., Diclemente, C.C. (1982): Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research and Practice* **19** (3) pp. 276-288. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0088437>
- [22] Prochaska, J.O., Diclemente, C.C., Norcross, J.C. (1992): In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist* **47** (9) pp. 1102-1114. DOI: <https://doi.org/10.1037//0003-066x.47.9.1102>
- [23] Prochaska J.O., Rochaska, J. M. (2011): Behavior change. In D. B. Nash, J. Reifsnyder, R. J. Fabius, V. P. Pracilio (Eds.), *Population Health: Creating a culture of wellness* pp. 23-41.
- [24] Johnson, S.S., Paiva, A.L., Cummins, C.O., Johnson, J.L., Dymont, S.J., Wright, J.A. (2008): Transtheoretical model-based multiple behavior intervention for weight management: Effectiveness on a population basis. *Preventive Medicine*, **46** (3) pp. 238-246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.09.010>
- [25] Czeglédi, E. (2012): A viselkedésváltozás tranzsteoretikus modelljének alkalmazási lehetőségei az elhízás kezelésében. *Mentáhygiéné és Pszichoszomatika* **13** (4) pp. 411-434. DOI: <https://doi.org/10.1556/Mental.13.2012.4.4>
- [26] Soós, M., Kovács, B., Szakály, Z. (2016): A viselkedésváltozás szintjein a testtömeg-menedzselés folyamatában – élelmiszerfogyasztás és fizikai aktivitás. *Táplálkozásmarketing* **3** (2) pp. 19-28. DOI: <https://doi.org/10.20494/TM/3/2/2>
- [27] Sproles, G. B., Kendall, E. L. (1986): A methodology for profiling consumers' decision making styles. *The Journal of Consumer Affairs* **20** (2) pp. 267–279.
- [28] Sam, K. M., Chatwin, C. (2015): Online consumer decision-making styles for enhanced understanding of Macau online consumer behavior. *Asia Pacific Management Review* **20** (2) pp. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.12.005>

- [29] Nayeem, T., Casidy, R. (2015): Australian consumers' decision-making styles for everyday products. *Australian Marketing Journal* **23** pp. 67-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2015.01.001>
- [30] Lysonski, S., - Durvasula, S. (2013): Consumer decision making styles in retailing: Evolution of mindsets and psychological impacts. *Journal of Consumer Marketing* **30** (1) pp. 75-87 DOI: <https://doi.org/10.1108/07363761311290858>
- [31] Eun Park, J., Yu, J., Xin Zhou, J. (2010): Consumer innovativeness and shopping styles. *Journal of Consumer Marketing* **27** (5) pp. 437-446. DOI: <https://doi.org/10.1108/07363761011063330>
- [32] Parakash, G., Pankaj, K. S., Rambalak, Y. (2018): Application of consumer style inventory (CSI) to predict young Indian consumer's intention to purchase organic food products. *Food Quality and Preference* **68** pp. 90-97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.01.015>
- [33] Internet World Stats (2021): World Internet Usage and Population Statistics 2021 Year-Q1 Estimates <https://www.internetworldstats.com/stats.htm> (Hozzáférés: 2021.03.12.)
- [34] Datareportal (2021): Global Media Stats <https://datareportal.com/social-media-users>
- [35] Farmer, A. N. D., Bruckner Holt Cem, Cook M.J., Hearing S. D. (2009): Social networking sites: a novel portal for communication. *Postgraduate Medical Journal* **85** (1007) pp. 455-459. DOI: <https://doi.org/10.1136/pgmj.2008.074674>
- [36] Benetoli A., Chen T. F., Aslani P. (2019): Consumer perceptions of using social media for health purposes: Benefits and drawbacks. *Health Informatics Journal* **25** (4) pp. 1661-1674 DOI: <https://doi.org/10.1177/1460458218796664>
- [37] Johns, D. J., Langley, T. E., & Lewis, S. (2017): Use of social media for the delivery of health promotion on smoking, nutrition, and physical activity: a systematic review. *The Lancet* **390**. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32984-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32984-7)
- [38] Kozinets, R. V. (2002): The Field Behind the Screen: Using Netnography for Marketing Research in Online Communities. *Journal of Marketing Research* **39** pp. 61-72. DOI: <https://doi.org/10.1509/jmkr.39.1.61.18935>
- [39] Dörnyei, K. (2008): Bioélelmiszer fogyasztási szokások. *Marketing & Menedzsment* **42** (4) pp. 34-42.
- [40] Dörnyei, K., Mitev, A. (2010): Netnográfia, avagy on-line karosszék-etnográfia a marketingkutatóban. *Vezetéstudomány* **41** (4) pp. 55-68.
- [41] Szabó, S. (2016): Egészségorientált táplálkozási szokások és a fogyasztói magatartás kapcsolata. Doktori (PhD) értekezés. Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar
- [42] Gál, T., Soós, M., Szakály, Z. (2017): Egészségtudatos táplálkozással kapcsolatos fogyasztói insight-ok feltárása netnográfiaival – esettanulmány. *Vezetéstudomány* **48** (4) pp. 46-54. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.04.07>
- [43] Szakály, Z., Nábrádi, Zs. (2021): Az egészségtudatosság és a fogyasztók ismeretei. In: Kukovics, S. (szerk.): A hús szerepe a humán táplálkozásban (megjelenés alatt)

Az élelmiszeripari nanotechnológia fogyasztói elfogadása

Kulcsszavak: élelmiszeripari fejlesztések, élelmiszeripari nanotechnológia, fogyasztói elfogadás, vásárlási hajlandóság, titándioxid élelmiszeripari felhasználása

1. ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban az élelmiszeripari fejlesztéseket jellemzően két megatrend irányítja: a globális felmelegedés és a táplálkozással szorosan összefüggő hátrányos egészségügyi következmények (civilizációs betegségek, túlsúly, éhezés, elöregedő társadalom) kiküszöbölésének igénye. Ennek következtében a fogyasztói preferenciák is módosultak, hiszen az olyan „mindennapos” igények, mint az élelmiszerek elfogadható ára, kellemes íze és biztonságos fogyaszthatósága, továbbá az, hogy egy élelmiszer pusztán fiziológiai szükségleteket elégítsen ki, napjainkra alapvető követelménnyé változtak, és nem jelentenek kimutatható piaci előnyt. Egy termék piaci szereplése várhatóan akkor lesz sikeres, ha a fentiekén túl összetevői és élettani hatásai a fogyasztó közérzetét, egészségi állapotát, fizikai teljesítőképességét bizonyíthatóan növelik.

Az egyik legnagyobb iramban fejlődő tudományterület ma a nanotechnológia, amelynek számos alkalmazása létezik az élelmiszeriparban. Annak ellenére, hogy ez a technológia eddig nem tapasztalt előnyökhöz juttatja a fogyasztókat és számos globális problémára jelenthet megoldást, a nanoélelmiszerek számos kockázatot és veszélyt is hordoznak magukban. Habár a nanotechnológia még sokak számára ismeretlen, a megkérdezettek körében a vásárlási hajlandóság igen magas, ha a technológia révén az élelmiszer valamely tulajdonsága javul. A fogyasztókat attitűdjük alapján két jól elkülöníthető csoportra lehet osztani: azokra, akik a lehetséges előnyöket és hátrányokat egymástól gyökeresen különböző módon látják.

¹ Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet

2. Bevezetés – nanotechnológia

Napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő tudományterülete a nanoméretű anyagok kutatása. A nanotechnológia kutatása és alkalmazása a XXI. század nagy tudományos, fejlesztési és technikai kihívásai közé tartozik.

A nanotechnológia olyan anyagok, eszközök és rendszerek előállítását jelenti, amelyekhez mesterségesen formált nanorészecskéket, vagyis olyan anyagrészecskéket használnak, amelyek mérete nem haladja meg a 100 nanométert [1].

A nanostrukturált anyagok a természetben is megtalálhatók (például agyagok, zeolitok), de mesterségesen is elő lehet állítani azokat.

A gyakorlatban számos nanotechnikai alkalmazás ismert. Ilyenek például az építőiparban használt rendkívül ellenálló anyagok; könnyű, rugalmas, a fizikai igénybevételnek ellenálló anyagból készült ruházat és sportfelszerelés; öntisztító festékek, amelyek megóvják az épületeket például a szmog ártalmas hatásaitól és egyéb szennyeződésektől; nanoszenzorok, amelyek hatékony és gazdaságos minőség-ellenőrzést tesznek lehetővé az élelmiszeriparban; rendkívül miniaturizált elektronikus eszközök; antibakteriális bevonat ipari berendezésekhez és háztartási készülékekhez; szelektív felszabadulású és magas biológiai hozzáférhetőségű gyógyszerek; innovatív eszközök a szennyezett talajok és vizek helyreállításához.

Az előnyök mellett azonban a nanotechnológia olyan kockázatokat jelent a környezetre és az emberi egészségre vonatkozóan, amelyeket nehéz felmérni. A tudományos kutatások – bár még mindig kevésnek bizonyulnak –, azt sugallják, hogy a nanorészecskék reaktívabbak és mozgékonyabbak, mint a nagyobb partikulák, és ezért mérgezők lehetnek az emberre és a környezetre. Kevésbé ismert a nanorészecskék sorsa a környezetben. Az emberi testben a nanorészecskék átjuthatnak a sejtmembránon és elérhetik a belső szerveket. Néhány tanulmány kimutatta, hogy a nanorészecskék sok típusa nagyobb oxidatív stresszt okozhat sejtszinten, növelve a degeneratív betegségek kockázatát [1].

2.1. Élelmiszeripari nanotechnológia

A nanoszerkezetű anyagok használata speciális tulajdonságaiknak köszönhetően számos élelmiszeripari alkalmazási területen is ígéretes lehet [2].

A nanorészecskéket tartalmazó élelmiszereket a 258/97/EK rendelet alapján új élelmiszernek kell tekinteni, mivel az ilyen technológiával előállított élelmiszereket vagy élelmiszer-összetevőket az Európai Unióban 1997. május 15-e előtt nem fogyasztották szignifikáns mennyiségben; ezáltal a forgalmazásukat szigorú biztonsági értékeléssel egybekötött engedélyezési eljárás lefolytatása előzi meg [2]. Az engedélyezési folyamat részeként a közelmúltban az EU szabályozása azt írta elő, hogy a nanotechnológiák alkalmazásából származó élelmiszer-összetevőknek közfogyasztásra bocsátásuk előtt biztonsági értékelésen kell átesniük, mielőtt engedélyt kapnának a forgalomba hozatalra [3].

Ehhez kapcsolódóan alakult ki a nanofood (nanoélelmiszer) kifejezés, amely olyan élelmiszerekre vonatkozik, amelyeket valamilyen nanotechnológiai technika vagy eszköz segítségével állítanak elő, dolgoznak fel, csomagolnak, vagy amelyekhez valamilyen nanoanyagot adnak és/vagy nanoanyaggal dúsítanak [4].

Az élelmiszerek jobb minőségét és biztonságosságát célzó nanotechnológiák elméletileg sokfélék lehetnek, gyakorlati alkalmazásuk azonban még kezdeti szakaszban van. Mivel az élelmiszer-nanotechnológia az élelmiszer-tudomány számára is új terület, a nanotechnológia az élelmiszeripari gazdaság számára is nagy kihívást jelent, beleértve az élelmiszer- és élelmiszer-biztonságot, a nyomon követhetőséget (traceability), az élelmiszerfeldolgozás és -csomagolás bizonyos területeit, a tápanyagbevitel egyes új lehetőségeit, az élelmiszerek hosszabb minőség-megőrzését és a fogyasztóvédelem számos egyéb szempontját is, a mezőgazdasági termeléstől kezdve egészen a fogyasztó asztaláig [2].

Az élelmiszerfeldolgozás során a nanorészecskék alkalmazása hozzájárulhat a táplálkozási minőség, az íz, a szín és a stabilitás javításához vagy az eltarthatósági idő növeléséhez, illetve – folyékony halmazállapotú élelmiszerek esetén – az áramlási tulajdonságok javulásához. A nanotechnológia további előnye lehet, hogy elősegítheti az alacsonyabb zsír-, cukor- és só-tartalmú ételek kifejlesztését, ezáltal csökkentve az élelmiszerekkel kapcsolatos megbetegedések számát [5].

Jelenleg ezek a termékek négy kategóriában érhetők el:

- nanostrukturált élelmiszer-összetevők és anyagok, mint például nano-titán-dioxid, amelyet csomósodásgátlóként vagy pigmentként használnak;
- nanostrukturált szállító rendszerek, amelyek javítják a bioaktív vegyületek biológiai hozzáférhetőségét a dúsított élelmiszerekben és kiegészítőkben;

- olyan újfajta csomagolóanyagok, melyek célja, hogy megerősítsék a termék védelmi funkcióját;
- valamint az élelmiszerrel érintkezésbe kerülő anyagok felhasználása az élelmiszer feldolgozásához és tárolásához, mint például a nano-ezüst, amelyet antimikrobiális tulajdonságai miatt alkalmaznak [6, 7, 8, 9].

A nanotechnológiát jelenleg az élelmiszeriparban a csomagolási folyamatban tekintik legelterjedtebb kereskedelmi alkalmazásnak [2, 10]. A nanoanyagok csomagolóanyagokban való alkalmazásának több típusa megkülönböztethető meg. A nanokompozitok esetén az előnyös tulajdonságot (mechanikai vagy funkcionális, például gázzárás, hőmérséklet/nedvesség-stabilitás) a műanyaghoz adott nanorészecskékkel érik el. Hasonló hatás érhető el a csomagolóanyag felületére vitt nanobevonatokkal. A vákuummal felvitt alumíniumbevonatok főként a snack-, a cukrászati termékek és a kávé csomagolásában terjedtek el. Ha például a bevonatként felvitt alumíniumréteg vastagsága nem haladja meg az 50 nm-t, a bevonó fém nanoanyagként tekinthető [11]. A felsoroltak mellett számos alkalmazás még kutatási fázisban jár [12, 13, 14, 15], például olyan új fejlesztésű élelmiszer-csomagolások, amelyek képesek kimutatni kórokozók és szennyeződések jelenlétét.

Annak ellenére, hogy ez a technológia olyan, eddig nem tapasztalt előnyökhöz juttatja a fogyasztókat, mint a magasabb hozzáadott érték, a hosszabb eltarthatósági idő és a fokozott élelmiszerbiztonság, a nanoélelmiszerek egészségügyi, környezeti, gazdasági, társadalmi és politikai kockázatokat is hordoznak magukban [16, 17]. Berekaa szerint annak ellenére, hogy a nanorészecskék óriási előnyökkel járhatnak az élelmiszeriparban, a nyilvánosságot nagy aggodalommal tölti el a toxicitásuk és a lehetséges negatív környezeti hatásuk. Az emberi szervezetbe kerülő nanorészecskék egészségügyi következményei miatt haladéktalanul fel kell mérni azok emberi egészségre gyakorolt lehetséges kockázatait [5]. Halliday dolgozatában kiemeli, hogy az élelmiszerekre és az élelmiszerek csomagolására vonatkozó európai uniós rendeletek konkrét kockázatértékelést írnak elő a nanoélelmiszerek piacra kerülése előtt. [18].

Kutatásunk során megvizsgáltuk, hogy az élelmiszeripari nanotechnológia fogalma mennyire terjedt el a köztudatban, vagyis vélhetően hány embernek van tudomása erről a technológiáról, illetve élelmiszeripari alkalmazásának lehetőségeiről. Ezt követően azt mértük fel, hogy a fogyasztók mennyire elfogadják a technológiát illetően, hogyan látják annak jövőjét, valamint szívesen vásárolnának-e nanoélelmiszereket. Munkánk során elemeztük a nanotechnológia lehetséges veszélyeit, illetve azt, hogy azok milyen területen jelentkezhetnek, továbbá, hogy ennek tudatában hogyan változik az attitűd, a fogyasztói elfogadás és a vásárlási hajlandóság.

2.1.1. Nanotechnológiával előállított élelmiszerek és csomagolóanyagok – néhány példa [1]

2.1.1.1. Krémesebb fagyalt változatlan zsírtartalommal

A hagyományosnál krémesebb fagyalt készítése során nano-méretű szemcsékből álló titán-dioxidot adnak a fagyalt alapanyagához, hogy növeljék annak krémességét és javítsák az ízét, miközben zsírtartalma a hagyományos fagyaltokéval azonos marad. Nano formájában a titán-dioxid feltételezhetően citotoxikus, ugyanakkor a szakirodalomban nem találtunk adatot a nano TiO₂ bélcsatornából való felszívódási mechanizmussal kapcsolatban.

2.1.1.2. Konyhasó és cukor, amely nedvességgel nem képez csomókat

Konyhasóhoz és cukorhoz tapadásgátlóként nano részecskeméretű titán-dioxidot adnak. Toxikológiai vonatkozásait lásd a 2.1.1.1. szakaszban.

2.1.1.3. Bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek

Bioaktív molekulákat, például fitoszterineket, vitaminokat és antioxidánsokat adnak a gyümölcslehez nano-kapszulázás útján, annak javítása érdekében. Nem ismert, hogy a nano-kapszulázás káros hatással lenne az egészségre.

2.1.1.4. Omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér

Az omega-3 zsírsavakat nano-kapszulázás útján adják a kenyérhez; ezzel a zsírsavak kellemetlen íze nem érezhető, és így a dúsított kenyér megőrzi hagyományos ízét. Nem ismert, hogy a nano-kapszulázás káros hatással lenne az egészségre.

2.1.1.5. Műanyag palackok sörhöz

A módosított összetételű sörs palackokat agyagrészecskéket tartalmazó nanokompozit anyag hozzáadásával állítják elő. Az agyag-polimer nanokompozitok célja a szén-dioxid-vesztés és az oxigén bejutásának minimalizálása a szénsavas italok minőségmegőrzési idejének meghosszabbítása érdekében. A nanoréteg toxikológiai hatásai nem ismertek; egyelőre nem bizonyították, hogy a nanorészecskék kiszabadulnának a csomagolóanyagból.

2.1.1.6. Antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez

Aktív nano-ezüstöt tartalmazó élelmiszer-csomagolásra szolgáló anyagok gátolják a mikrobák fejlődését, segítenek megelőzni az esetleges bakteriális szennyeződéseket. A nano részecskeméretű ezüst feltételezhetően citotoxikus. Nincs bizonyosság a nanorészecskék esetleges felszabadulásával kapcsolatban a csomagolóanyagból.

3. Anyag és módszer

A kutatási kérdések megválaszolására online kérdőíves megkérdezést végeztünk 200 fő bevonásával. A mintavétel során hólabda módszert alkalmaztunk, azaz a minta kiválasztása nem volt véletlenszerű, ám ezáltal mégis széles válaszadói körhöz juthattunk el. Jelen feltételek mellett a felmérés nem tekinthető reprezentatívnak, a kapott eredmények kizárólag a megkérdezettekre vonatkozathatók. A kérdőív háttérváltozói között szerepelt a nem, a kor, a lakhely, az iskolai végzettség és az átlagjövedelem is.

A kérdőíves megkérdezés során az élelmiszeripari nanotechnológiával kapcsolatban felmértük a fogyasztók attitűdjeit, 17 zárt kérdés segítségével. Majd annak érdekében, hogy ezek mélységében is elemezhető legyenek, két fókuszcsoporthoz vizsgálatot végeztünk. A témával kapcsolatban, amely alapján a két fókuszcsoporthoz egyikébe kerültek besorolásra. Az első csoportban olyan fogyasztók vettek részt, akik a szűrőkérdések alapján elutasították a nanotechnológiával kapcsolatban, a második csoport résztvevői ezzel ellentétben kedvezően ítélik meg ezt a technológiát. A két csoport kialakítása során törekedtünk arra, hogy a megkérdezett fogyasztók a nemek vonatkozásában egyenlő elosztásban kerüljenek bele a kutatásba. Életkor tekintetében 20 és 65 év közöttiek vettek részt az interjúkon. A két nyolc fős csoporttal – a kutatás idején fennálló járványhelyzet miatt – az interjúkat online platformon keresztül folytattuk le.

A fókuszcsoporthoz interjúkat kezdetén arra kértük a résztvevőket, hogy röviden mutakozzanak be, ezt követően a beszélgetések első felében két szövegrészt olvastunk fel, amelyeket Sodano és munkatársai közleményéből vettünk át és fordítottunk le magyar nyelvre [1]. Az első szöveg általánosságban mutatja be a nanotechnológiát, a második részben hat olyan terméket ismertet, amely valamilyen nanotechnológiai eljárással készült, de a leírásban kizárólag a termékek előnyös tulajdonságait hangsúlyozták. Az interjúkérdések első fele az élelmiszeripari nanotechnológia ismertségéről, elfogadásáról szólt, de a csoporttagoknak a hallott szövegrészekre is válaszolniuk kellett.

A fókuszcsoporthoz második felében a szöveg azon részét olvastuk fel, amely a technológiával és ezáltal a termékekkel kapcsolatos lehetséges kockázatokat és negatív hatásokat emeli ki. Ezt követően szintén kérdéseket tettünk fel a résztvevőknek, ekkor már a kockázatokra fókuszálva, valamint azt is vizsgáltuk, hogy mennyiben változott meg a témához való hozzáállásuk.

4. Eredmények és értékelésük

Ebben a fejezetben a primer kutatás legfontosabb eredményeit, azok lebonyolításának sorrendjében mutatjuk be.

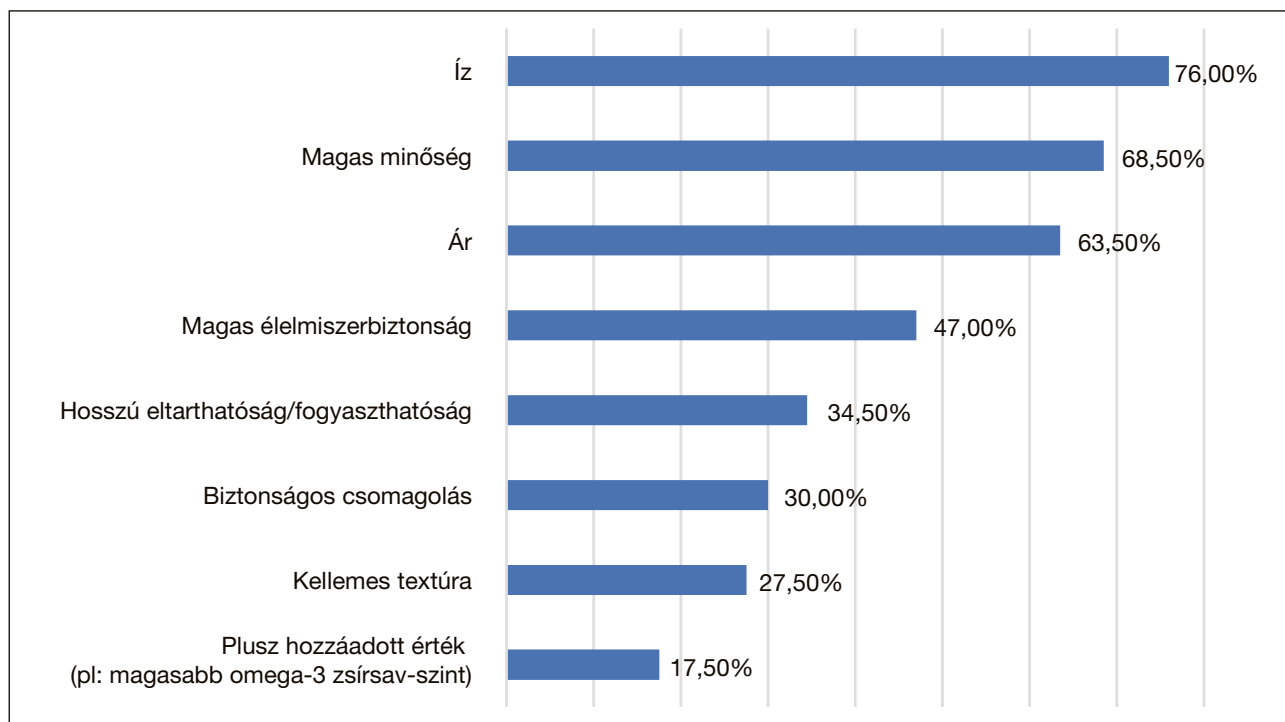
4.1. A kérdőíves megkérdezés eredményei

A kérdőív első kérdése az élelmiszerek vásárlása során fontosnak tartott tényezőket helyezte a fókuszba. Ez azért volt fontos, mivel a továbbiakban a kutatás gerincét az élelmiszeripari nanotechnológia elfogadásának vizsgálata adta, az itt említett kategóriák figyelembevételével. Ahogy az **1. ábrából** kiderül, a felsorolt faktorok közül az íz került az első helyre, vagyis a válaszadók 76,0%-ának az íz a legfontosabb szempont egy-egy élelmiszer megvásárlása vagy kiválasztása során. A háttérváltozókkal történő összevetés alapján kiderült, hogy a mintában szereplő férfiak szignifikánsan ($p=0,014$) nagyobb arányban (80,0%) tartották fontosnak az ízt, mint a nők (61,2%), valamint az is, hogy azok a fogyasztók, akik saját bevallásuk szerint az átlaghoz viszonyítva jobb anyagi körülmények között élnek (jövedelmükből bőven megélik és pénzügyi tartalékot is tudnak képezni), szintén nagy arányban (88,9%) az ízt tartják fontos választási kritériumnak.

Kissé lemaradva, a magas minőség (68,5%) és az ár (63,5%) került a második és a harmadik helyre a vásárlási szempontok tekintetében. Ahogyan az előzetesen várható volt, e kategóriák vonatkozásában a jó anyagi háttérrel rendelkezők 86,2%-a értékelte fontos szempontnak a magas minőséget, ezzel szemben az ár tekintetében ez a hányad 47,3%-ra csökkent.

A magas élelmiszerbiztonságot a válaszadók fele sem (47,0%) ítélte fontosnak, ami abból adódhat, hogy nem voltak tisztában a fogalom konkrét jelentésével.

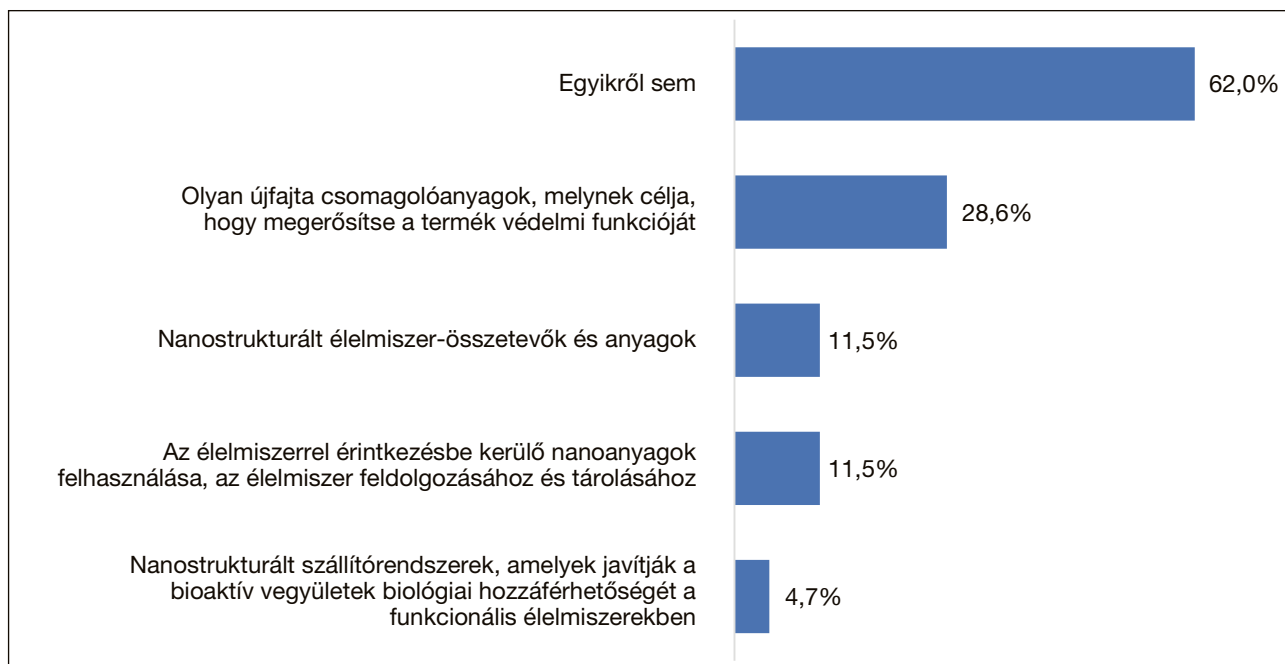
A válaszadók legkevésbé fontos szempontnak a hozzáadott (többlet-) értéket tartották (például magasabb omega-3 zsírsavtartalom), a felsoroltak közül ez a faktor 17,5%-kal került az utolsó helyre. Ezt a kategóriát a férfiak mindössze 20,0, illetve a nők 16,4%-a veszi figyelembe élelmiszer-vásárlásai során. Anyagi helyzet tekintetében ez a kritérium az átlagon aluli jövedelmi helyzetben levő fogyasztók számára volt a legkevésbé fontos (7,0%).



1. ábra. Az élelmiszervásárlás során fontosnak tartott szempontok (N=200)

A következőkben azt vizsgáltuk, hogy a megkérdezettek milyen arányban rendelkeznek ismeretekkel az élelmiszeripari nanotechnológiáról (spontán felidézés). A technológia innovatív és újszerű jellegét az is alátámasztja, hogy a válaszadók mindössze egynegyede hallott róla.

Amikor az élelmiszeripari nanotechnológia jelenleg elérhető négy kategóriáját [6, 7, 8, 9] is felsoroltuk (támogatott ismeret), a fogyasztóknak csak 62,0%-a válaszolta azt továbbra is, hogy nem hallott még a szóban forgó új technológiáról (2. ábra). Az egész mintából mindössze egy fő volt az, aki az összes felsorolt kategóriáról hallott már. A négy kategória közül a nanotechnológiával készült csomagolóanyagok voltak a leginkább ismertek (28,5%). A nanostrukturált élelmiszer-összetevőkről és anyagokról, valamint az élelmiszerrel érintkezésbe kerülő nanoanyagok felhasználásáról egyaránt 11,5-11,5%-ban hallottak már a felmérésben résztvevők. A válaszadók a nanostrukturált szállítórendszereket ismerték legkevésbé, itt az arány még az 5,0%-ot sem érte el. Azok a fogyasztók, akik hallottak már erről a kategóriáról, valamennyien felsőfokú diplomával rendelkeznek.



2. ábra. Az élelmiszeripari nanotechnológia négy kategóriájának ismerete a megkérdezettek körében (N=200)

A következőkben az élelmiszeripari nanotechnológia elfogadásának vizsgálatát végeztük el az első kérdésben felsorolt, a vásárláskor fontosnak vélt szempontok segítségével. Az eredményeket az **1. táblázat** tartalmazza.

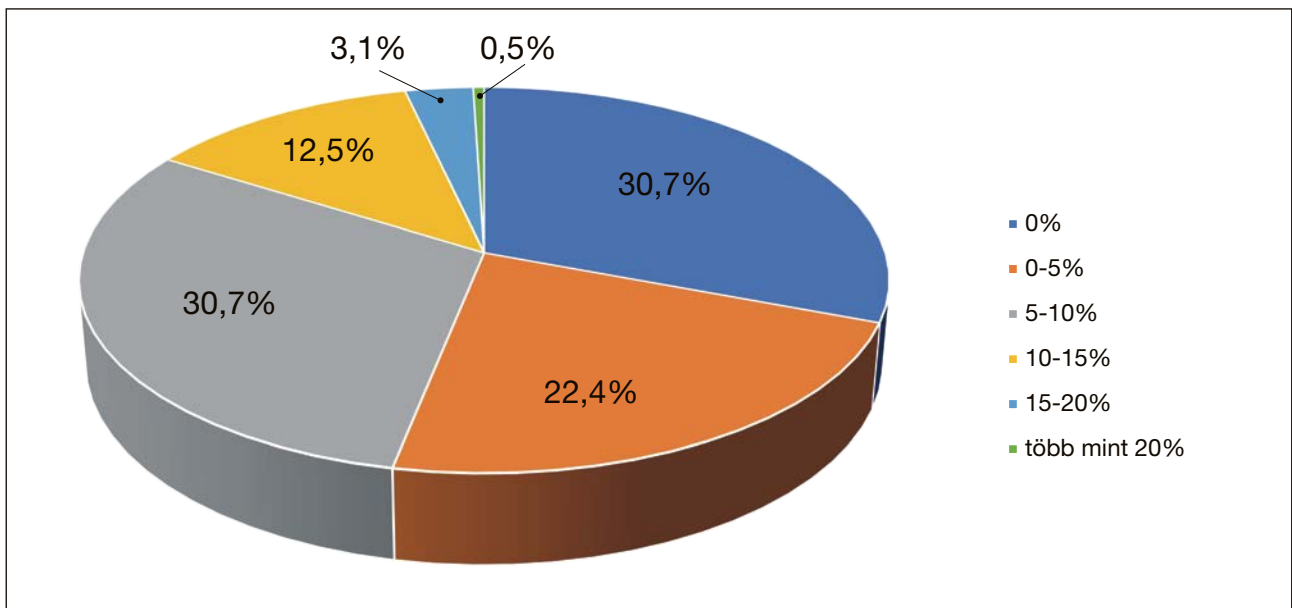
1. táblázat. Nanotechnológiai fejlesztéssel előállított élelmiszerek iránti vásárlási hajlandóság az egyes szempontok figyelembevételével (N=200)

Ön vásárolna-e olyan élelmiszert,	Válasz	
	Igen (%)	Nem (%)
...amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha annak íze ezáltal jobb lesz?	71,9	28,1
...amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha annak textúrája/állaga ezáltal kellemesebb lesz?	68,8	31,3
...amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha annak eltarthatósági/fogyaszthatósági ideje így jelentősen nő?	62,5	37,5
...amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha így az garantálja a jobb élelmiszerbiztonságot?	78,6	21,4
...amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha az olyan hozzáadott értékkel rendelkezik, mint például a magasabb omega-3 szint?	63,0	37,0
...amelynek csomagolását nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, biztosítva így a biztonságosabb tárolást?	78,1	21,9

A kapott eredmények alapján (a mintára vonatkozóan) általánosságban az mondható el, hogy a többség nyitott az új technológiára, amennyiben az a vásárolt élelmiszer valamely tulajdonságát előnyösen befolyásolja. A megkérdezettek 71,9%-a vásárolna nanotechnológiával készült élelmiszert, ha annak érzékszervi tulajdonságai jobbabbak lennének. Az élelmiszer-vásárlásnál fontosnak tartott szempontok közül az íz végzett az első helyen: a válaszadók 76%-a választotta ezt a tényezőt. Megjegyezzük, hogy a kedvezőbb érzékszervi tulajdonságok miatt kimutatott nagyobb vásárlási hajlandóság várható volt. Az idősebb korosztály adott erre a jellemzőre legmagasabb arányban igenlő választ (89,5%) ($p=0,047$), a többi háttérváltozóval összevetve nem volt szignifikáns kapcsolat. Az élelmiszerek állagára vonatkozó kedvező hatás érdekében a mintában szereplő fogyasztók 68,8%-a vásárolna nanotechnológiai eljárással készült terméket. A jobb állag reményében az 56-65 év közötti válaszadók 85,2%-a nyitott az új technológiával előállított termékek megvásárlására. Az élelmiszerek eltarthatósági és fogyaszthatósági idejének jelentős növekedése a nanotechnológiai eljárásnak köszönhetően a válaszadók 62,5%-ánál váltott ki vásárlásra ösztönző hatást. Ennél a kérdésnél a nők jelentősen nagyobb arányban válaszoltak igennel, mint a férfiak (nők: 70,0%, férfiak: 46,3%). A kérdőív kitöltőinek 78,6%-a vásárolna olyan élelmiszert, amely valamilyen nanotechnológiai eljárással készült, ha annak köszönhetően növekedne az élelmiszerbiztonság. Az idősebb korosztály 90%-a, valamint a nők 78,6%-a képviseltette magát az „igen” válaszoknál ebben a tekintetben. A megkérdezettek 63,0%-a válaszolt „igen”-nel arra kérdésre, hogy vásárolna-e olyan élelmiszert, amelyet nanotechnológiai fejlesztéssel állítottak elő, ha az olyan hozzáadott értékkel rendelkezik, mint például a magasabb omega-3 zsírsavtartalom. Ez kiugróan nagy arányt jelent ahhoz képest, hogy a plusz hozzáadott érték mint vásárlási kritérium a fontossági sorrendben 17,5%-kal az utolsó helyen végzett. A mintában szereplő fogyasztók számára tehát ugyan jellemzően nem fontos faktor az, ha az élelmiszer valamilyen többlet hozzáadott értéket tartalmaz, de mégis választanának olyan nanotechnológiával előállított terméket, amely omega-3 zsírsavakban gazdagabbá válik.

Végül az olyan új módszerrel előállított élelmiszer-csomagolásra, mely garantálja a biztonságosabb tárolást, a válaszadók 78,1%-a volt nyitott. Ebben az esetben is a nők és az 55-65 év közöttiek szerepeltek legnagyobb arányban az „igen”-ek vonatkozásában.

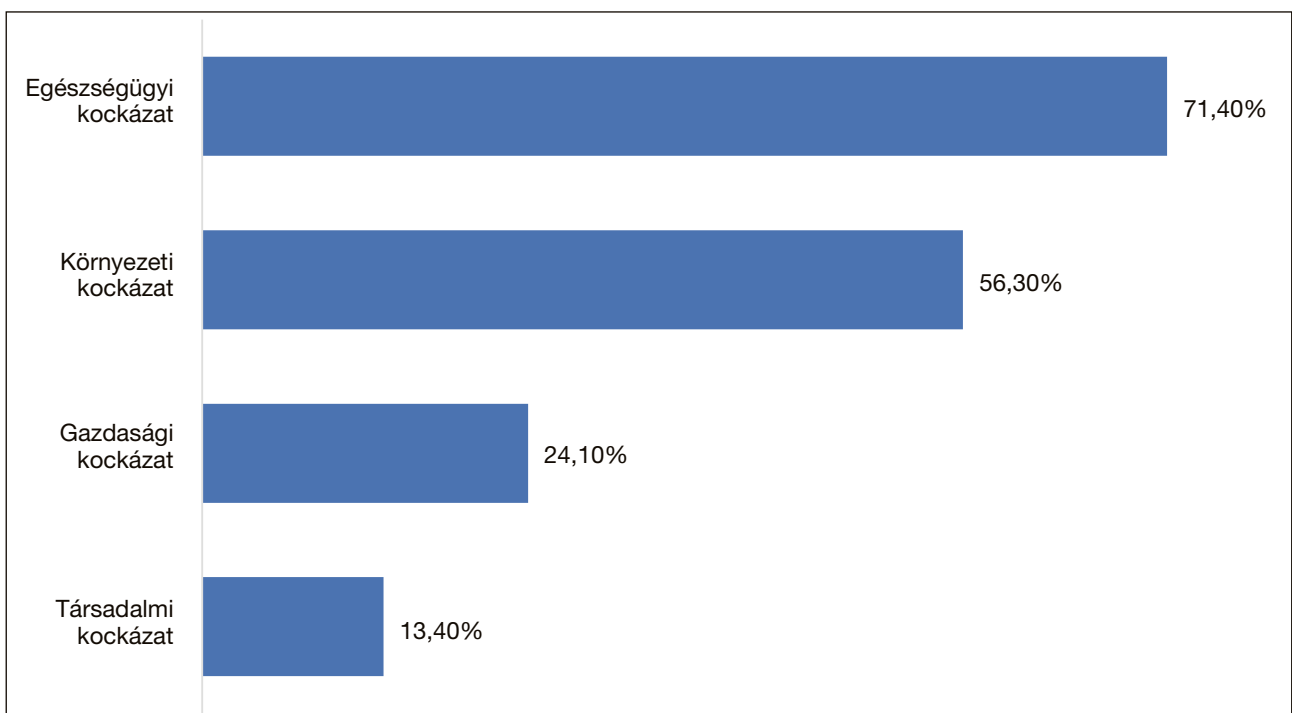
Azt, hogy a megkérdezettek hány százalékkal lennének hajlandók többet fizetni egy olyan élelmiszerért, amelyet valamilyen nanotechnológiai eljárással állítottak elő vagy módosítottak a **3. ábra** szemlélteti. Jellemzően a 0% – vagyis egyáltalán nem fizetnének többet az ezzel a technológiával előállított termékért – és az 5-10% közötti többletköltség volt az, amit a mintában szereplő fogyasztók leginkább elfogadhatónak ítélték meg (a válaszadók 30,7%-a és 30,7%-a). 0-5% között 22,4%, 10 és 20% között pedig a válaszadók 15,6%-a fizetne többet ilyen jellegű élelmiszerért. 20% fölötti többletfizetésnél a megkérdezettek aránya még az egy százalékot sem érte el. 0-5%-kal többet leginkább olyan fogyasztók lennének hajlandók fizetni nanotechnológia segítségével előállított termékért, akiknek a havi nettó jövedelme az átlagostól kevesebb, ezzel szemben azok a válaszadók, akik saját bevallásuk szerint az átlagostól jobb anyagi körülmények között élnek, akár 5-10%, 10-15%, 15-20%, vagy akár 20%-nál többet is fizetnének egy ilyen élelmiszerért.



3. ábra. Többletfizetési hajlandóság nanotechnológiával készült élelmiszerek esetén (N=200)

Kutatásunkban kitértünk arra is, hogy a megkérdezettek hogyan vélekednek az élelmiszeripari nanotechnológia lehetséges kedvezőtlen következményeiről. A kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy a kérdőív kitöltőinek több mint fele (53,6%) vélekedett úgy, hogy a nanotechnológiai eljárással készült élelmiszerek hordoznak magukban még nem ismert veszélyeket. Ebben az esetben az arányokat tekintve a férfiak mondhatók a leginkább szkeptikusnak, hiszen 74,3%-uk szerint az élelmiszeripari nanotechnológia kockázattal járhat.

Az egyes veszélyek megkérdezettek véleménye szerinti előfordulásának valószínűségét százalékos megoszlásban a **4. ábra** mutatja be. A technológiát kockázatosnak ítélő válaszadók 71,4%-a úgy vélte, hogy a nanotechnológiai eljárással készült élelmiszerek leginkább egészségügyi kockázattal járnak. Ezt követte 56,3%-kal a környezeti kockázat. Ebben az esetben már közel kétszer annyi nő vélte azt, hogy az élelmiszeripari nanotechnológia környezeti ártalmakat okozhat ($p=0,020$). A mintában szereplő fogyasztók legkevésbé a negatív gazdasági és társadalmi hatásokat vélték lehetségesnek. Ezen két kategóriát illetően is jellemzően a nők voltak jelentős többségben ($p=0,001$). Az azonban az összes kategóriára vonatkozólag elmondható, hogy a magasabb iskolai végzettséggel rendelkező válaszadók nagyobb hányadot képviseltek.



4. ábra. A nanotechnológiai eljárással készült élelmiszerek lehetséges kockázatainak előfordulási valószínűsége a megkérdezettek szerint (N=107)

4.2. A fókuszcsoporthoz tartozó vizsgálatok eredményei

Mivel kutatásunk legfőbb célkitűzése az volt, hogy az élelmiszeripari nanotechnológiát fogyasztói megközelítésből vizsgáljuk meg, valamint feltárjuk a technológia elfogadásának várható mértékét és esetleges elutasításának okait, az online kérdőív kvantitatív eredményeinek vizsgálata után indokoltnak véltük a kapott válaszok mélyebb elemzését kvalitatív módszerrel, ennél fogva az értelmezést elősegítő fókuszcsoporthoz tartozó interjúkat készítettünk.

4.2.1. Az élelmiszeripari nanotechnológiát elfogadók fókuszcsoporthoz tartozó vizsgálatának eredményei

Beszélgetéseinket egy asszociációs játékkal kezdtük, amelynek az volt a célja, hogy az interjúalanyok esetleges szorongásait feloldjuk.

Arra kértük a csoport tagjait, hogy mondjanak olyan pozitív és/vagy negatív szavakat, kifejezéseket, melyek a témával kapcsolatban jutnak eszükbe. Az alábbiak hangzottak el: *innováció, újítás, új lehetőségek, érdekes, sci-fi, a jövő élelmiszerei, sok problémára jelenthetnek megoldást.*

A következő kérdés arra vonatkozott, hogy találkoztak-e már a nanotechnológiai alkalmazások felsorolt kategóriái közül valamelyikkel vagy esetleg hasonlóval (krémesebb fagylalt ugyanolyan zsírtartalommal; só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat; bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek; omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér; műanyag palackok sörhöz; antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez). A megkérdezettek közül mindenki találkozott már speciális PET palackokba csomagolt üdítőitalokkal, sörökkel. A különböző vitaminokkal, ásványi anyagokkal, antioxidánsokkal dúsított gyümölcsleveket többen is említették, egy fő pedig omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyeret látott egy üzletben vásárlása során (arra nem emlékezett pontosan, melyik áruházban). A felolvasott kategóriákon túl láttak már olyan tojást, amely többlet omega-3 zsírsavakat tartalmazott, ismertek különböző étrendkiegészítőket, amelyekhez vitaminokat, ásványi anyagokat, antioxidánsokat adtak, illetve egy résztvevő az interneten olvasott intelligens csomagolóanyagról, amely felismeri a szennyeződésekkel. Arra nem emlékezett, hogy a csomagolóanyag élelmiszeripari nanotechnológiával készült-e, de úgy vélte, ez a kategória pontosan ehhez a témához illeszkedik.

Ezt követően megkértük a jelenlevőket, hogy mondják el véleményüket és értékeljék azt, milyennek tartják az előzőleg ismertetett hat kategóriát. Mindenki pozitív gondolatokat társított a termékekhez. Úgy vélték, hogy sok tekintetben hasznosak, és jó ötlet ilyen többlet értékeket adni élelmiszerekhez, amelyek révén vitaminokhoz és egyéb ásványi anyagokhoz juthat az ember anélkül, hogy külön kapszulákat kelljen bevinni a szervezetébe. A résztvevők szerint az, hogy a nanotechnológia alkalmazásával biztonságosabbá válhat az élelmiszerek tárolása, minőségmegőrzési ideje megnövekedhet, szintén előnynek számít. Arra a kérdésre, hogy szívesen vásárolnának-e ilyen jellegű élelmiszereket, minden résztvevő határozott igennel felelt. Egy fő jelentette ki, hogy ő a nanotechnológiával módosított fagylalttól idegenkedik kissé, ketten pedig az omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér esetén mondták el ugyanezt, ám konkrétan nem tudták megindokolni, miért.

Ez után egy közös feladatmegoldás következett, melyben arra kértük a csoport tagjait, hogy közösen állítsanak fel egy sorrendet a hat termék esetében az alapján, hogy melyiket tartják a legszimpatikusabbnak és melyiket a legkevésbé. A termékek kedveltségét a **2. táblázat** adatai szemléltetik.

2. táblázat. Az élelmiszeripari nanotechnológia felsorolt kategóriáinak sorrendje kedveltség alapján az elfogadók körében

Kategória	Sorrend
Bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek	1.
Só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat	2.
Omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér	3.
Antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez	4.
Krémesebb fagylalt ugyanolyan zsírtartalommal	5.
Műanyag palackok sörhöz	6.

Azzal a feltevéssel, hogy a jövőben sok ilyen vagy ezekhez hasonló termékkel fogunk a boltok polcain találkozni, a csoport egybehangzóan egyetértett. Úgy gondolták, hogy a nanotechnológiával előállított élelmiszerek valószínűleg egyre nagyobb mértékben el fognak terjedni, ha az élelmiszeripari fejlesztések mértéke ilyen ütemben halad. Egyik interjúalanyunk azt mondta, hogy a Föld túlnépesedése és a földterületek folyamatos csökkenése miatt szükségszerű lesz ilyen eszközöket bevetni annak érdekében, hogy ne legyen növekvő arányú az éhezés, alultápláltság és az emberek ne szenvedjenek valamilyen tápanyag hiányában.

Mindenki elfogadta azt a jövőképet, hogy az ilyen technológiával előállított élelmiszerek és további hasonló fejlesztések népszerűbbé és elérhetőbbé fognak válni, természetesen azzal a feltétellel, ha elérhető áron lehet hozzájuk jutni. Az intelligens, baktériumokat és szennyeződések felismerő élelmiszer-csomagolásokat kifejezetten hasznosnak és praktikusnak vélték. Szerintük alapvető élelmiszereket (tejtermékeket, tészták, lisztek, gabonapehely-készítmények) is lehetne többlet hozzáadott értékkel (vitaminokkal, ásványi anyagokkal, antioxidánsokkal) gazdagítani.

A fókuszcsoporthoz tartozó interjú második felében a szövegek azon részének felolvasása következett, amely a technológia használata során előforduló lehetséges kockázatokat ismerteti. Ezt követően azt mértük fel, hogy a hallottak következtében változott-e a résztvevők véleménye, attitűdje, valamint vásárlási hajlandósága. A többség úgy vélte, ha nem lenne biztonságos egy termék fogyasztása, az végső soron nem kerülhetne kereskedelmi forgalomba. Egy másik vélemény szerint ugyan kissé ijesztőnek hangzik, és így már kétszer is átgondolná, hogy vásárol-e ilyen jellegű terméket, azonban ennek ellenére sem zárkózik el a technológiától.

Végül megkértük a résztvevőket, hogy a megismert információk birtokában gondolják át ismét az előzőekben felállított sorrendet, hogy mely kategóriát vásárolnák meg legszívesebben. A jobb összehasonlíthatóság érdekében egy táblázatban ábrázoltuk a potenciális veszélyek ismertetése előtti és az új sorrendet. Az eredményeket a **3. táblázat** mutatja be.

3. táblázat. Az élelmiszeripari nanotechnológia felsorolt kategóriáinak sorrendje kedveltség alapján a lehetséges kockázatok ismertetése előtt és után az elfogadók körében

Kategória	Eredeti sorrend	Új sorrend
Bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek	1.	1.
Só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat	2.	6.
Omega-3-mal dúsított kenyér	3.	2.
Antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez	4.	4.
Krémesebb fagyalt ugyanolyan zsírtartalommal	5.	5.
Műanyag palackok sörhöz	6.	3.

A végső sorrend ugyan több ponton is módosult, de a lehetséges veszélyek feltárása után sem változott meg számottevően a csoporttagok véleménye és vásárlási hajlandósága.

4.2.2. Az élelmiszeripari nanotechnológiát elutasítók fókuszcsoporthoz tartozó vizsgálatának eredményei

A vizsgálat forgatókönyve ebben az esetben is ugyanaz volt, mint az előző csoportnál. A szövegek első részének ismertetése után egy asszociációs játék következett, melynek lényege az volt, hogy a résztvevőknek olyan jelzőket és kifejezéseket kellett mondani – legyen az pozitív vagy negatív –, melyek a nanotechnológiáról eszükbe jutnak. Ezúttal az elfogadó csoportnál készített interjúkhoz képest számottevően vegyesebb vélemények (válaszok) születtek: *innovatív, veszélyes, bizarr, ez a jövő, laborban készült ételek, természetellenes*. Egyik interjúalanyunk azt is megjegyezte, hogy ezek a termékek valószínűleg nagyon drágák.

A felsorolt hat élelmiszeripari nanotechnológiával készült termék közül a csoport fele már találkozott bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevekkel, illetve mindenki ismerte a speciális PET palackokat.

Hasonló jellegű termékként a vitaminokkal, ásványi anyagokkal dúsított sportitalokat és étrendkiegészítőket említették meg, amivel már kiskereskedelmi forgalomban találkoztak, illetve egy fő olvasott már az interneten nanotechnológiával készült csomagolóanyagokról, egy másik résztvevő pedig a mesterséges hússal kapcsolatos tudományos cikket hozta fel példaként.

Ezt követően itt is arra kértük a csoport tagjait, hogy mondják el véleményüket arról a hat termékről, melyet az interjú elején ismertettünk velük. Valaki szerint rendkívül ijesztő ilyenekről hallani, másnak az volt a véleménye, hogy biztosan nagyon egészségtelenek lehetnek. Többen is úgy vélték, hogy felesleges a gyümölcsleveket ilyen anyagokkal dúsítani, amikor azok már amúgy is *tele vannak* vitaminokkal. Az omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér ötletét kifejezetten „őrültségnek” vélték. Egy résztvevő a csomagolást nem tartotta rossz ötletnek, illetve ketten a PET palackokról is kedvezően nyilatkoztak.

Arra a kérdésre, hogy megvásárolnák-e ezeket a termékeket, egyértelműen *nem* volt a válasz. A csoport a PET palackos megoldás esetében volt kevésbé elutasító, 4 fő hajlana a vásárlásra, az antimikrobiális csomagolásra vonatkozóan pedig egy fő nyilatkozott ugyanígy.

Folytatásként az elutasítók csoportjának is fel kellett közösen állítani egy sorrendet a hat termékre vonatkozóan, az elfogadhatóság (jelen esetben kedveltségről nem lehet beszélni, hiszen a csoport tagjai elutasítók az élelmiszeripari nanotechnológiával kapcsolatban) alapján. Az eredményeket a **4. táblázat** mutatja be.

4. táblázat. Az élelmiszeripari nanotechnológia felsorolt kategóriáinak sorrendje a fogyasztók elfogadása alapján az elutasítók körében

Kategória	Sorrend
Műanyag palackok sörhöz	1.
Antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez	2.
Só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat	3.
Bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek	4.
Omega-3-mal dúsított kenyér	5.
Krémesebb fagyalt ugyanolyan zsírtartalommal	6.

A jövőképet illetően a résztvevők úgy vélekedtek, hogy a fejlesztések tendenciája arra utal, hogy egyre több ilyen jellegű termékkel fogunk a kereskedelmi forgalomban találkozni. Erre vonatkozóan olyan megjegyzés is érkezett, hogy „nem jó irányba halad a világ”. Egy fő hozzászóló, bízik abban, hogy megmaradunk a természetes táplálékforrásoknál. Többen egyetértettek azzal a kijelentéssel, miszerint, ha nem az élelmiszeripar dolgozik ilyen technológiával, hanem az építőipar vagy a textilipar, az akár hasznos is lehet.

Arra a kérdésre, szeretnék-e, hogy a jövőben több ilyen termék legyen elérhető, egyértelmű és egybehangzó nem volt a csoport válasza.

A fókuszcsoportos interjú utolsó fejezete a nanotechnológia lehetséges kockázatit helyezte a fókuszba. Miután ismertettük a résztvevőkkel a nanotechnológia lehetséges veszélyeiről, a véleményüket kérdeztük. Az álláspontjuk a hallottak után nem sokban módosult, hiszen, ahogy mondták, eddig sem tartották jó ötletnek, ez csak megerősítette őket abban, hogy milyen negatív következményei lehetnek egy ilyen technológiának. A csoport egybehangzó véleménye az volt, hogy nem vásárolnának ilyen termékeket továbbra sem, mivel biztosak abban, hogy nem csak az ember egészségére, hanem a környezetre is ártalmasak.

Záró feladatként arra kértük a résztvevőket, hogy az összes információ birtokában, közösen állítsanak fel egy új, végleges sorrendet arra vonatkozóan, hogy mely kategóriát tartják leginkább elfogadhatónak és melyiket legkevésbé. A sorrend az előzőhöz képest nem sok ponton módosulva az alábbi módon alakult. A kockázatok ismertetése előtti és az azt követően kapott sorrendet (új sorrend) az **5. táblázat** szemlélteti.

5. táblázat. Az élelmiszeripari nanotechnológia felsorolt kategóriáinak sorrendje elfogadás alapján a lehetséges kockázatok ismertetése előtt és után az elutasítók körében

Kategória	Eredeti sorrend	Új sorrend
Műanyag palackok sörhöz	1.	1.
Antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez	2.	2.
Só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat	3.	5.
Bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek	4.	4.
Omega-3-mal dúsított kenyér	5.	3.
Krémesebb fagyalt ugyanolyan zsírtartalommal	6.	6.

5. Következtetések

Annak ellenére, hogy a megkérdezettek 74,5%-a korábban nem ismerte a nanotechnológiát és alkalmazásának lehetőségeit, valamint a válaszadók közel fele vélte úgy, hogy az valamilyen kockázatot hordoz magában, a nanotechnológia ismeretének felmérése és a fogyasztók vásárlási hajlandóságának vizsgálata során kiderült, hogy a technológia elfogadásának mértéke és a vásárlási hajlandóság igen kedvezőnek mondható. Ha a technológia révén az élelmiszerminőség várhatóan kedvező irányban változik, az elfogadás meghaladja a 60%-ot.

Az élelmiszerek vásárlásának szempontjai közül a legfontosabb az íz volt, a hozzáadott többlet érték 17,5%-kal az utolsó helyen végzett. Ennek ellenére a kérdőívet kitöltők 63,0%-a válaszolta azt, hogy vásárolna olyan terméket, amely nanotechnológiai eljárással készült, ha a termék ezáltal az valamilyen többlet hozzáadott értéket tartalmazna.

A fókuszcsoporthoz tartozók interjú során kiderült, hogy az elfogadók csoportja a várakozásoknak megfelelően, rendkívül pozitívan állt a technológiához, és a potenciális kockázatok ismertetése után sem változott meg jellemzően sem a véleményük, sem a vásárlási hajlandóságuk.

Megerősítve Berekaa állítását, miszerint a nyilvánosságot nagy aggodalommal tölti el a toxicitás és a lehetséges negatív környezeti hatás [5], az elutasítók csoportja esetén a résztvevők egybehangzóan úgy nyilatkoztak, hogy a technológia rendkívül kockázatos és veszélyes, a környezetre és az emberre egyaránt. Azonban azt is hozzátették, hogy véleményük szerint és a tendenciák alapján, a jövőben elkerülhetetlen lesz az ilyen termékek elterjedése a kereskedelmi forgalomban. Esetükben elmondható, hogy habár nem preferálják a nanotechnológia alkalmazásának lehetőségeit, mégis elutasításuk enyhébb mértékben jelent meg a technológia alkalmazásainak azon kategóriái esetén, melyek nem konkrétan az élelmiszerek tulajdonságait változtatják meg, hanem azok perifériáit (például a csomagolását).

Dolgozatunk 3. fejezetében már idéztük Sodano megállapítását, miszerint a nanoélelmiszerek vásárlási hajlandósága a hat vizsgált kategória (krémesebb fagylalt ugyanolyan zsírtartalommal; só és cukor, amelyek nedvességgel nem képeznek csomókat; bioaktív molekulákkal dúsított gyümölcslevek; omega-3 zsírsavakkal dúsított kenyér; műanyag palackok sörhöz; antimikrobiális élelmiszer-csomagolás húshoz és más élelmiszerekhez) tekintetében nagy mértékben függ az észlelt kockázatok és előnyök megítélésétől [1]. Kutatásunk során kapott eredményeink alátámasztják ezt, hiszen a technológiával kapcsolatban már eleve pozitív attitűddel rendelkező fogyasztók vásárlási hajlandósága is igen kedvező, az elutasítók azonban ezzel ellentétes fogyasztói magatartást tanúsítanak.

6. Köszönetnyilvánítás

A publikáció az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-3-I-DE-404 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alapról finanszírozott szakmai támogatásával készült.

7. Irodalom

- [1] Sodano, V., Gorgitano, M.T., Verneau, F. (2015): Consumer acceptance of food nanotechnology in Italy. *British Food Journal* **118** (3) pp. 714-733
- [2] Zentai A., Frecskáné Csáki K., Szeitzné Szabó M., Farkas J., Beczner J. (2014): Nanoanyagok felhasználása az élelmiszeriparban. *Magyar Tudomány* **175** (8) pp. 983-993
- [3] Cubadda, F., Aureli, F., D Amato, M., Raggi, A., Mantovani, A. (2013): Nanomaterials in the food sector: new approaches for safety assessment. *Rapporti ISTISAN* 13/48.
- [4] Joseph, T. and Morrison, M (2006): Nanoforum report: nanotechnology in agriculture and food. Elérhető: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nanotechnology_in_agriculture_and_food.pdf (Hozzáférés: 2014. 06. 12.).
- [5] Berekaa, M. M. (2015): Nanotechnology in food industry; Advances in Food processing, Packaging and Food Safety. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* **4** (5) pp. 345-357
- [6] Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L. y and Watkins, R. (2008): Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Additives and Contaminants* **25** (3) pp. 241-258
- [7] Cushen, M., Kerry, J., Morris, M., Cruz-Romero, M. and Cummins, E. (2012): Nanotechnologies in the food industry. *Trends in Food Science & Technology* **24** (1) pp. 30-46
- [8] Weir, A., Westerhoff, P., Fabricius, L., Hristovski, K. and von Goetz, N. (2012): Titanium dioxide nanoparticles in food and personal care products. *Environmental Science & Technology* **46** (4) pp. 2242-2250 DOI: <https://doi.org/10.1021/es204168d>
- [9] Mura, S., Seddaiu, G., Bacchini, F., Roggero, P.P. and Greppi, G.F. (2013): Advances of nanotechnology in agro-environmental studies. *Italian Journal of Agronomy* **8** (18) pp. 127-140
- [10] Chaudhry, Q., Castle, L., Watkins, R. (2010): Nanotechnologies in Food. Royal Society of Chemistry Publishers, Cambridge, UK.
- [11] Bradley, E. L., Castle, L., Chaudhry, Q. (2011): Applications of Nanomaterials in Food Packaging with a Consideration of Opportunities for Developing Countries. *Trends in Food Science & Technology* **22** pp. 604-610

- [12] Sozer, N. and Kokini, J.L. (2009): Nanotechnology and its applications in the food sector. *Trends in Biotechnology*, **27** (2) pp. 82-89.
- [13] Neethirajan, S. and Jayas, D.S. (2011): Nanotechnology for the food and bioprocessing industries. *Food and Bioprocess Technology* **4** (1) pp. 39-47
- [14] Cushen, M., Kerry, J., Morris, M., Cruz-Romero, M., Cummins, E. (2012): Nanotechnologies in the food industry. *Trends in Food Science & Technology* **24** (1) pp. 30-46
- [15] Qureshi, M.A., Karthikeyan, S., Karthikeyan, P., Khan, P.A., Uprit, S. and Mishra, U.K. (2012): Application of nanotechnology in food and dairy processing: an overview. *Pakistan Journal of Food Sciences* **22** (1) pp. 23-31
- [16] Cockburn, A., Bradford, R., Buck, N., Constable, A., Edwards, G., Haber, B., Hepburn, P., Howlett, J., Kampers, F., Klein, C., Radomski, M., Stamm, H., Wijnhoven, S. and Wildermann, T. (2012): Approaches to the safety assessment of engineered nanomaterials (ENM) in food. *Food and Chemical Toxicology* **50** (6) pp. 2224-2242
- [17] Hubbs, A.F., Sargent, L.M., Porter, D.W., Sager, T.M., Chen, B.T., Frazer, D.G. and Battelli, L.A. (2013): Nanotechnology toxicologic pathology. *Toxicologic Pathology* **41** (2) pp. 395-409
- [18] Halliday, J. (2007): EU Parliament votes for tougher additives regulation. FoodNavigator.com (Hozzáférés: 2014. 06. 12.).

Consumer acceptance of food nanotechnology

Keywords: food industry developments, food nanotechnology, consumer acceptance, willingness to buy, food industrial use of titanium dioxide

1. SUMMARY

Today, food industry developments are driven by two megatrends: global warming and the need to address nutrition-related adverse health consequences (diseases of civilization, obesity, hunger and an aging society). As a result, consumer preferences have also changed, as „everyday” needs such as the acceptable price, pleasant taste and safe consumption of foods, as well as for the food to satisfy physiological needs, have become essential requirements and do not represent a demonstrable market advantage. The market presence of a product is expected to be successful if, in addition to the above, its ingredients and physiological effects can be demonstrated to improve or increase consumer well-being, their state of health or physical performance.

One of the fastest growing disciplines today is nanotechnology, which has many applications in the food industry. Even though this technology brings unprecedented benefits to consumers and may be able to solve many global problems, nanofoods also carry many risks and dangers. Although nanotechnology is still unknown to many, the willingness to buy is very high among those interviewed if the technology improves some of the properties of the food. Based on their attitudes, consumers can be divided into two well-distinguishable groups: those who see potential advantages and disadvantages in radically different ways.

¹ University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Marketing and Commerce

2. Introduction – nanotechnology

One of the most dynamically developing disciplines today is the research of nanoscale materials. Research and application of nanotechnology is one of the great scientific, developmental and technical challenges of the 21st century.

Nanotechnology means the production, of materials, devices and systems that use artificially formed nanoparticles, i.e., particles of material that do not exceed 100 nanometers in size [1]. Nanostructured materials are also found in nature (e.g., clays, zeolites), but can be produced artificially as well.

Many nanotechnological applications are known in practice. Examples include highly resistant materials used in construction; lightweight, elastic clothing and sports equipment made of materials resistant to physical stress; self-cleaning paints that protect buildings from, for example, the harmful effects of smog and other contaminants; nanosensors that enable efficient and economical quality control in the food industry; highly miniaturized electronic devices; antibacterial coatings for industrial equipment and household appliances; selective release and high bioavailability drugs; innovative tools for the remediation of contaminated soils and waters. However, in addition to the benefits, nanotechnology poses risks to the environment and human health that are difficult to assess. Scientific research, while still proving to be scarce, suggests that nanoparticles are more reactive and mobile than larger particles and can therefore be toxic to humans and the environment. Little is known about the fate of nanoparticles in the environment. In the human body, nanoparticles may be able to cross the cell membrane and reach internal organs. Some studies have shown that many types of nanoparticles cause greater oxidative stress at the cellular level, increasing the risk of degenerative diseases [1].

2.1. Nanotechnology in the food industry

Due to their special properties, the use of nanostructured materials can also be promising in many food applications [2].

Foods containing nanoparticles should be considered as novel foods under Regulation (EC) No 258/97, as foods or food ingredients produced by such technology were not consumed in significant quantities in the European Union before May 15, 1997; thus, their placing on the market is preceded by an authorization procedure accompanied by a rigorous safety assessment [2]. As part of the authorization process, EU regulation has recently required food ingredients derived from the use of nanotechnologies to undergo a safety assessment before they can be placed on the market, and only then can they be authorized [3]. Related to this, the term nanofood has emerged to refer to foods that are produced, processed or packaged using a nanotechnology technique or device, or to which a nanomaterial is added and/or is enriched with a nanomaterial [4].

Nanotechnologies aimed at improving food quality or safety can theoretically be diverse, but their practical application is still in its infancy. Since food nanotechnology is also a new field for food science, nanotechnology is also a major challenge for the food economy, including food security and safety, traceability, certain areas of food processing and packaging, some new opportunities for nutrient intake, longer food shelf life and many other aspects of consumer protection, from agricultural production to the consumers' tables [2].

The use of nanoparticles in food processing can contribute to the improvement of nutritional quality, taste, color and stability or to increasing shelf life and, in the case of liquid foods, to the improvement of flow properties. An additional benefit of nanotechnology may be that it can contribute to the development of foods with lower fat, sugar and salt content, thereby reducing the incidence of food-related diseases [5].

Currently, these products are available in four categories:

- nanostructured food ingredients and substances, such as nano-titanium dioxide, which is used as an anti-caking agent or pigment;
- nanostructured delivery systems that improve the bioavailability of bioactive compounds in fortified foods and supplements;
- novel packaging materials designed to strengthen the protective function of the product;
- and the use of food contact materials for food processing and storage, such as nano-silver, which is used for its antimicrobial properties [6, 7, 8, 9].

Nanotechnology is currently considered to be the most widespread among food industrial commercial applications in the packaging process [2, 10]. Several types of use of nanomaterials in packaging materials can be distinguished. In the case of nanocomposites, advantageous properties (mechanical or functional, e.g., gastightness, temperature / humidity stability) are achieved by adding nanoparticles to the plastic.

A similar effect can be achieved with nanocoatings applied to the surface of the packaging material. Aluminum coatings applied with the help of vacuum are now widespread mainly in the packaging of snacks, confectionery and coffee. For example, if the thickness of the aluminum layer applied as a coating does not exceed 50 nm, the coating metal can be considered a nanomaterial [11]. In addition to the above, there are several applications that are still in the research phase [12, 13, 14, 15], such as newly developed food packaging capable of detecting the presence of pathogens and contaminants.

Although this technology offers consumers unprecedented benefits such as higher added value, longer shelf life and increased food safety, nanofoods also pose health, environmental, economic, social and political risks [16, 17]. According to Berekaa, despite the huge benefits that nanoparticles can bring to the food industry, the public is very concerned about their toxicity and potential negative environmental impact. Due to the health consequences of the nanoparticles entering the human body, their potential risks to human health need to be assessed without delay [5]. In his paper, Halliday points out that EU regulations on food and food packaging require a specific risk assessment before nanomaterials are placed on the market [18].

In the course of our research, it was examined to which extent the concept of nanotechnology in the food industry has spread in the public consciousness, i.e., presumably how many people are aware of this technology and its potential application in the food industry. Following this, it was assessed how receptive consumers were about the technology, how they saw its future, and whether they would be willing to buy nanofoods. In our work, the potential dangers of nanotechnology were analyzed, and also the areas in which they may occur, as well as how attitudes, consumer acceptance and willingness to buy change in the light of this.

2.1.1. Foods and packaging materials produced using nanotechnology – some examples [1]

2.1.1.1. Creamier ice cream with unchanged fat content

When making ice cream that is creamier than traditional ones, titanium dioxide consisting of nano-sized grains is added to the raw material of ice cream to increase its creaminess and improve its taste, while keeping its fat content the same as that of traditional ice creams. In its nano form, titanium dioxide is thought to be cytotoxic, however, no data have been found in the scientific literature on the mechanism of absorption of nano TiO₂ from the intestinal tract.

2.1.1.2. Table salt and sugar that do not form lumps with moisture

Nano-sized particles of titanium dioxide are added to table salt and sugar as anti-caking agent. For toxicological aspects see Section 2.1.1.1.

2.1.1.3. Fruit juices enriched with bioactive molecules

Bioactive molecules such as phytosterols, vitamins and antioxidants are added to fruit juices by the way of nanoencapsulation to improve them. Nanoencapsulation is not known to have adverse health effects.

2.1.1.4. Bread enriched with omega-3 fatty acids

Omega-3 fatty acids are added to bread by nanoencapsulation; this way the unpleasant taste of the fatty acids is not felt, and thus the fortified bread retains its traditional taste. Nanoencapsulation is not known to have adverse health effects.

2.1.1.5. Plastic bottles for beer

Beer bottles with a modified composition are produced by adding a nanocomposite material containing clay particles. The purpose of clay-polymer nanocomposites is to minimize carbon dioxide loss and oxygen uptake to extend the shelf life of carbonated beverages. The toxicological effects of the nanolayer are unknown; it has not yet been demonstrated that nanoparticles can be released from the packaging material.

2.1.1.6. Antimicrobial food packaging for meat and other foods

Food packaging materials containing active nano-silver inhibit the growth of microbes and help to prevent possible bacterial contamination. Nanoparticle-sized silver is presumably cytotoxic. It has not yet been demonstrated that nanoparticles can be released from the packaging material.

3. Materials and methods

To answer the research questions, online questionnaire interviews involving 200 people were conducted. During the sampling, the snowball method was used, i.e., the selection of the sample was not random, but in this way we were able to reach a wide range of respondents. Under these conditions, the survey cannot be considered representative, the results obtained can only be applied to the actual respondents. Background variables of the questionnaire included gender, age, place of residence, education and average income.

In the course of the questionnaire survey, consumer attitudes towards nanotechnology in the food industry were assessed using 17 closed-ended questions. Then, in order to be able to analyze them in depth, two focus group studies were conducted. Consumers' attitudes towards the topic were determined in advance by screening questions, based on which they were classified into one of the two focus groups. The first group included consumers who rejected nanotechnology based on the screening questions, while participants in the second group viewed this technology favorably. During the formation of the two groups, we sought to ensure that the consumers interviewed were included in the research in an equal distribution with regard to gender. In terms of age, people between the ages of 20 and 65 participated in the interviews.

Due to the pandemic situation at the time of the research, the two groups of eight people each were interviewed via an online platform.

At the beginning of the focus group interviews, participants were asked to briefly introduce themselves, and then two passages, taken from Sodano et al.'s communication and translated into Hungarian [1], were read aloud in the first half of the discussions. The first text introduced nanotechnology in general, while the second part described six products that had been made by some kind of nanotechnological process, but only the advantageous properties of the products have been emphasized in the description. The first half of the interview questions concerned the awareness and acceptance of nanotechnology in the food industry, but group members also had to answer questions related to the texts they had heard.

In the second half of the focus group discussion, the part of the text that highlights the potential risks and negative impacts associated with the technology and, thus, the products was read aloud. Following this, once again participants were asked questions, this time focusing on the risks, and it was examined how much their attitude towards the topic had changed.

4. Results and evaluation

In this chapter, the most important results of the primary research are presented, in the order they took place.

4.1. Results of the questionnaire survey

The first question of the questionnaire focused on factors considered important when purchasing food. This was important because, after this, the backbone of the research was the examination of the acceptance of nanotechnology in the food industry, taking into account the categories mentioned here. As can be seen from **Figure 1**, of the factors listed, taste was mentioned first, i.e., for 76.0% of the respondents taste was the most important consideration when purchasing or selecting a food. Based on the comparison with the background variables, it was revealed that men in the sample had a significantly ($p=0.014$) higher proportion (80.0%) who considered taste important than women (61.2%), and also that consumers who, according to their own statements, live in better-than-average financial conditions (live well on their income and can also save some money) also consider taste to be an important criterion when choosing (88.9%).

Slightly behind, high quality (68.5%) and price (63.5%) was second and third in terms of purchasing considerations. As had been expected previously, for these categories, 86.2% of those with a sound financial background rated high quality as an important aspect, while in terms of price, this proportion fell to 47.3%.

High food safety was considered important even less than one half of the respondents (47.0%), which may be due to the fact that they were not aware of the specific meaning of the term.

Respondents considered added value (for example, higher omega-3 fatty acid content) to be the least important aspect, with this factor ranking last of the listed ones with 17.5%. Only 20.0% of men and 16.4% of women consider this category when purchasing food. In terms of financial status, this criterion was least important for consumers with below-average income (7.0%).

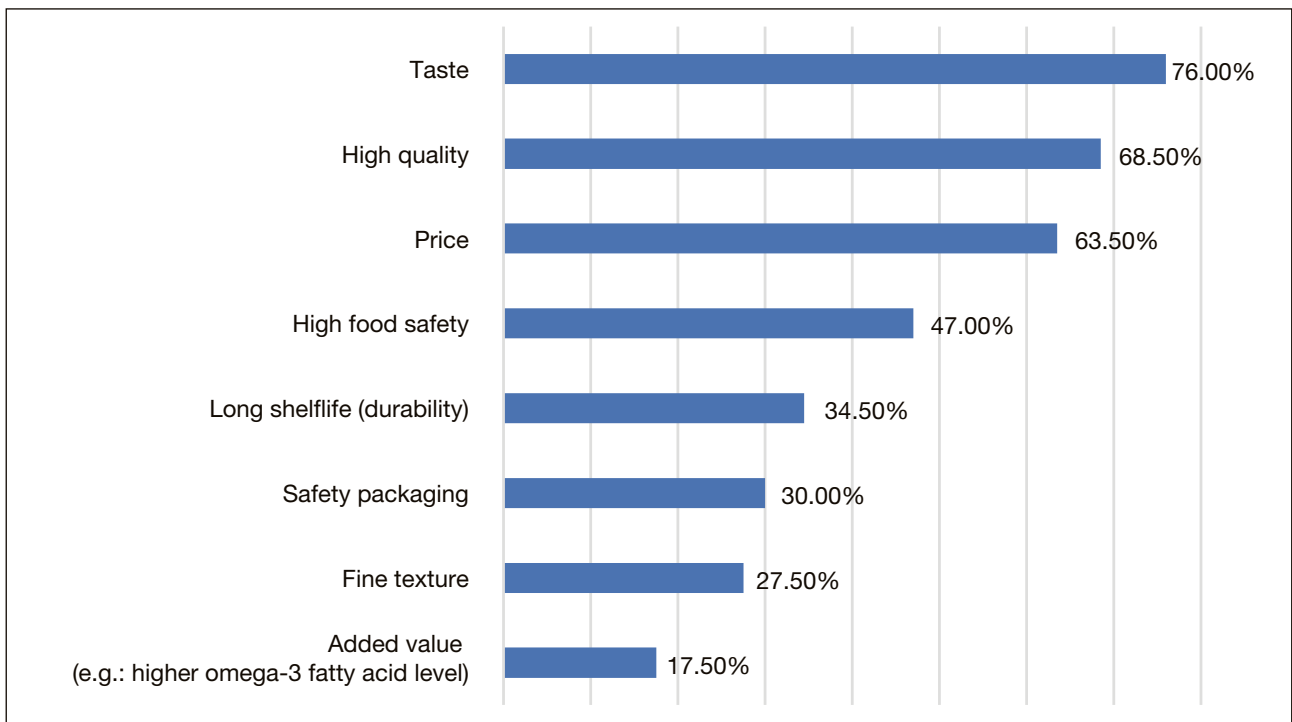


Figure 1. Aspects considered important when buying food (N=200)

In the following, the proportion of respondents with knowledge on nanotechnology in the food industry (spontaneous recall) was examined. The innovative and novel nature of the technology is also supported by the fact that only a quarter of respondents have heard of it.

When the four categories of nanotechnology currently available in the food industry were also listed [6, 7, 8, 9] (supported knowledge), only 62.0% of consumers still answered that they had not yet heard of the new technology in question (Figure 2). Of the entire sample, there was only one person who had heard of all the categories listed. Of the four categories, packaging materials made using nanotechnology were the best known (28.5%). 11.5% each of the participants in the survey have already heard of nanostructured food ingredients and materials, as well as the use of food contact nanomaterials, respectively. Respondents were least familiar with nanostructured delivery systems, the proportion in this case was not even 5.0%. Consumers who have heard of this category had some kind of college degree.

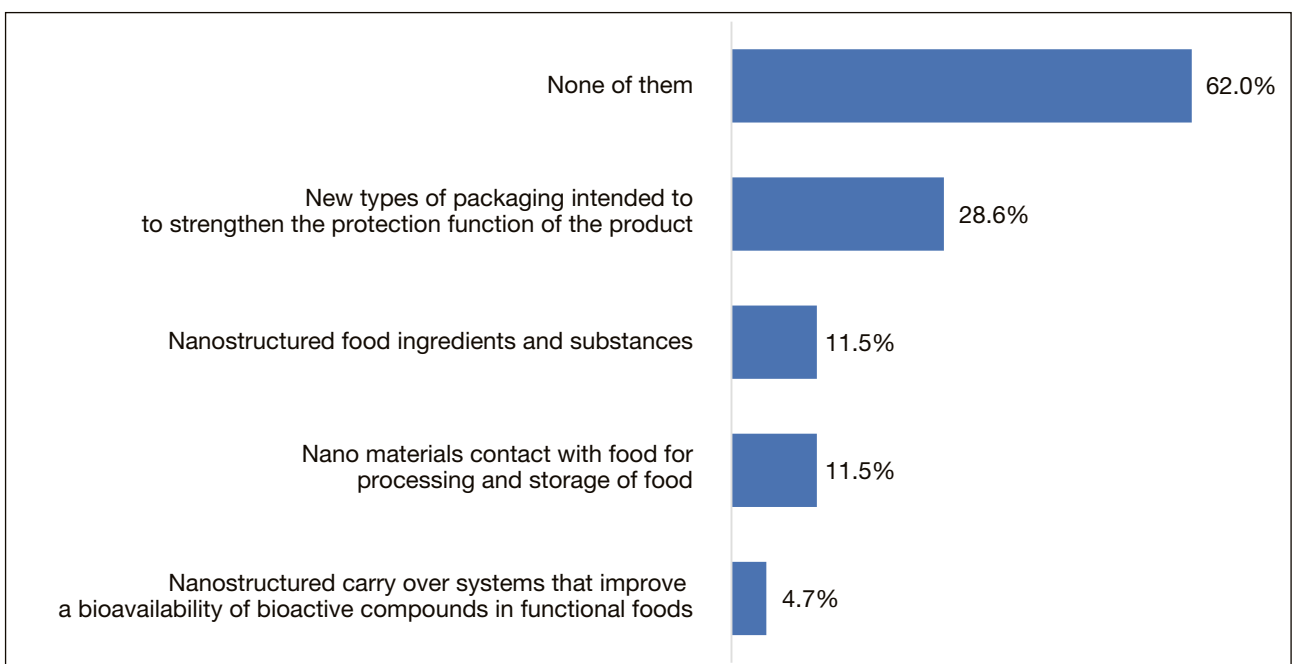


Figure 2. Knowledge of the four categories of food nanotechnology among respondents (N=200)

In the following, the acceptance of nanotechnology in the food industry was examined using the aspects listed in the first question that were considered important at the time of purchase. The results are shown in **Table 1**.

Table 1. Willingness to buy food produced by nanotechnological development, taking into account certain aspects (N=200)

Would you buy any food, ...	Answer	
	Yes (%)	No (%)
...which has been produced by nanotechnological development if it will thus taste better?	71.9	28.1
...which has been produced nanotechnological development if its texture is thus more pleasant?	68.8	31.3
...which has been produced by nanotechnological development if its shelf life is thus significantly increased?	62.5	37.5
...which has been produced by nanotechnological development, if this guarantees better food safety?	78.6	21.4
...which has been produced by nanotechnological development if it has added value such as higher omega-3 levels?	63.0	37.0
...whose packaging has been developed with nanotechnological development, thus ensuring safer storage?	78.1	21.9

Based on the results obtained (for the sample), it can be said in general that the majority is open to the new technology if it has a beneficial effect on one of the properties of the food purchased. 71.9% of respondents would buy food made with nanotechnology if its organoleptic properties were better. Of the aspects considered important when buying food, taste finished first: 76% of respondents chose this factor. It should be noted that a greater willingness to buy due to more favorable sensory properties was an expected outcome. The older age group gave the highest proportion of affirmative answers to this characteristic (89.5%, $p=0.047$), and there was no significant relationship to the other background variables. In order to have a positive effect on the texture of foods, 68.8% of the consumers in the sample would buy a product made with a nanotechnological process. In the hope of better texture, 85.2% of respondents aged 56-65 would be open to buying products made with the new technology. A significant increase in the shelf life and use-by date of foods due to the nanotechnology process had an incentive effect on shopping for 62.5% of respondents. In the case of this question, a significantly higher proportion of women answered yes than men (women: 70.0%, men: 46.3%). 78.6% of the respondents to the questionnaire would buy food made with some kind of nanotechnology process if it increased food safety. 90% of the older age group and 78.6% of women were represented in the „yes” answers in this regard. 63.0% of respondents answered „yes” to the question of whether they would buy a food produced with nanotechnology development if it has added value such as a higher omega-3 fatty acid content. This represents an exceptionally high proportion considering that added value as a purchase criterion finished last in terms of importance with 17.5%. Thus, although it is typically not an important factor for the consumers in the sample that the food has some added value, they would still choose a product manufactured with nanotechnology that is richer in omega-3 fatty acids. Finally, 78.1% of respondents were open to food packaging produced with a new method that guarantees safer storage. In this case as well, women and those aged 55-65 had the highest proportion of „yes” answers.

Figure 3 illustrates how many percents more respondents would be willing to pay for a food that has been produced or modified using some kind of nanotechnology process. Typically, the additional cost consumers in the sample considered most acceptable was between 0% (i.e., they would not pay more at all for a product manufactured with this technology) and 5-10% (30.7% and 30.7% of respondents, respectively). 22.4% would pay 0-5% more and 15.6% would pay 10-20% more for this type of food. The proportion of respondents willing to assume an additional cost of more than 20% did not even reach one percent. Consumers who would be willing to pay 0-5% more for a product manufactured with nanotechnology are those who have a lower-than-average monthly net income, while respondents who say they live in better-than-average financial conditions would be willing to pay 5-10%, 10-15%, 15-20%, or even more than 20% more for such foods.

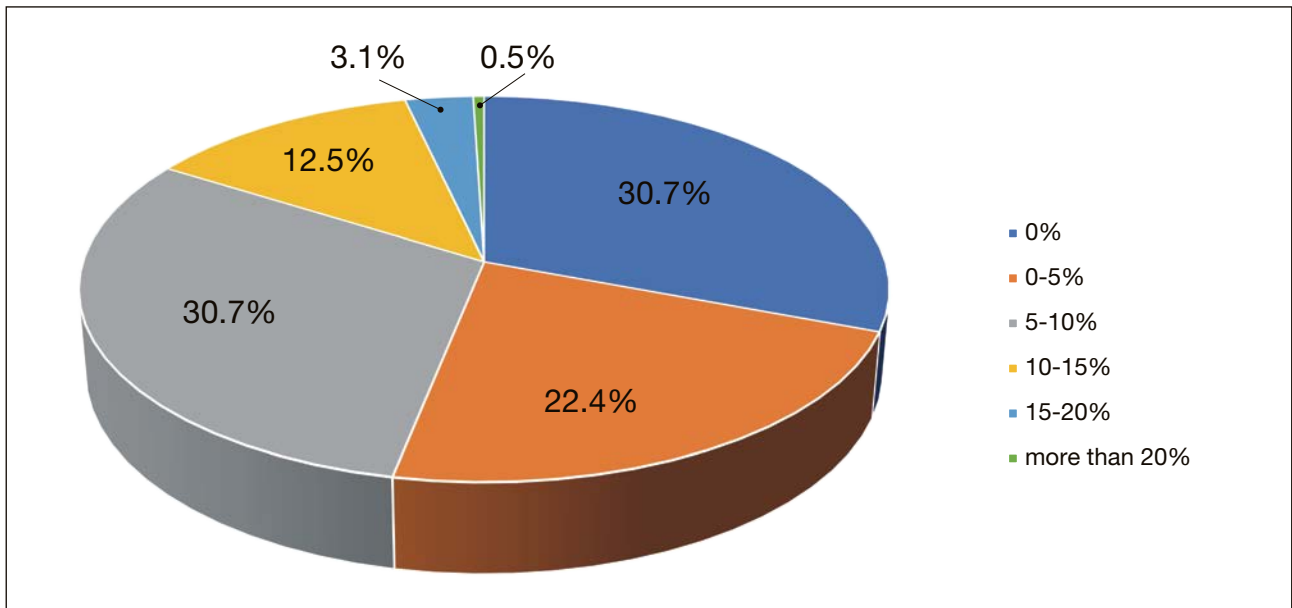


Figure 3. Willingness to pay extra for foods made with nanotechnology (N=200)

In our research, it was also addressed how respondents felt about the possible adverse consequences of nanotechnology in the food industry. Based on the results obtained, it was found that more than half of the questionnaire respondents (53.6%) believed that foods made with the nanotechnology process carry unknown hazards. In this case, in terms of proportions, men can be said to be the most skeptical, with 74.3% saying that nanotechnology in the food industry could pose a risk.

Figure 4 shows the probability of the occurrence of the different hazards in the opinion of the respondents in percentage distribution. 71.4% of respondents who consider the technology to be risky believed that foods made with the nanotechnology process pose mainly health risks. This was followed by environmental risks (56.3%). In this case, almost twice as many women believed that nanotechnology in the food industry could cause environmental damage ($p=0.020$). Consumers in the sample considered negative economic and social impacts to be the least probable. For these two categories, typically women were also in the significant majority ($p=0.001$). However, it can be said for all categories that respondents with higher education represented a higher proportion.

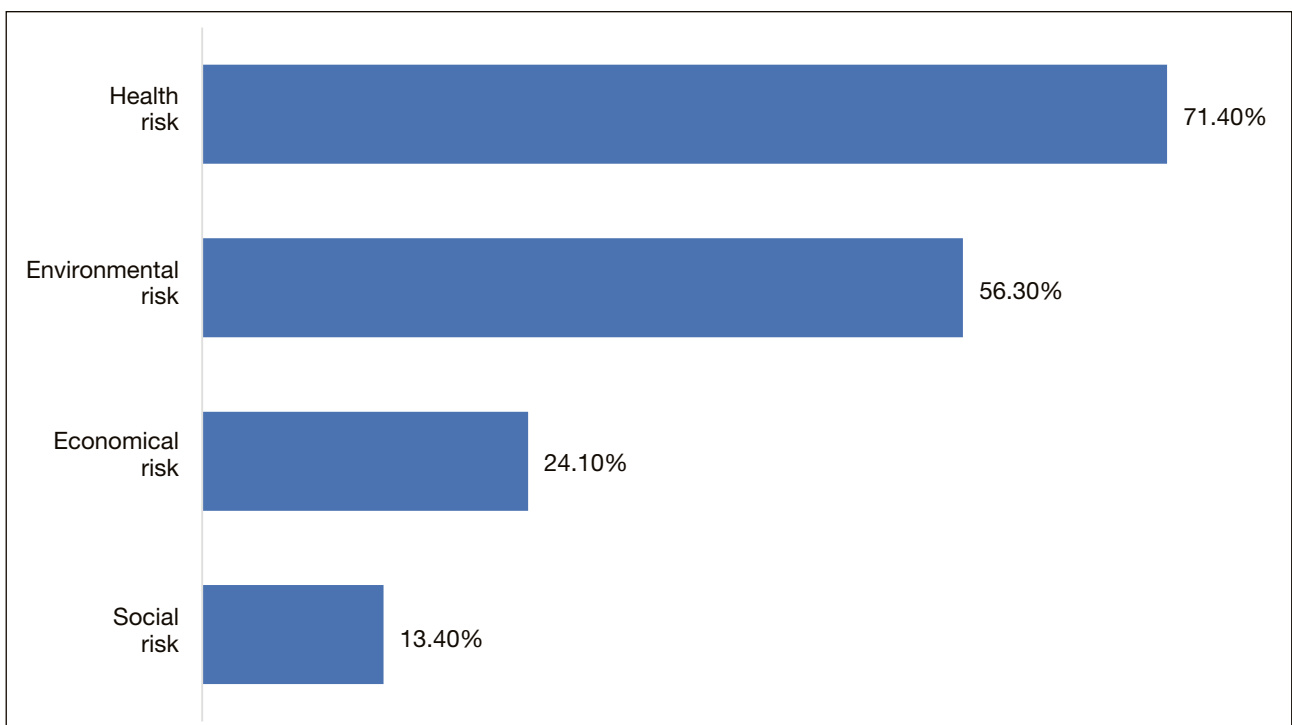


Figure 4. Probability of occurrence of potential risks of foods made by nanotechnology according to the respondents (N=107)

4.2. Results of the focus group studies

Since the main objective of our research was to examine nanotechnology in the food industry from a consumer perspective and to explore the expected rate of acceptance and possible rejection of the technology, after examining the quantitative results of the online questionnaire, it was considered appropriate to analyze the responses received in more depth using a qualitative method, therefore, focus group interviews were conducted to facilitate interpretation.

4.2.1. Results of the focus group study of people accepting nanotechnology in the food industry

Our discussion began with an association game designed to resolve any anxieties of the interviewees. Members of the group were asked to say positive and/or negative words and phrases that come to mind in connection with the topic. The following words were mentioned: *innovation, invention, new opportunities, interesting, sci-fi, foods of the future, possible solutions to many problems.*

The next question was whether they had already encountered any of the listed categories of nanotechnology applications or something similar (creamier ice cream with the same fat content; salt and sugar that do not form lumps with moisture; fruit juices enriched with bioactive molecules; bread enriched with omega-3 fatty acids; plastic bottles for beer; antimicrobial food packaging for meat and other foods). All of the respondents had already met soft drinks and beers packed in special PET bottles. Fruit juices enriched with various vitamins, minerals and antioxidants were mentioned by several people, and one person saw bread enriched with omega-3 fatty acids in a store while shopping (he didn't remember exactly which store it was). In addition to the categories read aloud, they have seen eggs that contained excess omega-3 fatty acids, known various dietary supplements to which vitamins, minerals or antioxidants were added, and a participant had read on the internet about an intelligent packaging material that recognizes contaminants. He did not remember whether the packaging material had been made with nanotechnology in the food industry, but he believed that this category fit exactly into this topic.

Following this, those present were asked to express their views and evaluate how they perceived the six categories described above. Positive thoughts were associated with the products by everyone. They were thought to be useful in many ways, and it was thought to be a good idea to add such extra values to foods that allow people to get vitamins and other minerals without having to take separate capsules into their body. According to the participants, the facts that the use of nanotechnology can make food storage safer and increase shelf life can also be advantages. When asked if they would like to buy this type of food, all participants answered in the affirmative. One person stated that he was somewhat averse to nanotechnology-modified ice cream, while two people said the same thing about bread enriched with omega-3 fatty acids, but they could not specifically explain why.

This was followed by solving a task together, in which members of the group were asked to jointly establish an order for the six products based on which they considered to be the most sympathetic and which the least. The popularity of the products is illustrated by the data in **Table 2**.

Table 2. Order of listed categories of food nanotechnology by popularity among acceptors

Category	Ranking
Fruit juices enriched with bioactive molecules	1 st
Salt and sugar that do not form lumps with moisture	2 nd
Bread enriched with omega-3 fatty acids	3 rd
Antimicrobial food packaging for meat and other foods	4 th
Creamier ice cream with the same fat content	5 th
Plastic bottles for beer	6 th

The group unanimously agreed with the assumption that in the future we would encounter many of these or similar products on store shelves. It was thought that foods produced with nanotechnology were likely to become more widespread if the pace of food industry developments remained the same. One of our interviewees said that due to the overpopulation of the Earth and the constant decline of arable land, it will be necessary to deploy such tools in order to avoid an increasing rate of hunger and malnutrition, and to prevent people from suffering from the lack of certain nutrients. Everyone has accepted the vision that foods produced with such technology and other similar developments will become more popular and accessible, provided, of course, that they will be available at affordable prices. Intelligent food packaging that recognizes bacteria and contaminants has been found to be especially useful and practical.

According to them, basic foods (dairy products, pasta, flours, cereal flakes) could also be enriched with added values (vitamins, minerals, antioxidants).

In the second half of the focus group interview, the part of the texts was read aloud that described the potential risks involved in using the technology. Following this, it was assessed whether participants' opinions, attitudes and willingness to buy changed as a result of what they had heard. The majority believed that if it were not safe to consume a product, it would ultimately not be able to be marketed. According to another opinion, while it sounded a little scary, and so he would think twice about buying this type of product, he still would not reject the technology.

Finally, participants were asked to reconsider, in light of the information they had learned, the order established above, as to which category they would be most likely to purchase. For better comparability, the order before describing potential hazards and the new order are listed in the same table. The results are shown in **Table 3**.

Table 3. Order of the listed categories of food nanotechnology according to preference before and after the description of the potential risks among the acceptors

Category	Original ranking	New ranking
Fruit juices enriched with bioactive molecules	1 st	1 st
Salt and sugar that do not form lumps with moisture	2 nd	6 th
Bread enriched with omega-3 fatty acids	3 rd	2 nd
Antimicrobial food packaging for meat and other foods	4 th	4 th
Creamier ice cream with the same fat content	5 th	5 th
Plastic bottles for beer	6 th	3 rd

Although the final order was changed at several points, the opinions and willingness to buy of the group members did not change significantly after the exploration of possible dangers.

4.2.2. Results of the focus group study of people rejecting nanotechnology in the food industry

The study scenario in this case was the same as it was for the previous group. Presentation of the first part of the text was followed by an association game, the essence of which was that participants had to say adjectives and expressions, whether positive or negative, that came to mind about nanotechnology. This time, compared to the interviews with the accepting group, the opinions (answers) were much more mixed: *innovative, dangerous, bizarre, this is the future, foods made in a laboratory, unnatural*. One of our interviewees also noted that these products were likely to be very expensive.

Of the six products made with nanotechnology in the food industry, half of the group had already encountered fruit juices enriched with bioactive molecules, and everyone was familiar with the special PET bottles. As similar products, sports drinks and dietary supplements fortified with vitamins and minerals were mentioned, which had already been encountered by them in retail trade, and one person had already read online about packaging materials made with nanotechnology, and another participant cited a scientific paper on artificial meat as an example.

Following this, once again, members of the group were asked to share their views on the six products which had been introduced at the beginning of the interview. Someone thought it was extremely scary to hear about these, while others thought that they would be very unhealthy for sure. Many people felt that it was unnecessary to enrich fruit juices with such substances when they were already *full* of vitamins anyway. The idea of bread enriched with omega-3 fatty acids was specifically thought to be „crazy”. One participant did not consider packaging to be a bad idea, and two of them also commented favorably on PET bottles.

When asked whether they would buy these products, the answer was clearly *no*. The group was less prone to rejection in the case of the PET bottles, with 4 people inclined to buy, and one person said the same about antimicrobial packaging.

Subsequently, the group rejecting nanotechnology also had to jointly establish an order for the six products, based on acceptability (in this case, we cannot speak of popularity, as the members of the group reject nanotechnology in the food industry). The results are shown in **Table 4**.

Table 4. The order of the listed categories of food nanotechnology based on consumer acceptance among rejectors

Category	Ranking
Plastic bottles for beer	1 st
Antimicrobial food packaging for meat and other foods	2 nd
Salt and sugar that do not form lumps with moisture	3 rd
Fruit juices enriched with bioactive molecules	4 th
Bread enriched with Omega-3 fatty acids	5 th
Creamier ice cream with the same fat content	6 th

Regarding the vision for the future, participants believed that the trend of developments suggests that more and more products of this kind will be available commercially. There was also a remark in this regard that „the world is not moving in the right direction”. One person added that he was confident that we would stick to natural food sources. Several people agreed with the statement that if it is not the food industry that works with such technology, but the construction or textile industry, it may even be useful. When asked whether they would like more of these products to be available in the future, the group’s response was a clear and consistent *no*.

The final chapter of the focus group interview concentrated on the potential risks of nanotechnology. After discussing the potential dangers of nanotechnology with participants, their opinions were asked. Their position did not change much after what they had heard, since, as they said, they had not considered it to be a good idea, and it only strengthened their belief that such a technology could have negative consequences. The unanimous opinion of the group was that they would continue to not buy such products as they are sure that they are harmful not only to human health but also to the environment.

As a final task, participants were asked to, in possession of all the information, jointly establish a new, final order as to which category they would consider most acceptable and which least acceptable. Compared to the previous one, the order did not change much, and the result was as follows. The orders before and after the description of the risks (new order) are shown in **Table 5**.

Table 5. Order of listed categories of food nanotechnology according to acceptance before and after description of potential risks among rejectors

Category	Original ranking	New ranking
Plastic bottles for beer	1 st	1 st
Antimicrobial food packaging for meat and other foods	2 nd	2 nd
Salt and sugar that do not form lumps with moisture	3 rd	5 th
Fruit juices enriched with bioactive molecules	4 th	4 th
Bread enriched with omega-3 fatty acids	5 th	3 rd
Creamier ice cream with the same fat content	6 th	6 th

5. Conclusions

Despite the fact that 74.5% of the respondents were not previously familiar with nanotechnology and its application possibilities, and almost half of the respondents believed that it involved some risk, the survey of knowledge of nanotechnology and the examination of consumers’ willingness to buy revealed that the degree of acceptance of the technology and the willingness to buy can be said to be very favorable. If, through this technology, food quality is expected to change in a positive direction, acceptance exceeds 60%.

The most important aspect when buying foods was taste, while added value finished last with 17.5%. Nevertheless, 63.0% of those who completed the questionnaire replied that they would buy a product made with a nanotechnology process if the product thus contained some kind of added value.

The focus group interview revealed that the group of acceptors, as expected, was extremely positive about the technology, and even after the description of the potential risks, neither their opinion, nor their willingness to buy typically changed.

Reaffirming Berekaa's claim that the public is very concerned about toxicity and potential negative environmental effects [5], in the case of the group of rejectors, participants unanimously stated that the technology is extremely risky and dangerous to both the environment and humans. However, they also added that in their view and based on the trends, the proliferation of commercially available such products will be inevitable in the future. In their case it can be said that although they do not prefer the possibilities of using nanotechnology, their rejection was less pronounced for those categories of application of the technology that do not specifically change the properties of foods, but their peripherals (such as packaging).

In Chapter 3 of our paper, the statements of Sodano were already quoted, according to which the willingness to buy nanofoods for the six categories examined (creamier ice cream with the same fat content; salt and sugar that do not form lumps with moisture; fruit juices enriched with bioactive molecules; bread enriched with omega-3 fatty acids; plastic bottles for beer; antimicrobial food packaging for meat and other foods) depends to a large extent on the assessment of the perceived risks and benefits [1]. Our results obtained in the course of our research support this, as the willingness to buy of consumers who already had a positive attitude towards the technology is also very favorable, while rejectors showed the opposite consumer behavior.

6. Acknowledgment

This publication was prepared with the professional support of the New National Excellence Program of the Ministry of Innovation and Technology, code number ÚNKP-20-3-I-DE-404, financed from the National Research, Development and Innovation Fund.

7. References

- [1] Sodano, V., Gorgitano, M.T., Verneau, F. (2015): Consumer acceptance of food nanotechnology in Italy. *British Food Journal* **118** (3) pp. 714-733
- [2] Zentai A., Frecskáné Csáki K., Szeitzné Szabó M., Farkas J., Beczner J. (2014): Nanoanyagok felhasználása az élelmiszeriparban. *Magyar Tudomány* **175** (8) pp. 983-993
- [3] Cubadda, F., Aureli, F., D Amato, M., Raggi, A., Mantovani, A. (2013): Nanomaterials in the food sector: new approaches for safety assessment. *Rapporti ISTISAN* 13/48.
- [4] Joseph, T. and Morrison, M (2006): Nanoforum report: nanotechnology in agriculture and food. Elérhető: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nanotechnology_in_agriculture_and_food.pdf (Acquired: 12. 06. 2014).
- [5] Berekaa, M. M. (2015): Nanotechnology in food industry; Advances in Food processing, Packaging and Food Safety. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* **4** (5) pp. 345-357
- [6] Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L. y and Watkins, R. (2008): Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Additives and Contaminants* **25** (3) pp. 241-258
- [7] Cushen, M., Kerry, J., Morris, M., Cruz-Romero, M. and Cummins, E. (2012): Nanotechnologies in the food industry. *Trends in Food Science & Technology* **24** (1) pp. 30-46
- [8] Weir, A., Westerhoff, P., Fabricius, L., Hristovski, K. and von Goetz, N. (2012): Titanium dioxide nanoparticles in food and personal care products. *Environmental Science & Technology* **46** (4) pp. 2242-2250 DOI: <https://doi.org/10.1021/es204168d>
- [9] Mura, S., Seddaiu, G., Bacchini, F., Roggero, P.P. and Greppi, G.F. (2013): Advances of nanotechnology in agro-environmental studies. *Italian Journal of Agronomy* **8** (18) pp. 127-140
- [10] Chaudhry, Q., Castle, L., Watkins, R. (2010): Nanotechnologies in Food. Royal Society of Chemistry Publishers, Cambridge, UK.
- [11] Bradley, E. L., Castle, L., Chaudhry, Q. (2011): Applications of Nanomaterials in Food Packaging with a Consideration of Opportunities for Developing Countries. *Trends in Food Science & Technology* **22** pp. 604-610
- [12] Sozer, N. and Kokini, J.L. (2009): Nanotechnology and its applications in the food sector. *Trends in Biotechnology*, **27** (2) pp. 82-89.
- [13] Neethirajan, S. and Jayas, D.S. (2011): Nanotechnology for the food and bioprocessing industries. *Food and Bioprocess Technology* **4** (1) pp. 39-47

- [14] Cushen, M., Kerry, J., Morris, M., Cruz-Romero, M., Cummins, E. (2012): Nanotechnologies in the food industry. *Trends in Food Science & Technology* **24** (1) pp. 30-46
- [15] Qureshi, M.A., Karthikeyan, S., Karthikeyan, P., Khan, P.A., Uprit, S. and Mishra, U.K. (2012): Application of nanotechnology in food and dairy processing: an overview. *Pakistan Journal of Food Sciences* **22** (1) pp. 23-31
- [16] Cockburn, A., Bradford, R., Buck, N., Constable, A., Edwards, G., Haber, B., Hepburn, P., Howlett, J., Kampers, F., Klein, C., Radomski, M., Stamm, H., Wijnhoven, S. and Wildermann, T. (2012): Approaches to the safety assessment of engineered nanomaterials (ENM) in food. *Food and Chemical Toxicology* **50** (6) pp. 2224-2242
- [17] Hubbs, A.F., Sargent, L.M., Porter, D.W., Sager, T.M., Chen, B.T., Frazer, D.G. and Battelli, L.A. (2013): Nanotechnology toxicologic pathology. *Toxicologic Pathology* **41** (2) pp. 395-409
- [18] Halliday, J. (2007): EU Parliament votes for tougher additives regulation. FoodNavigator.com (Aquired: 12. 06. 2014).

A csomagolással kapcsolatos ismeretek felmérése egy kvantitatív kutatás alapján

Kulcsszavak: csomagolóanyag, polimerek, műanyagok, bioműanyagok, lebomló műanyagok, műanyag-típusok, fogyasztói magatartás, vásárlók demográfiai jellemzői, ökotudatosság

1. ÖSSZEFOGLALÁS

A csomagolástechnika is egyike napjaink rohamosan fejlődő tudományágainak, mely számos másik tudományterületre innovatív hatást gyakorol, például az élelmiszeriparra. A műanyagokat úgy is nevezhetjük, mint a XXI. század anyagai, amelyek nélkül ma már nehezen tudnánk elképzelni az életünket. A bioműanyagokat megújuló forrásból származó alapanyagokból állítják elő, a lebomló műanyagok pedig hagyományos alapú műanyagok és lebomlást segítő adalékanyagok keverékei. Kvalitatív, online kérdőíves kutatásomban 513 fő adott választ azokra a kérdéseimre, hogy melyek a csomagolás fő funkciói, milyen jellemzőkkel kell rendelkeznie egy csomagolóanyagnak, mely csomagolású élelmiszereket részesítik előnyben, találkoztak-e már környezetbarát csomagolóanyaggal. A sok hasznos információ mellett kiderült, a magyarok jellemzően papíron ökotudatosak, a valóságban azonban nem fordítanak rá kellő a figyelmet. Elsősorban a 46-65 év közötti diplomás nők azok, akik a környezeti, ökológiai szempontokat is szem előtt tartják, ha élelmiszereket vásárolnak.

¹ Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet

2. Bevezetés

A csomagolóstechnika kutatása egyike napjaink rohamosan fejlődő tudományágainak, amely számos más szakterületre is innovatív hatást gyakorol, például az élelmiszeriparra. A műanyag csomagolóanyagok megjelenése új távlatokat nyitott az élelmiszerek eltarthatóságának fejlesztésében is. A műanyagok története mindössze 155 évre nyúlik vissza, a bioműanyagok felhasználása pedig csak néhány évtizedes múlttal rendelkezik. Ennek ellenére az utóbbiak alkalmazása az elmúlt időszakban a hagyományos műanyagok használatának mértékét számottevően meghaladó mértékben növekedett.

Az utóbbi években mind az ipar, mind a tudomány részéről jelentősen nőtt az érdeklődés a természetes polimerek iránt, amely feltehetően a hulladékkezelés területén jelentkező nehézségekkel, az arra vonatkozó jogszabályokkal függ össze. A bioműanyagok fejlesztésére nézve további ösztönző tényező lehet az ipar számára rendelkezésre álló fosszilis nyersanyagok csökkenő mennyisége.

2.1. A kutatás célja

Kutatásomban az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- Mit gondolnak a fogyasztók a csomagolásról, általában?
- Miben látják az élelmiszeripari termékek csomagolásának szükségességét?
- Ismerik a környezetbarát csomagolóanyagokat?
- Vásárlásuk során tekintetbe veszik-e a csomagolóanyag tulajdonságait?
- Mely jellemzőket tartják fontosnak a csomagolóanyag kiválasztásakor?

3. Szakirodalmi áttekintés

3.1. A műanyagok helyzete, definíciója, tulajdonságai

A műanyagok olyan monomerekből álló makromolekulák, melyeket részben vagy egészben mesterségesen hoznak létre [1]. A polimereket (görög eredetű, jelentése: sok tag) döntően nyolc kémiai elem építi fel: C, H, O, N, Cl, F, S, Si. Ezen atomok kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz, és hoznak létre molekulákat. A polimergyártáshoz felhasznált kis molekulájú vegyületeket hagyományosan kőolajból állítják elő. Napjainkban jelentős kutatásokat folytatnak, hogy megújuló nyersanyagokból állíthassák elő azokat [2].

A műanyagokat úgy is nevezhetjük, mint a XXI. század anyagai, amelyek nélkül ma már nehezen tudnánk elképzelni az életünket. A mesterséges polimerek egyrészt gazdaságosan gyárthatók, másrészt olyan műszaki megoldásokat tesznek lehetővé, amelyek más módon nem lennének megoldhatók [3]. A műanyagok és a műanyag csomagolóanyagok környezetünkre gyakorolt hatása szakmai és laikus közösségek körében egyaránt kiterjedt vita tárgya.

Az utóbbi évek kampányai elsősorban a műanyagok használata ellen irányulnak, noha a gyakorlatban csak egy viszonylag kis hányaduk, a csomagolásra használt műanyagok használata okozhat környezeti károkat. A környezet műanyag-hulladék-szennyezése főként abból ered, hogy a műanyag csomagolóanyagokat viszonylag olcsón lehet előállítani, használatuk után nem képeznek nagy értéket, így sajnos tovább nem hasznosított hulladékok közé kerülnek akkor is, ha ez nem indokolt [4].

3.2. A műanyag csomagolás és az élelmiszercsomagolás

Az élelmiszerek biológiailag érzékeny anyagok. Eredeti frissességük, eltarthatóságuk a termék belső tulajdonságaitól és a külső körülményektől függ. Belső tulajdonságok: az élelmiszer mikrobiológiai állapota, összetétele, vízkivárási aktivitása és kémhatása. Külső körülmények: a feldolgozás higiéniája, optimális gáz, illetve gázkeverék, csomagológép, csomagolóanyag és a feldolgozás, valamint a tárolás közbeni hőmérséklet [5].

A legjelentősebb műanyag csomagolóanyag típus a polietilén. A polietilén különböző típusai a legegyszerűbb, legnagyobb tömegben gyártott szintetikus polimer család a poliolefinok közé tartoznak. A leggyakoribb műanyagfajták a következők: polietilén (01 - PET), nagy sűrűségű polietilén (02 - HDPE), polivinilklorid (03 - PVC), kis sűrűségű polietilén (04 - LDPE), polipropilén (05 - PP), polisztirol (06 - PS). A zárójelben az egyes műanyagok egyezményes számjele és rövidítése található. Az egyéb, itt fel nem sorolt műanyagok számjele a 07 [6].

3.3. Bioműanyagok

A bioműanyagokat megújuló forrásból származó alapanyagokból állítják elő, a lebomló műanyagok pedig hagyományos alapú műanyagok és lebomlást segítő adalékanyagok keverékei. A XX. században felfedezett bioműanyagok közül a legismertebbek a keményítő-alapúak, a politejsav, a poli(hidroxialkanoát) és a polibutilén-szukcin-adipát, felhasznált mennyiségük napjainkban jelentősen növekszik.

Az életciklus elemzések kimutatták, hogy a hagyományos műanyagokhoz képest a bioműanyagok alkalmazásával éves szinten mintegy 30-50%-kal lehet az üvegházhatást okozó gázok kibocsátást csökkenteni [7].

3.4. Fogyasztói magatartás, trendek

A fogyasztói magatartás fogalma alatt azokat a folyamatokat, tevékenységeket értjük, amelyek egy adott termék megszerzésére, használatára, értékelésére irányulnak. Vizsgálatánál lényeges különbséget kell tenni aszerint, hogy a megszerzendő jószág melyik termékcsoporthoz tartozik, az úgynevezett hétköznapi vagy a tartós fogyasztási cikkek közé [8].

A fogyasztói magatartást befolyásoló tényezőket az alábbiak szerint lehet csoportosítani [9]:

Kulturális tényezők

- Kultúra
- Szubkultúra
- Társadalmi osztályok

Társadalmi tényezők

- Referenciacsoport
- Család
- Társadalmi státusok

Személyes tényezők

- Kor, család, életciklus
- Foglalkozás
- Gazdasági körülmények
- Életmód
- Személyiség

Pszichológiai tényezők

- Motiváció
- Észlelés
- Tanulás
- Hiedelmek, attitűdök

A Dr. Töröcsik Kft. honlapjának bevezető szövege szerint „A trend bizonyos, a piacon zajló jelenségek, folyamatok felerősödése, elterjedése a társadalomban, mely jelentős hatást gyakorol a fogyasztók magatartására, szokásaira a belátható jövőben” [10].

2019 trendjei között egyre megjelent a környezettudatosság, mint például a műanyagmentes július vagy a szívószálmentes augusztus.

A műanyagmentes július (Plastic Free July) Ausztráliából indult, még 2011-ben, azóta az egész világon elterjedt. Hazánkban 2018-ban hirdették meg először, de köztudottá 2019-ben vált [11].

A hazai környezetvédelmi szervezetek is aktív kampányba kezdtek, ugyanis az internetre felkerült kép, amelyen egy műanyag szívószáltól fuldokló teknős volt látható, rádöbbentette a lakosságot, hogy az állatok élelemnek tekintik a sokak által eldobált műanyag hulladékot [12].

4. Anyag és módszertan

A kutatási cél elérése érdekében szekunder és primer információgyűjtést is végeztem.

A szekunder kutatás során – primer kutatási munkámat megalapozva – áttekintettem a rendelkezésemre álló és a témához kapcsolódó, már korábban megvalósult hazai, illetve nemzetközi felméréseket.

A primer adatgyűjtésnél a marketingkutatási módszerek közül a kvantitatív eljárást választottam, azon belül is a kérdőíves felmérést. Ennél a kutatási típusnál – a nagyméretű minta miatt – elengedhetetlen a matematikai-statisztikai módszerek alkalmazása, és a kutatás eredményeit is számszerűsítve közlik, a statisztikai megbízhatósági vizsgálatok követelményrendszerének figyelembevételével [13].

A kérdőívet 2020 júliusában készítettem el, amelyet elektronikus platformon keresztül töltöttem ki. Az online kitöltésre azért esett a választásom, mert az elmúlt tíz évben az online kvantitatív kutatás a piackutatás egyik legfontosabb adatfelvételi csatornájává vált. A kutatók és megbízói egyaránt meggyőződtek arról, hogy az online kutatás nemcsak gyorsaságban és költséghatékonyságban nyújt többet, mint a személyes vagy a telefonos adatfelvétel, hanem az adatok megbízhatósága, hitelessége is megkérdőjelezhetetlen [14].

A kérdőívben 2 fő rész különíthető el:

1. Az élelmiszeripari termékekkel kapcsolatos csomagolási ismeretek, vélemények, szokások;
2. Demográfiai kérdések (nem, kor, iskolai végzettség, gazdasági helyzet);

A kérdőíveket a megkérdezettek 2020. július 20. és 31. közötti időszakban töltötték ki.

A kitöltéshez az alábbi kétféle módszert alkalmaztam:

1. Kvótás mintavétel, melynek során a populációt részcsoportokra osztottam (korcsoportok alapján), és ezekből választottam ki az elemeket; utána következett a
2. Hólabda módszer, ami azt jelenti, hogy az előzőekben kiválasztott egyedeket megkértem, hogy a kérdőív linkjét adják át, küldjék tovább az általuk ismert - hasonló korosztályba tartozó - személyeknek.

A kutatás tervezésekor az 500 fő elérése volt a cél. Ezt az elhatározást kismértékben meghaladtam, így végül 513 fős mintával dolgoztam.

Az adatok feldolgozásánál a TIBCO Statistica™ Trial Download for Windows 13.5.0.17. verziójú programot alkalmaztam. A kapott eredményeket a legtöbb esetben 2 tizedesjegyre kerekítettem, a kerekítés szabályainak megfelelően. Ahol nem ezt a módszert alkalmaztam (pl. szórás), ott jelzem a tanulmányban.

A kiértékelés során gyakoriságot vizsgáltam, keresztáblás elemzéseket végeztem, illetve a leíró statisztika elemzését alkalmaztam. Az ábrákat Microsoft Excel 2010-es verziójával készítettem.

5. Eredmények és értékelésük

A kérdőíveket kitöltő személyek demográfiai alapjellemzőit az **1. táblázat** foglalja össze.

1. táblázat. A kutatásban résztvevők száma, megoszlása a demográfiai adatok alapján (N=513)

Demográfiai ismérv	Fő	%
Nemek		
Nő	298	58,09
Férfi	215	41,91
Korcsoportok		
18-25	86	16,76
26-45	219	42,69
46-65	161	31,38
65 év feletti	47	9,16

Emellett az iskolai végzettséget és a gazdasági helyzetet is vizsgáltam. 67%-os felsőfokú, 29%-os középfokú végzettségű arány alakult ki. A megkérdezettek kb. 60%-a átlagos gazdasági helyzetűnek értékelte önmagát, illetve családját, emellett kb. 30% az átlagnál kedvezőbb kategóriába sorolta magát.

A kérdőív **1. kérdése** valójában egy feladat volt. Arra kértem a válaszadókat, hogy írják le, mi jut eszükbe a csomagolás szóról. A kérdőívkitöltők mintegy 16%-a a műanyag szóra asszociált, és csak kb. 14%-nak jutott eszébe elsőként a védelem kifejezés. E két nagy kategória mellett a marketing, a papír, a hulladék, a szemét is említésre került.

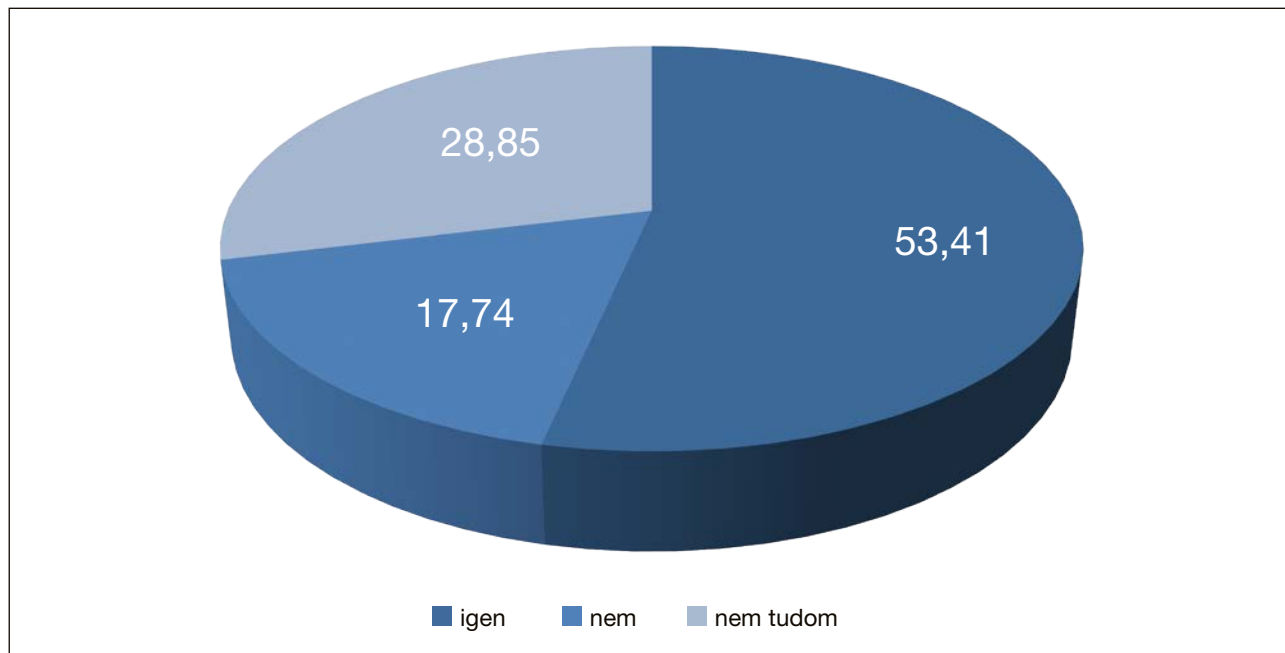
A **2. kérdés** az élelmiszeripari csomagolás létjogosultságának megítélésére vonatkozott. Állításokat soroltam fel, és a válaszadóknak el kellett dönteniük, hogy mennyire értenek azzal egyet. A kiértékelés során számtani átlagot számoltam, az állításokat ezek csökkenő értéke alapján rendeztem a **2. táblázatba**. Az átlagot 2 tizedesre kerekítettem, míg a szórást meghagytam a Statistica program által kiszámolt tizedesjegyekkel.

2. táblázat. A csomagolás létjogosultságával kapcsolatos állításokkal való egyetértés mértéke, és az azokhoz kapcsolódó egyéb statisztikai mutatók (N=513)

Állítás sorszama	Állítás	Szám-tani átlag	Median	Modus	Modus gyakorisága (fő)	Szórás
1	Megvédjük a terméket a külső sérülésektől, szennyeződéstől	4,68	5	5	413	0,754636
2	Megfelelő információkat tudunk a csomagoláson elhelyezni –a termékkel kapcsolatosan (pl. összetétel, minőségmegőrzési idő)	4,12	5	5	267	1,100201
3	Megvédjük a fogyasztót a termékkel való érintkezéstől (nem lesz piszkos tőle)	3,64	4	5	202	1,397545
4	Így drágábban lehet eladni a terméket	2,70	3	1	139	1,402682

Az állítások – az egyetértést mutató számtani átlag alapján - a kérdőívben feltett sorrendben maradtak. A megkérdezettek a csomagolás szerepét a védelemmel kötik össze. Ez egybecseng az asszociációs feladatnál tapasztalt eredménnyel. Ezeket az értékeket, a medián jól mutatja, a modulus pedig az utolsó állításnál csökken az addigi 5-ről 1-re. A szórás mértéke az egyetértés számtani közepének értékével fordítottan változik: az egyetértés átlagos mértéke csökken, míg az átlagtól való eltérés mértéke nő.

A **3. kérdésben** arra kerestem a választ, hogy a kutatásban résztvevő találkozott-e már biológiailag lebomló csomagolású ételiszszerrel. A kérdőívkitöltők válaszait az **1. ábra** szemlélteti.



1. ábra. A válaszadók megoszlása a 3. kérdésre adott válaszok alapján (% , N=513)

Ez alapján megállapítottam, hogy a megkérdezettek több mint fele találkozott már ilyen típusú csomagolással, kb. egyötöde még nem, ugyanakkor kb. egyharmaduk bevallotta, hogy nem tudja, találkozott-e lebomló csomagolóanyaggal vagy sem.

A demográfiai változók alapján megvizsgálva a válaszokat az alábbi eredményre jutottam (**3. táblázat**).

3. táblázat. A kutatásban résztvevők megoszlása a 3. kérdésre adott válaszok esetében, az egyes demográfiai ismérvek alapján (% , N=513)

Kategória	Ismérv	Válaszlehetőségek		
		igen	nem	nem tudom
Nemek	Nő	50,67	20,13	29,19
	Férfi	57,20	14,43	28,37
Korcsoportok	18-25	55,81	15,11	29,86
	26-45	54,79	17,35	27,85
	46-65	49,06	20,49	30,43
	65 felett	57,44	14,83	27,65
Iskolai végzettség	Alapfokú	42,86	14,24	42,86
	Középfokú	46,71	16,44	36,84
	Felsőfokú	56,77	18,44	24,78
Gazdasági helyzet	Átlag alatti	55,26	18,42	26,31
	Átlagos	53,67	18,34	28,00
	Átlag feletti	56,79	16,57	30,58

Megjegyzés: Az egyes kategóriákon belül a magas értékeket vastagon szedve bordó színnel emeltem ki. Ebben a csoportban igen A 65 év feletti csoportban alacsony a mintaszám, így válaszaikat ugyan feltüntettem, de adataikat a számításoknál nem vettem figyelembe

A statisztikai elemzés alapján megállapítottam, hogy az általam megkérdezett alanyok közül a biológiailag lebomló csomagolással elsősorban az alábbi ismérvű egyének találkoztak:

- Férfiak;
- 18-45 év közöttiek;
- Felsőfokú végzettségűek

Míg azok, akik nem találkoztak ilyen csomagolással jellemzően:

- Nők;
- 46-65 év közöttiek;
- Felsőfokú végzettséggel rendelkezők

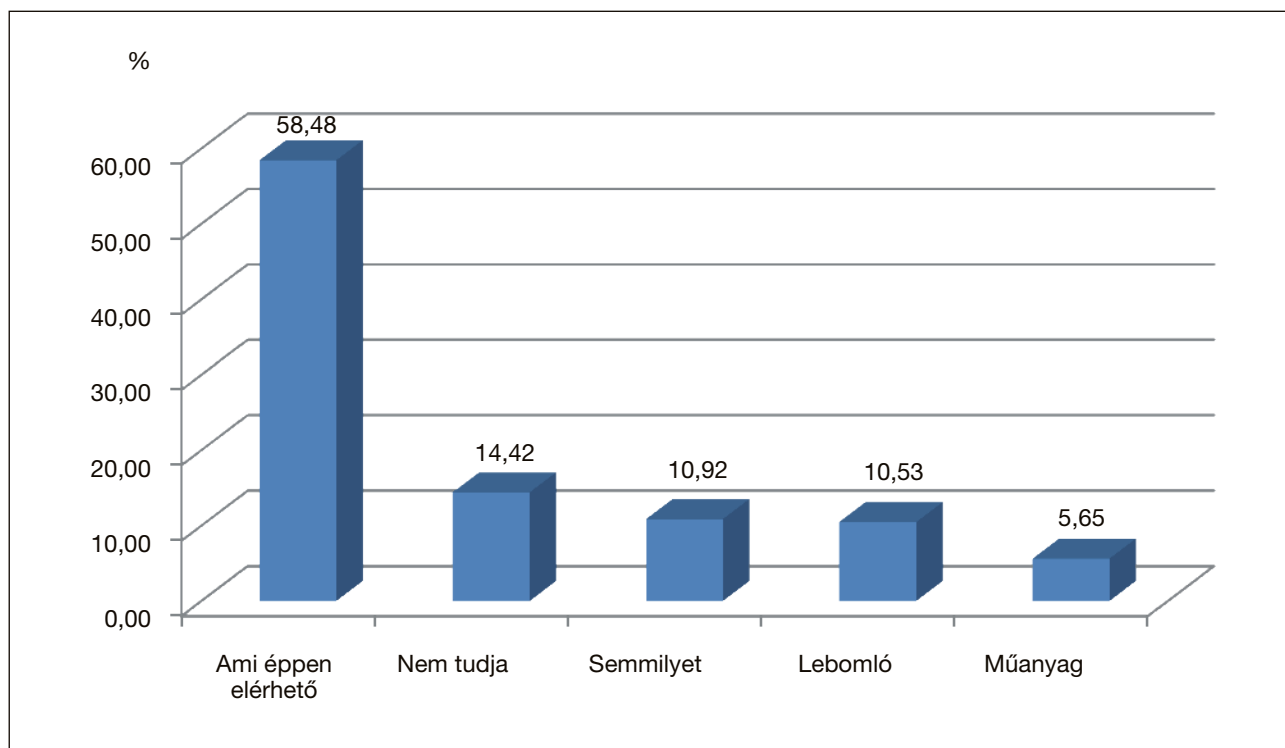
Bár a felsőfokú végzettség mindkét kategóriában szerepel, ez nem ellentmondás, mivel a másik két iskolai végzettségű csoport a nem tudom kijelentésnél van jelen magas arányban.

A **4. kérdésre** adott válaszok azonban némileg árnyalják a fenti képet. Igyekeztem kiszűrni a „nem igazmondókat”. A kérdésem az volt, hogy az illető személynek szokása-e a vásárlás során megvizsgálni az élelmiszerek csomagolóanyagát. Összességében a válaszadók $\frac{3}{4}$ -e nem vizsgálja az élelmiszeripari terméket a csomagolás típusa alapján, s csupán $\frac{1}{4}$ -e teszi ezt meg időnként vagy minden esetben.

Számításaim szerint a 4. kérdésre igen-t válaszolóknak már csupán 28,8%-a mondta azt, hogy általában meg szokta nézni az élelmiszerek esetében a csomagolás típusát és csak 5,84% állította, hogy mindig megteszi ezt. Ezzel szemben 64,96% általában nem, vagy soha nem cselekszik illet.

Bizonyosságot nyert, miszerint a hazai lakosság elméletben nagyon ökotudatos és környezetbarát, a valóságban azonban nem feltétlenül az.

Az **5. kérdés** esetében tovább faggattam a kitöltőket: élelmiszerek vásárlása esetén milyen csomagolóanyagot választ leggyakrabban. A gyakorisági megoszlás a **2. ábrán** látható.



2. ábra. A kutatásban résztvevők megoszlása az 5. kérdésre adott válasz alapján (% , N=513)

Előző megállapításomat az ábra alátámaszthatja, miszerint a vásárlók többsége (kb. 75%) nem ellenőrzi azt, hogy milyen csomagolásban van a termék. Ez a 75%-a nem tudom, és az ami éppen elérhető választ adók összesítése. Ez az arány megegyezik az előzőekben kiszámolt értékkel. A semmilyen kifejezés az alábbiakat takarja: semmilyen, viszek magammal csomagolóanyagot.

A megkérdezett alanyok kb. 10%-a volt az, aki azt állította, hogy lebomló csomagolású terméket választ. Főbb demográfiai jellemzőiket a **4. táblázatban** foglaltam össze.

4. táblázat A lebomló csomagolású élelmiszereket választók főbb demográfiai ismérvei (% , N=513)

Kategória	Ismérv	A lebomló csomagolást választók aránya (%)
Nemek	Nő	11,07
	Férfi	9,76
Korcsoportok	18-25	8,13
	26-45	8,21
	46-65	11,80
	65 felett	21,27
Iskolai végzettség	Alapfokú	21,42
	Középfokú	8,53
	Felsőfokú	10,95
Gazdasági helyzet	Átlag alatti	7,89
	Átlagos	13,00
	Átlag feletti	6,85

Az eredmények alapján azok a személyek, akik valóban a lebomló csomagolásban lévő élelmiszereket vásárolják az alábbi fő demográfiai csoportokba tartoznak:

- Nők;
- 46-65 év közöttiek;
- Felsőfokú végzettséggel rendelkeznek;
- Átlagos jövedelmük van

A **6. kérdésnél** arra kerestem a választ, hogy a fogyasztók az egyes élelmiszer-típusok esetében milyen csomagolást részesítenek előnyben. Különböző termékcsoportokat soroltam fel, köztük a későbbiekben vizsgálandó húsipari termékeket is. A választásra három lehetőséget kínáltam fel:

- Gyárilag csomagolt termék;
- Csomagolatlan, illetve pultban kapható áru;
- Nem szoktam ilyen terméket vásárolni

Míg a zöldségeknél és a gyümölcsöknél szinte valamennyi megkérdezett személy (93,37%) a csomagolatlan árukat választja, ez az arány a sütőipari termékeknél már csak kb. 78,00%-os. Ennek az is lehet az oka, hogy az egyre nagyobb népszerűségnek örvendő, speciális sütőipari termékek (diétás, rostdús, magvas stb.) sok esetben előre csomagoltan kaphatók. Kiugróan magas a sajtok, tejtermékek esetében az előre csomagolt termékeket választók aránya (75,83%). A húskészítmények esetében arányosabban oszlik meg a gyárilag csomagolt és a lédig terméket választók csoportja. Szeletelt áruk esetében 47,00, illetve 46,00%, míg a rúd formájában értékesített szárazárúknál 41,00% - 49,00%. Érdemes megfigyelni, hogy a többi termék-csoporthoz képest ebben a két esetben a legmagasabb a nem szoktam ilyen terméket vásárolni válaszok aránya (kb. 7%, kb. 10%).

A **7. kérdés** újra egy skála-kérdést takar. A kitöltőknek a már eddig is alkalmazott 1-5-ig tartó skálán kellett jelölniük a kérdőívben felsorolt csomagolóanyag-jellemzők fontosságát. Az alábbi jellemzőket kellett értékelni:

- Minőség;
- Vastagság;
- Átlátszóság;
- Környezetet nem károsító tulajdonság;
- Újrahasznosíthatóság;
- Lebomló jelleg

5. táblázat. A csomagolás paramétereinek fontosságát mutató átlag és egyéb statisztikai mutatók (N=513)

Paraméter	Számtani átlag	Median	Modus	Modus gyakorisága (db)	Szórás
Minőség	4,46	5	5	336	0,892056
Nem környezet-károsító	4,16	5	5	267	1,065734
Újrahasznosítható	4,05	4	5	243	1,118802
Lebomló	3,91	4	5	229	1,215985
Vastagság	3,75	4	5	186	1,230356
Átlátszóság	3,30	3	5	144	1,422861

Az elemzésből (5. táblázat) megállapítható, hogy a válaszadók szerint a legfontosabb paraméter a minőség, majd ezt követi a nem környezetkárosító hatás, valamint az újra-hasznosíthatóság. Ezek mindegyike 4,00 feletti átlagértéket kapott. A válaszadók tehát fontosnak tartják a környezetvédelmet.

6. Következtetések

Az általam elvégzett kutatás alapján az alábbiakat állapítottam meg:

- A legtöbb megkérdezett személy a csomagolás szóról a műanyagra asszociált, majd ezt követte a védelem kifejezés.
- A kutatásban résztvevők az alábbi állítással értettek egyet legnagyobb mértékben a csomagolás célját illetően: Megvédjük a terméket a külső sérülésektől, szennyeződéstől.
- A válaszadók $\frac{3}{4}$ -e nem vizsgálja meg az élelmiszeripari terméket a csomagolás típusa alapján, s csupán $\frac{1}{4}$ -e teszi ezt meg időnként vagy mindig.
- Bizonyosságot nyert, miszerint a hazai lakosság elméletben, nagyon ökotudatos és környezetbarát, azonban a gyakorlatban nem feltétlenül az.
- Azok a személyek, akik valóban a lebomló csomagolásban lévő élelmiszereket vásárolják az alábbi fő demográfiai adatokkal jellemezhetők:
 - Nők;
 - 46-65 év közöttiek;
 - Felsőfokú végzettségük van;
 - Átlagos jövedelemmel bírnak

7. Köszönetnyilvánítás

A szerző köszöni a GINOP-2.2.1-15-2017-00101 azonosító számú „A hagyományos PICK termékek versenyképességének javítása az élelmiszerlánc különböző lépéseinél alkalmazott innovatív megoldások segítségével” című pályázatnak a cikk megírásához nyújtott segítségét.

8. Irodalom

- [1] Miskolczi, N. (2012). Műanyagok kémiája és technológiája. Digitális Tankönyvtár, Pannon Egyetem. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0012_muanyagok_kemiaja/index.html (Hozzáférés: 2021.02.10.)
- [2] Lente, G. (2020): Ezeregnél is több molekula meséi Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789634545743>
- [3] Náray-Szabó, G. (2016): Kémia, Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630598170>
- [4] Romhány, G. (2018): Polimer anyagismeret műszaki menedzsereknek Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630599504>
- [5] Szalai, M., Tanninen, T. (1998): Élelmiszerek módosított légterű, ún. védőgázos csomagolására alkalmas fóliák és azok előállítás. XXVII Óvári Tudományos Napok. 4. 883-886. Mosonmagyaróvár.
- [6] Molnár, K. (2019): Anyagismereti alapok. Budapest. http://www.pt.bme.hu/futotaryak/94_BMEGEMTBEA1_2020oszi/M0-T0%20Anyagismereti%20alapok.pdf (Hozzáférés: 2021.01.10.)

- [7] Bagi, I. (2013): Műanyag és Gumiipari Évkönyv. Budapest: BB Press.
- [8] Bauer, A., Berács, J., Kenesei, Z. (2016). Marketing alapismeretek. Budapest: Akadémiai Kiadó
DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630597364>
- [9] Kotler, P., Keller, K. (2012). Marketingmenedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó
DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630597784>
- [10] Trend Inspiráció (dátum nélkül): Trendek. Dr. Törőcsik Marketing Inspiráció Fogyasztói Magatartás Kutató Intézet Kft.
<https://www.trendinspiracio.hu/trendek/>
(Hozzáférés: 2021.01.21.)
- [11] Index. (2019): Idén is lesz műanyagmentes július
https://index.hu/belfold/2019/06/28/iden_is_lesz_muanyagmentes_julius/
(Hozzáférés: 2020.01.09.)
- [12] Viland, G. (2019): A tudatos vásárlás lehet az új trend. Magyar Hírlap. Augusztus 10.
<https://www.magyarhirlap.hu/gazdasag/20190810-a-tudatos-vasarlas-lehet-az-uj-trend>
(Hozzáférés: 2020.02.09.)
- [13] Boncz, I. (2015): Kutatásmódszertani alapismeretek. Pécs: Pécsi Tudományegyetem
https://www.etk.pte.hu/protected/OktatasiAnyagok/%21Palyazati/sport/Kutatasmodszertan_e.pdf
(Hozzáférés: 2021.01.13.)
- [14] Hoffmann, M., Kozák, Á., Veres, Z. (2016): Bevezetés a piackutatásba. Budapest: Akadémiai Kiadó
DOI: <https://doi.org/10.1556/9789634540038>

Assessing packaging-related knowledge on the basis of a quantitative study

Keywords: packaging material, polymers, plastics, bioplastics, degradable plastics, plastic types, consumer behavior, consumer demographics, eco-awareness

1. SUMMARY

Packaging technology is one of today's rapidly evolving disciplines, with innovative implications for many other disciplines, such as the food industry. Plastics can also be referred to as the materials of the 21st century, without which we could hardly imagine our lives today. Bioplastics are made from raw materials from renewable sources, while degradable plastics are mixtures of plastics made from conventional raw materials and additives that aid degradation. In my qualitative, online study, 513 people answered my questions about what the main function of packaging is, what characteristics a packaging material should possess, foods in which packaging are preferred, whether they had ever encountered environmentally friendly packaging materials. In addition to a lot of useful information, it turned out that Hungarian people are typically eco-conscious on paper, but in reality they do not pay enough attention to it. It is primarily college graduate women between the ages of 46 and 65 who also take environmental and ecological considerations into account when buying food.

¹ University of Szeged, Faculty of Engineering, Institute of Engineering Management and Economy

2. Introduction

Packaging technology research is one of today's rapidly evolving disciplines, with innovative implications for many other disciplines, such as the food industry. The advent of plastic packaging materials has opened up new perspectives in improving the shelf life of foods. The history of plastics goes back only 155 years, while the use of bioplastics has a history of only a few decades. Nevertheless, application of the latter has been increasing in recent times at a rate which is significantly higher rate than that of conventional plastics.

In recent years, there has been a significant increase in interest in natural polymers on the part of both industry and academia, which is presumably related to the difficulties in the field of waste management and the relevant regulation. A further incentive for the development of bioplastics may be the declining amount of fossil raw materials available for the industry.

2.1. Aim of the study

In my study, I sought to answer the following questions:

- What do consumers think about packaging in general?
- How do they see the need to package food products?
- Do they know environmentally friendly packaging materials?
- Are the properties of the packaging material taken into account when purchasing?
- What characteristics are considered important when choosing packaging material?

3. Literature review

3.1. Position, definition and properties of plastics

Plastics are macromolecules composed of monomers that are made artificially, entirely or in part [1]. Polymers (from the Greek, meaning many parts) are mainly composed of eight chemical elements: C, H, O, N, Cl, F, S, Si. These atoms are linked to each other by covalent bonds to form molecules. The small molecules used in polymer production are traditionally produced from petroleum. Today, significant research is being conducted to be able to produce these from renewable raw materials [2].

Plastics can also be referred to as the materials of the 21st century, without which we could hardly imagine our lives today. On the one hand, artificial polymers can be produced economically and, on the other hand, they allow technical solutions that would not otherwise be possible [3]. The impact of plastics and plastic packaging materials on our environment is the subject of an extensive debate among both professional and lay communities.

Campaigns in recent years have been directed primarily against the use of plastics, although in practice, the use of only a relatively small proportion of them, plastics used for packaging may be responsible for damage to the environment. The plastic waste pollution of the environment is mainly due to the fact that plastic packaging materials can be produced relatively cheaply, they are not of great value after use, so unfortunately they end up as not recycled waste, even if this is not justified [4].

3.2. Plastic packaging and food packaging

Foods are biologically sensitive substances. Their original freshness and shelf life depend on the intrinsic properties of the product and on external conditions. Intrinsic properties are the microbiological state of the food, its composition, water activity and pH. External conditions include processing hygiene, the optimum gas or gas mixture, the packaging machine, the packaging material, and the temperature during processing and storage [5].

The most significant plastic packaging material type is polyethylene. The different polyethylene types are members of the simplest synthetic polymer family produced in the largest amount, polyolefins. The most common types of plastics are polyethylene (01 - PET), high density polyethylene (02 - HDPE), polyvinyl chloride (03 - PVC), low density polyethylene (04 - LDPE), polypropylene (05 - PP) and polystyrene (06 - PS). In parentheses are the conventional codes and abbreviations of the different plastics. The code for other plastics no listed here is 07 [6].

3.3. Bioplastics

Bioplastics are made from raw materials from renewable sources, while degradable plastics are mixtures of plastics made from conventional raw materials and additives that aid degradation. The best known bioplastics discovered in the 20th century are starch-based ones, polylactic acid, poly(hydroxyalkanoate) and polybutylene succinate adipate, and their use has been increasing significantly in recent years.

Life cycle analyses have shown that, compared to conventional plastics, the use of bioplastics can reduce greenhouse gas emissions by 30 to 50% annually [7].

3.4. Consumer behavior, trends

By the concept of *consumer behavior* we mean the processes and activities that are aimed at obtaining, using and evaluating a given product. In its examination, a significant distinction should be made according to the product group to which the goods to be acquired belong, the so-called nondurable or durable consumer goods [8].

Factors influencing consumer behavior can be grouped as follows [9]:

Cultural factors

- Culture
- Subculture
- Social classes

Social factors

- Reference group
- Family
- Social statuses

Personal factors

- Age, family, life cycle
- Occupation
- Economic conditions
- Lifestyle
- Personality

Psychological factors

- Motivation
- Perception
- Learning
- Beliefs, attitudes

According to the introductory text of the website of Dr. Töröcsik Kft., „The trend is the intensification and spread in society of certain phenomena and processes taking place in the market, which has a significant impact on the behavior and habits of consumers in the foreseeable future” [10].

Among the trends of 2019, environmental awareness has emerged, manifesting itself in *Plastic Free July* and *Straw Free August*.

Plastic Free July started in Australia back in 2011 and has since spread around the world. In Hungary, it was first announced in 2018, but became well-known only in 2019 [11].

Hungarian environmental organizations have also embarked on an active campaign, as an image of a turtle drowning because of a plastic straw posted on the internet has made the public realize that animals see plastic waste thrown away by many people as food [12].

4. Materials and methods

In order to achieve the research goal, both secondary and primary information collection were carried out.

During the secondary research, to form the basis for my primary research work, the available Hungarian and international surveys conducted earlier and related to the topic were reviewed.

In the primary data collection, of the marketing research methods, the quantitative procedure was chosen, more specifically the questionnaire survey. In this type of research, due to the large sample size, it is essential to use mathematical-statistical methods, and the results of the research are reported in a quantified way, taking into account the requirement system for statistical reliability tests [13].

The questionnaire was prepared in July 2020, and it was completed through an electronic platform. Online completion was chosen because, over the last ten years, online quantitative research has become one of the most important data collection channels for market research. Both researchers and their clients are now convinced that online research not only offers more in terms of speed and cost-effectiveness than personal or telephone data collection, but the reliability and authenticity of the data are also unquestionable [14].

The questionnaire can be divided into two main parts:

1. Packaging knowledge, opinions, habits related to food products;
2. Demographic questions (gender, age, education, economic status).

The questionnaire was completed by the respondents between July 20 and 31, 2020.

For the completion, the following two methods were used:

1. Quota sampling, in which the population was divided into subgroups (based on age groups), and the elements were selected from these; followed by the
2. Snowball method, which means that the individuals selected previously were asked to forward the link to the questionnaire to people they know who belong to a similar age group.

When designing the research, the goal was to reach 500 people. This goal was slightly exceeded, so the final size of the sample was 513 people.

When processing the data, the program TIBCO Statistica™ Trial Download for Windows Version 13.5.0.17 was used. In most cases, the results obtained were rounded to 2 decimal places, according to the rules of rounding. Where this method was not used (e.g., standard deviation), it is indicated in the paper.

During the evaluation, frequency was examined, cross-tabulation analyses were performed, and descriptive statistical analysis was carried out. Figures were prepared using the 2021 version of Microsoft Excel.

5. Results and evaluation

Basic demographic characteristics of the persons completing the questionnaires are summarized in **Table 1**.

Table 1. Number and distribution of research participants based on demographic data (N=513)

Demographic characteristics	Number	%
Gender		
Woman	298	58.09
Man	215	41.91
Age groups		
18-25	86	16.76
26-45	219	42.69
46-65	161	31.38
Over 65	47	9.16

In addition, education and economic status were also examined. 67% had college degrees and 29% had high school diplomas. Approximately 60% of the respondents considered themselves and their family to be in an average economic situation, while roughly 30% classified themselves as having a situation more favorable than average.

Question 1 of the questionnaire was in fact a task. Respondents were asked to describe what comes to mind when they hear the word *packaging*. About 16% of questionnaire respondents mentioned the word *plastic*, while only 14% first thought of the term *protection*. In addition to these two major categories, *marketing*, *paper*, *waste* and *garbage* were also mentioned.

Question 2 concerned the opinion on the viability of food packaging. Statements were listed and respondents had to decide how much they agreed with them. During the evaluation, the arithmetic mean was calculated, and the statements are arranged in **Table 2** in the order of their decreasing value. Means were rounded to 2 decimal places, while the standard deviation was left with the decimal places calculated by the Statistica program.

Table 2. Extent of agreement with statements concerning the viability of packaging, and other related statistical indicators (N=513)

Statement no.	Statement	Arithmetical mean	Median	Modus	Modus frequency (persons)	Standard deviation
1	Protects the product from external damage, contamination	4.68	5	5	413	0.754636
2	Appropriate information can be placed on the packaging regarding the product (e.g., composition, shelf life)	4.12	5	5	267	1.100201
3	Protects the consumer from contact with the product (will not get dirty from it)	3.64	4	5	202	1.397545
4	Makes the product more expensive to sell	2.70	3	1	139	1.402682

The statements, based on the arithmetic mean showing the agreement, remained in the order they were in the questionnaire. Respondents associated the role of packaging with protection. This is in agreement with the outcome of the association task. These values are well indicated by the median, while the modus decreased from 5 to 1 at the last statement. The degree of the standard deviation changes inversely with the value of the arithmetic mean of the agreement: the average degree of agreement decreases, while the degree of deviation from the mean increases.

In **Question 3**, the answer was sought whether the research participant had already encountered foods with biodegradable packaging. The answers of the questionnaire respondents are illustrated in **Figure 1**.

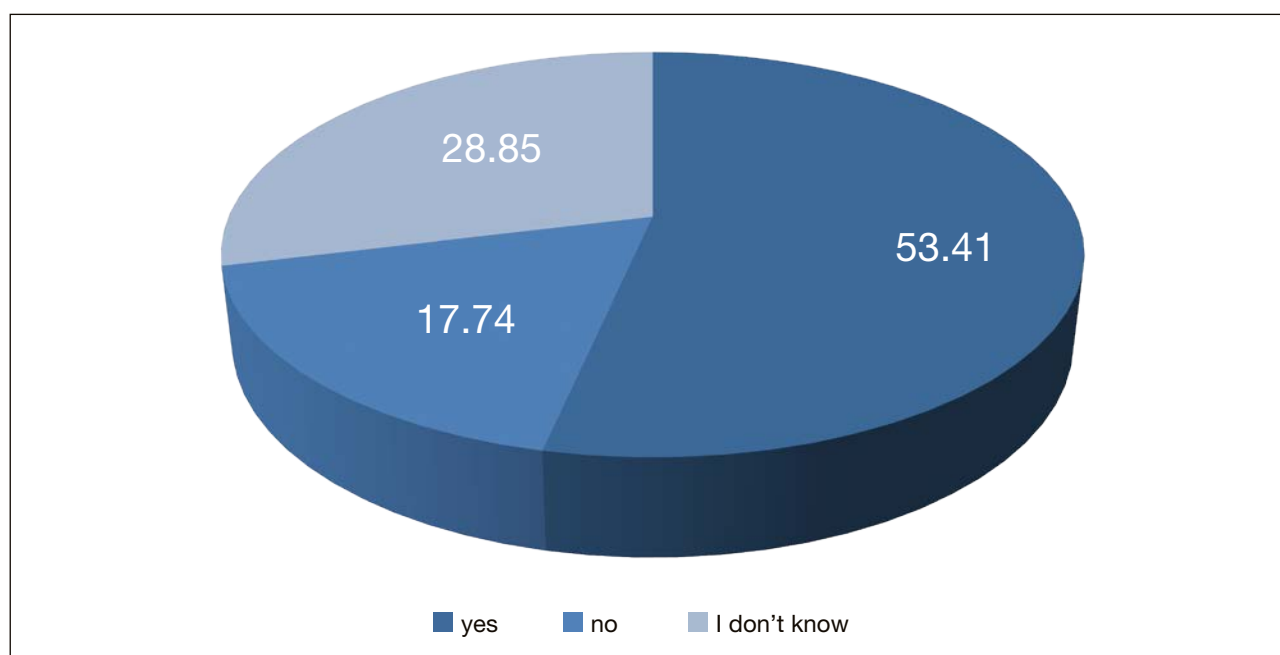


Figure 1. Distribution of respondents based on their answers to Question 3 (% , N=513)

Based on this, it was found that more than half of the respondents had already encountered this type of packaging, approximately one-fifth had not, while roughly $\frac{1}{3}$ of them admitted that they did not know whether or not they had encountered degradable packaging.

Examining the responses in view of demographic variables, the following results were obtained (**Table 3**).

Table 3. Distribution of research participants in view of their answers to Question 3, based on demographic criteria (% , N=513)

Category	Criterion	Answers	
		Yes	No
Gender	Woman	50.67	20.13
	Man	57.20	14.43
Age group	18-25	55.81	15.11
	26-45	54.79	17.35
	46-65	49.06	20.49
	Over 65	57.44	14.83
Education	Grade school	42.86	14.24
	High school	46.71	16.44
	College	56.77	18.44
Economic status	Below average	55.26	18.42
	Average	53.67	18.34
	Above average	56.79	16.57

Remark: Within each category, high values are highlighted in red and bold. The sample number in the age group over 65 is low, so their answers are indicated, but the data were not taken into account in the calculations.

Based on the statistical analysis, it was found that among the subjects interviewed by me, biodegradable packaging had been encountered primarily by individuals meeting the following criteria:

- Men;
- Aged 18 to 45;
- With a college degree

While those who have not encountered such packaging are typically:

- Women;
- Aged 46 to 65;
- With a college degree

Although higher education is included in both categories, this is not a contradiction, because the other two groups in terms of education are present in high proportions at the statement *Don't know*.

However, answers to **Question 4** paint a somewhat more nuanced picture. I tried to eliminate „non-truth tellers”. The question was whether the person in question had a habit of inspecting the food packaging at the time of purchase. Overall, $\frac{3}{4}$ of the respondents do not examine the food product for the type of packaging, and only $\frac{1}{4}$ do so occasionally or in all cases.

According to my calculations, only 28.8% of those who answered yes to Question 4 said that they usually inspect the type of packaging in the case of foods, and only 5.84% claimed that they always do so. In contrast, 64.96% usually do not or never do so.

It has been proven that the Hungarian population is very eco-conscious and environmentally friendly in theory, but they are not necessarily so in reality.

In the case of **Question 5**, respondents were further asked what packaging materials they chose most often when buying food. The frequency distribution is shown in **Figure 2**.

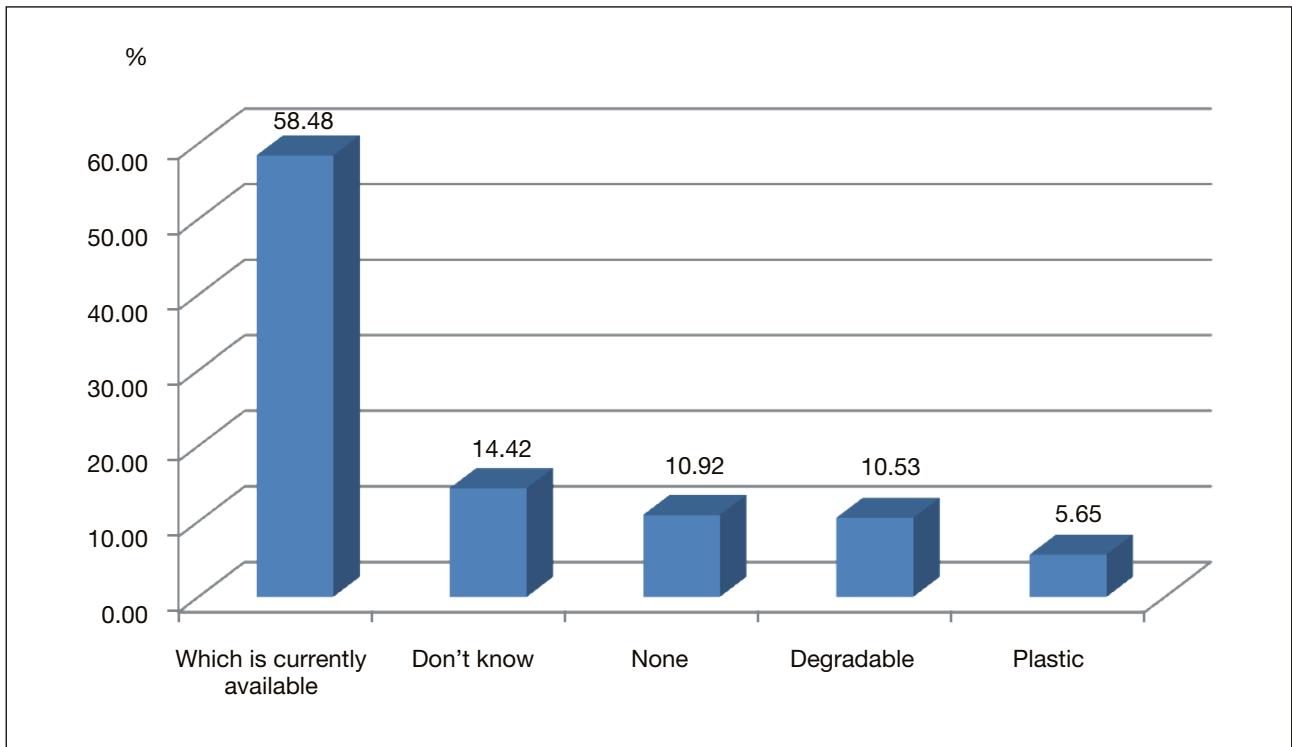


Figure 2. Distribution of research participants based on their answer to Question 5 (% , N=513)

My previous statement can be supported by the figure, according to which the majority of customers (about 75%) do not check the packaging of the product. This 75% is the sum of those answering *Don't know* and *What is available*. This ratio is the same as the value calculated above. The term *Nothing* means the following: *Nothing, I take packaging with me*.

Roughly 10% of the subjects interviewed said they chose products with degradable packaging. Their main demographic characteristics are summarized in **Table 4**.

Table 4. Main demographic characteristics of those choosing foods with degradable packaging (% , N=513)

Category	Criterion	Proportion of those choosing degradable packaging (%)
Gender	Woman	11.07
	Man	9.76
Age group	18-25	8.13
	26-45	8.21
	46-65	11.80
	Over 65	21.27
Education	Grade school	21.42
	High school	8.53
	College	10.95
Economic status	Below average	7.89
	Average	13.00
	Above average	6.85

Based on the results, those people who actually buy food in degradable packaging belong to the following main demographic groups:

- Women;
- Aged 46 to 65;
- With a college degree;
- With average income

With **Question 6**, the answer was sought what kind of packaging consumers preferred for different types of food. Various product groups were listed, including the meat products to be examined later. Three possibilities were offered to choose from:

- Pre-packaged product;
- Unpackaged goods or goods from the counter;
- I do not usually buy such product

While almost all respondents (93.37%) choose unpackaged goods in the case of fruits and vegetables, the proportion is only about 78.00% in the case of bakery products. The cause for this may be that the increasingly popular specialty bakery products (diet, high-fiber, seeded, etc.) are often sold in a pre-packaged form. In the cases of cheeses and dairy products, the proportion of those choosing pre-packaged products is exceptionally high (75.83%). In the case of meat products, the groups of those choosing pre-packaged and nonpackaged goods are more evenly distributed. The proportions are 47.00% and 46.00% in the case of sliced goods, while they are 41.00% and 49.00% in the case of dry goods sold in the forms of bars, respectively. It is worth noting that, compared to the other product groups, the proportions of those answering *I do not usually buy such products* are the highest in these two cases (roughly 7% and 10%).

Question 7 again was a scale question. Respondents were asked to indicate the importance of packaging material characteristics listed in the questionnaire on a scale of 1 to 5 already used. The following characteristics had to be assessed:

- Quality;
- Thickness;
- Transparency;
- Environmentally friendly nature;
- Recyclability;
- Degradable nature

Table 5. Average and other statistical indicators showing the importance of packaging parameters (N=513)

Parameter	Arithmetical mean	Median	Modus	Modus frequency (pc)	Standard deviation
Quality	4.46	5	5	336	0.892056
Environmentally friendly	4.16	5	5	267	1.065734
Recyclable	4.05	4	5	243	1.118802
Degradable	3.91	4	5	229	1.215985
Thickness	3.75	4	5	186	1.230356
Transparency	3.30	3	5	144	1.422861

From the analysis (**Table 5**) it can be concluded that the most important parameter according to the respondents is quality, followed by environmental friendliness and recyclability. Each of these received an average value above 4.00. Respondents therefore consider environmental protection to be important.

6. Conclusions

Based on my research, the following were found:

- Most of the respondents associated the word packaging with plastics, and this was followed by the term “protection”.
- Participants in the research agreed with the following statement to the greatest extent regarding the purpose of packaging: *We protect the product from external damage and contamination.*
- ¾ of the respondents do not inspect food products with respect to the type of packaging, and only ¼ do so occasionally or always.
- It has been proven that the Hungarian population is very eco-conscious and environmentally friendly in theory, but not necessarily in practice.
- People who actually buy foods in degradable packaging can be characterized by the following major demographic data:
 - Women;
 - Aged 46 to 65;
 - With a college degree;
 - With an average income.

7. Acknowledgment

The author thanks the tender titled „Improving the competitiveness of traditional PICK products through innovative solutions applied at different stages of the food chain”, No. GINOP-2.2.1-15-2017-00101, for its help in writing this article.

8. References

- [1] Miskolczi, N. (2012). Műanyagok kémiája és technológiája. Digitális Tankönyvtár, Pannon Egyetem. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0012_muanyagok_kemiaja/index.html (Aquired: 02.10.2021)
- [2] Lente, G. (2020): Ezeregynél is több molekula meséi Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789634545743>
- [3] Náray-Szabó, G. (2016): Kémia, Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630598170>
- [4] Romhány, G. (2018): Polimer anyagismeret műszaki menedzsereknek Akadémiai Kiadó, Budapest DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630599504>
- [5] Szalai, M., Tanninen, T. (1998): Élelmiszerek módosított légterű, ún. védőgázos csomagolására alkalmas fóliák és azok előállítása. XXVII Óvári Tudományos Napok. 4. 883-886. Mosonmagyaróvár.
- [6] Molnár, K. (2019): Anyagismereti alapok. Budapest. http://www.pt.bme.hu/futotargyak/94_BMEGEMTBEA1_2020oszi/M0-T0%20Anyagismereti%20alapok.pdf (Aquired: 10.01.2021)
- [7] Bagi, I. (2013): Műanyag és Gumiipari Évkönyv. Budapest: BB Press.
- [8] Bauer, A., Berács, J., Kenesei, Z. (2016). Marketing alapismeretek. Budapest: Akadémiai Kiadó DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630597364>
- [9] Kotler, P., Keller, K. (2012). Marketingmenedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630597784>
- [10] Trend Inspiráció (dátum nélkül): Trendek. Dr. Törőcsik Marketing Inspiráció Fogyasztói Magatartás Kutató Intézet Kft. <https://www.trendinspiracio.hu/trendek/> (Aquired: 21.01.2021)
- [11] Index. (2019): Idén is lesz műanyagmentes július https://index.hu/belfold/2019/06/28/iden_is_lesz_muanyagmentes_julius/ (Aquired: 01.09.2020)
- [12] Viland, G. (2019): A tudatos vásárlás lehet az új trend. Magyar Hírlap. Augusztus 10. <https://www.magyarhirlap.hu/gazdasag/20190810-a-tudatos-vasarlas-lehet-az-uj-trend> (Aquired: 02.09.2020)
- [13] Boncz, I. (2015): Kutatásmódszertani alapismeretek. Pécs: Pécsi Tudományegyetem https://www.etk.pte.hu/protected/OktatasiAnyagok/%21Palyazati/sport/Kutatasmodszertan_e.pdf (Aquired: 13.01.2021)
- [14] Hoffmann, M., Kozák, Á., Veres, Z. (2016): Bevezetés a piackutatásba. Budapest: Akadémiai Kiadó DOI: <https://doi.org/10.1556/9789634540038>

Szokatlan növényi alapanyagok felhasználása egy baromfihús receptben

Kulcsszavak: félkész termékek brojlercsirkék húsból, fagyasztva szárított őrölt alma, brazil dió

1. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban a fagyasztva szárított őrölt alma (7%) és brazil diómag (5%) kombinált felhasználásával készült sült baromfitermékek vizsgálati eredményeit mutatjuk be.

A recept módosítása olyan töltött húskészítmények előállítását tette lehetővé, amelyek a hagyományoshoz képest előnyösebb fogyasztói tulajdonságokkal bírnak, az illatban alma- és diójegyekkel, enyhén savanykás-édeskés tónussal az ízben és karamell árnyalatokkal a színben. Ezen túlmenően megnövekedett élelmirost-tartalommal, szerves savakkal, fehérjékkel rendelkeznek. Ásványi elemekben gazdagok (Mo, Au, Cu, B, Mn, W, Be, Sn, Fe, Ca, Mg, P). Mindezek a vaj mennyiségének 4%-os csökkenése mellett valósultak meg.

¹ Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország

2. Bevezetés

A baromfihús olyan élelmiszertermék, amely nagy mennyiségben tartalmaz könnyen emészthető fehérjét, alacsony a zsír- és koleszterintartalma, más húsfélésekhez képest olcsóbb, főzése kevés időt vesz igénybe, és jól beilleszthető a napi étrendbe [1]. Manapság azonban a fogyasztók az „egészséges” termékeket részesítik előnyben, ami az előállítókat arra ösztönzi, hogy bővítsék a tápanyagokkal dúsított élelmiszerek körét. Ezzel magyarázható a növényi eredetű természetes adalékanyagoknak a húsfeldolgozó iparban való felhasználásának fontossága, ugyanis ezek javítják a nyers hús minőségi jellemzőit, valamint növelik a késztermékek tápanyag- és biológiai értékét [2].

Ismert tény, hogy az almapor vitaminokban, szerves és fenolkarbonsavakban, monoszacharidokban, pektinekben és élelmi rostokban gazdag, míg a brazil diót a teljes fehérje, ásványi tápanyagok (pl. Se, Cu, Mn, I) és zsírsavak kitűnő forrásának tekintik [3, 4, 5, 6, 7]. Ezért ezeket a növényi nyersanyagokat külön-külön használják süteményekben, kenyérben, csokoládéban, kotlettekben, túrókészítményekben, gabonaszletekben, és dió- és magvajokban [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] a tápanyagtartalom növelése érdekében. Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a fagyasztva szárított őrölt alma és a brazil diómag együttes felhasználásának lehetőségét megnövelt tápértékű töltött húskészítmények technológiájában.

3. Anyagok és módszerek

A kutatásban az alábbi anyagokat használtuk:

- Hűtött brojlercsirkecomb, melyet az OAO Turbaslinskiye Broilery (Baskír Köztársaság, Blagovescsenszk) gyárt a GOST 31962-13 szerint;
- Fagyasztva szárított őrölt alma, amelyet a PAO Sibirskiy Gostinets (Pszkovi régió, Moglino) gyárt a TU 10.39.25-001-34457722-18 szerint;
- Bolíviai eredetű brazil diómagok, amelyeket az OOO Komservis (Moszkvai régió, Mityiscsi) a TU 9760-002-76440635-16 szerint;
- *Letny Sad* élelmiszer-adalékanyag, amelyet az OOO Kulmbakh-D (Moszkvai régió, Krasnoarmejszk) gyárt a TU 10.89.19-008-58251238-20 szerint. Összetevők: kapor, fokhagyma, mustár, konyhasó, maltodextrin, dextróz, E621, kaporkivonat, köménykivonat, E100;
- *Csirkes batyu vajjal és fűszernövényekkel*, a TU 9214-013-64474310-12 szerint elkészítve, töltött brojlercsirkecomb 200 °C-on 20 percig történő sütésével.

A kontrollmintákat a hagyományos recept szerint készítettük el (**1. táblázat**), a vizsgálati minták elkészítésekor 7% szárított őrölt almát, 5% zúzott brazil diómagot és 4%-kal kevesebb vajat használtunk.

1. táblázat. A csirkehúsból készült csirkehúsos batyu laboratóriumi mintáinak receptje

Összetevők	Mennyiség, kg
Csont nélküli csirkecomb	80,0
Vaj	19,5
Letny Sad élelmiszer-adalék	0,5

A növényi nyersanyagok mennyiségét számos tudományos cikkben [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] közzétett adatok figyelembevételével választottuk ki. A csirkehúsos batyu vizsgálati mintákat lapos, csontozott, bőrös csirkecombokból készítettük, hosszanti vágással, egy vajjal, különböző fűszerekkel, őrölt szárított almával és brazil diómaggal töltött batyu formájában. A metszésplokkokat nyársakkal tartottuk egyben.

A növényi nyersanyagok fehérje- és zsírtartalmát az MU 4237-86 szerint, a cukortartalmát a GOST 8756.13-87 szerint, a konyhasótartalmát a GOST 15113.7-77 szerint, a keményítőtartalmát pedig szabványos módszerrel vizsgáltuk [15]. A húst és húskészítményeket a következő eljárások szerint vizsgáltuk: fehérje – GOST 25011-2017, zsír – GOST 23042-2015, nedvesség – GOST 9793-2016, konyhasó – GOST 9957-2015. A laboratóriumi minták érzékszervi vizsgálata a GOST 9959-2015 szerint történt. Minden minta élelmirost-tartalmát a hagyományos módszerrel határoztuk meg [15], a szerves savakat az M 04-47-12 szerint, az ásványi elemeket pedig iCAP 7200 DUO emissziós spektrométerrel határoztuk meg.

Minden mérést három ismétléssel hajtottunk végre. A statisztikai analízist Microsoft Excel XP és Statistica 8.0 szoftvercsomagokkal végeztük. Az adatok statisztikai hibája nem haladta meg az 5%-ot (95%-os megbízhatósági szinten).

4. Eredmények és értékelésük

A nem hagyományos növényi nyersanyagok tápanyag-összetételét elemezve a baromfi húshoz képest (**2. táblázat**) azt találtuk, hogy a brazil diómag viszonylag nagy mennyiségű (11-szer több) lipidet tartalmaz, ami lehetővé tette a vaj mennyiségének csökkentését a receptben, így csökkentve a vizsgálati minták koleszterintartalmát.

2. táblázat. A kísérletben szereplő tápanyag-összetevők

Jellemző összetevő	A tanulmányban használt nyersanyagok vizsgálati eredményei			
	csirkecomb	Letniy Sad élelmiszer- adalék	Fagyasztva szárított almaőr- lemény	Brazil dió
Fehérje m/m%	18,3±1,6	10,9±0,7	2,41±0,19	18,7±1,5
Zsír m/m%	6,2±0,5	-	0,15±0,01	67,5±3,3
Cukortartalom m/m%	-	-	63,70±4,12	2,70±0,16
Keményítőtartalom m/m%	-	-	0,60±0,03	0,30±0,02
Konyhasótartalom m/m%	-	34,9±2,2	-	-
Szerves savtartalom m/m%, ebből:				
oxalát	-	-	22,11±1,44	-
tartarát	-	-	80,03±6,21	-
malát	-	-	3652,82±211,06	-
citrát	-	-	174,70±13,22	-
szukcinát	-	-	369,52±20,35	-
acetát	-	-	222,92±16,38	-
Élelmi rost-tartalom g/100g, ebből:	-	3,2±0,2	12,3±0,4	7,4±0,4
vízoldható élelmi rost		1,0±0,1	4,1±0,2	1,9±0,3
vízben nem oldódó élelmi rost		2,2±0,2	8,2±0,5	5,5±0,4

Bebizonyosodott, hogy az almapor viszonylag nagy mennyiségű cukrot, élelmi rostot és szerves savat tartalmaz mind a nyers hússal, mind más növényi összetevőkkel összehasonlítva. Köztudott, hogy a gyümölcsökben található nem illó savak nem csak a késztermékek ízét és aromáját határozzák meg, hanem hozzájárulnak a gyomornedv és az epe termeléséhez [16], míg az oldhatatlan (lignin, cellulóz, kitin) és oldható (pektin, inulin) élelmi rost képes hatékonyan megkötni a nehézfém-ionokat és szerves anyagokat [17]. Mindezek a tényezők eleve azt sugallják, hogy a csirkehúsos batyu receptjének ezen új összetevőjének előnyös hatással kell lennie az emberi szervezetre.

A *Letniy Sad* élelmiszer-adalékanyag aminosavtartalma az összetevői között található nátrium-glutamátnak (E621) köszönhető, míg a konyhasó 34,9 ± 2,2%-os szintje lehetővé tette, hogy ne kelljen azt pluszban bevinni.

Mindegyik növényi összetevő ásványianyag-összetétele az elemek számát tekintve gazdagabbnak bizonyult, mint a borjlercsirkecomb (**3. táblázat**). Az emberi szervezet számára nagy élettani jelentőségű mikrotápanyagok tartalmát tekintve a brazil dió meghaladta a baromfi húshoz hasonló értékeit. A Ca 12-szer, a Fe 7,4-szer, a Se 7,2-szer, a Mg 6,3-szor, a P és Zn 3,6-szer nagyobb mennyiségben volt jelen a mintákban. Ezen túlmenően a brazil dió Cu-, Mn- és Co-tartalma is magasabbnak bizonyult. A szárított, őrölt almaporban a csirkehúshoz képest a Fe 2,4-szer, a Ca 2-szer, a Si pedig 2,7-szer haladta meg a csirkehús hasonló mikroelemtartalmát, de az almapor Ag-, Au-, B-, Be-, Cu-, Ga-, Mn-, és Mo-tartalmát is magasabbnak találtuk. Figyelembe véve a *Letniy Sad* élelmiszer-adalékanyag recept szerinti 0,5%-os mennyiségét, hozzájárulása az elkészült csirkés batyu összes ásványianyag-tartalmához csak a Na-tartalom szempontjából tekinthető jelentősnek, ami 38-szor volt több, mint a nyers hús esetében.

A nehézfémek szintje a dióban nem haladta meg a TR CU 021/2011-ben szabályozott értékeket (As, Cd és Pb nem volt kimutatható a félkész hústermékekben).

A hűtött csirkecombok viszonylag magas K-, Si- és Na-tartalommal rendelkeztek.

3. táblázat. Mineral Composition of Materials Under Study

Elemek	A tanulmányban használt nyersanyagok vizsgálati eredményei			
	Csirkecomb	Letny Sad élelmiszer-adalék	Fagyasztva szárított almaőrlemény	Brazil dió
Ag	-	-	0,324±0,020	0,233±0,017
Al	1,390±0,092	2,647±0,201	1,199±0,091	3,530±0,240
As	-	0,031±0,002	0,064±0,003	0,046±0,003
Au	-	0,199±0,076	0,545±0,034	0,792±0,061
B	-	5,127±0,342	7,263±0,422	3,381±0,212
Be	-	0,044±0,002	0,031±0,002	0,022±0,002
Ca	71,550±6,610	69,700±4,671	147,205±11,036	857,410±54,320
Cd	-	0,026±0,001	0,015±0,001	0,020±0,002
Co	-	-	-	1,124±0,097
Cr	0,087±0,007	0,028±0,001	-	-
Cu	-	1,526±0,093	0,809±0,054	7,399±0,510
Fe	4,59±0,33	8,550±0,632	11,053±0,561	33,780±2,110
Ga	-	0,399±0,023	0,791±0,038	0,252±0,013
K	9254,210±731,870	13,967±1,020	4563,120±204,478	3226,007±194,550
Li	0,017±0,002	3,412±0,170	-	-
Mg	262,900±21,450	89,230±6,420	139,900±10,025	1668,020±112,440
Mn	-	3,303±0,105	1,529±0,073	6,443±0,421
Mo	-	0,090±0,007	0,242±0,010	0,078±0,005
Na	731,610±53,450	27952,221±987,113	30,540±1,221	-
Ni	1,070±0,340	0,018±0,001	-	2,639±0,193
P	2244,220±204,870	116,109±8,923	893,403±64,260	7975,012±601,210
Pb	-	-	0,212±0,010	0,009±0,002
Sb	0,003±0,001	-	-	-
Se	0,290±0,020	0,043±0,003	0,192±0,009	2,094±0,110
Si	5,730±0,410	8,260±0,653	7,818±0,346	3,196±0,251
Sn	-	0,153±0,008	0,159±0,007	0,142±0,011
Te	0,036±0,002	0,741±0,051	0,822±0,040	0,857±0,062
Ti	0,074±0,005	2,868±0,174	0,423±0,027	0,570±0,040
V	-	0,267±0,019	0,184±0,008	0,229±0,014
W	-	3,423±0,220	3,149±0,116	2,112±0,183
Zn	13,780±1,240	22,880±1,734	11,402±0,773	50,153±3,276

Ennél fogva hatékonyan bizonyult az ilyen növényi komponensek felhasználása a sült húskészítmények technológiájában tápértékük növelése érdekében.

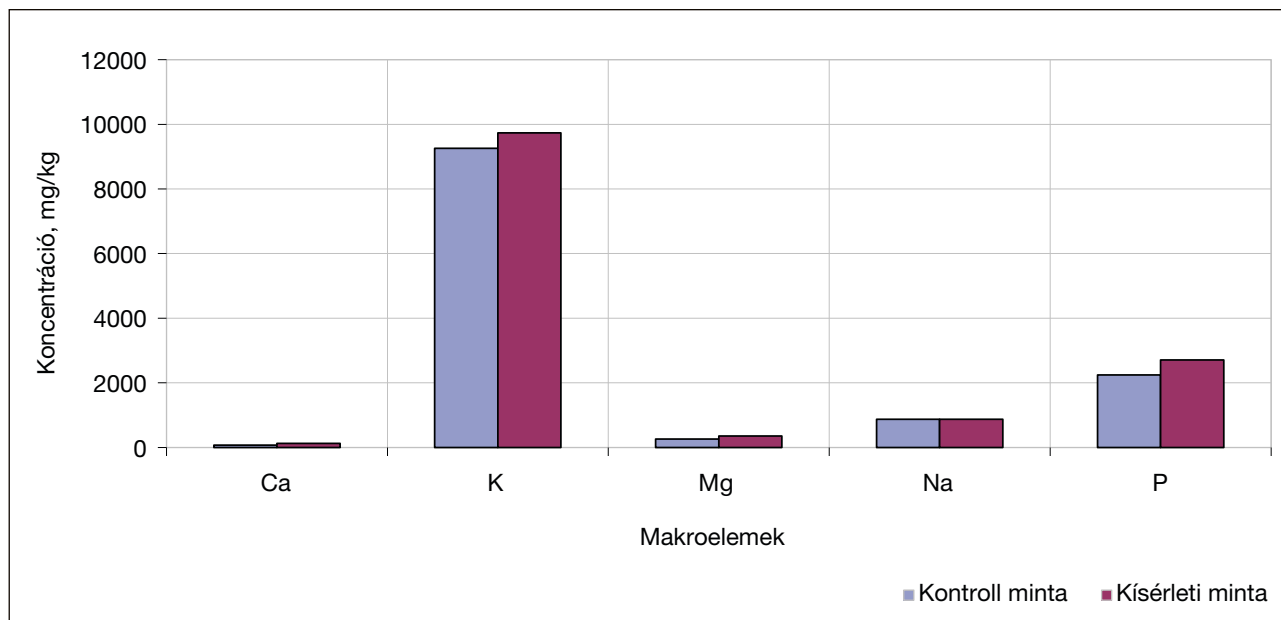
A csirkehúsos batyuk laboratóriumi mintáinak kóstolása során megállapítottuk, hogy az alma és dió nyersanyagok megadott arányban történő felhasználása kedvező hatással volt a termék fogyasztói jellemzőire. Ugyanakkor a kontrollminta íz- és aromatulajdonságai nem voltak tolaakodóak, a krémes tónusok voltak túlsúlyban, kiegyenlítve a húskészítmény jellemzőit. A növényi anyagok keveréke volt felelős az illatban az alma- és diójegek kialakulásáért, valamint a termék ízének enyhe savanykás-édes tónusáért. A vágási szín karamell árnyalatot kapott. Az összes minta megjelenése, konzisztenciája és lédúsága egyenletesen magas volt.

A fizikai és kémiai mutatók tesztelésekor azt találtuk, hogy a vizsgált minták nem különböztek szignifikánsan a nedvesség-, zsír- és nátrium-klorid tartalom tekintetében (**4. táblázat**). A kontroll mintákhoz képest a vizsgálati minták azonban 2,1%-kal több fehérjét, és több élelmi rostot és szerve savat tartalmaztak, ami a modern táplálkozástudomány szempontjából előnyös.

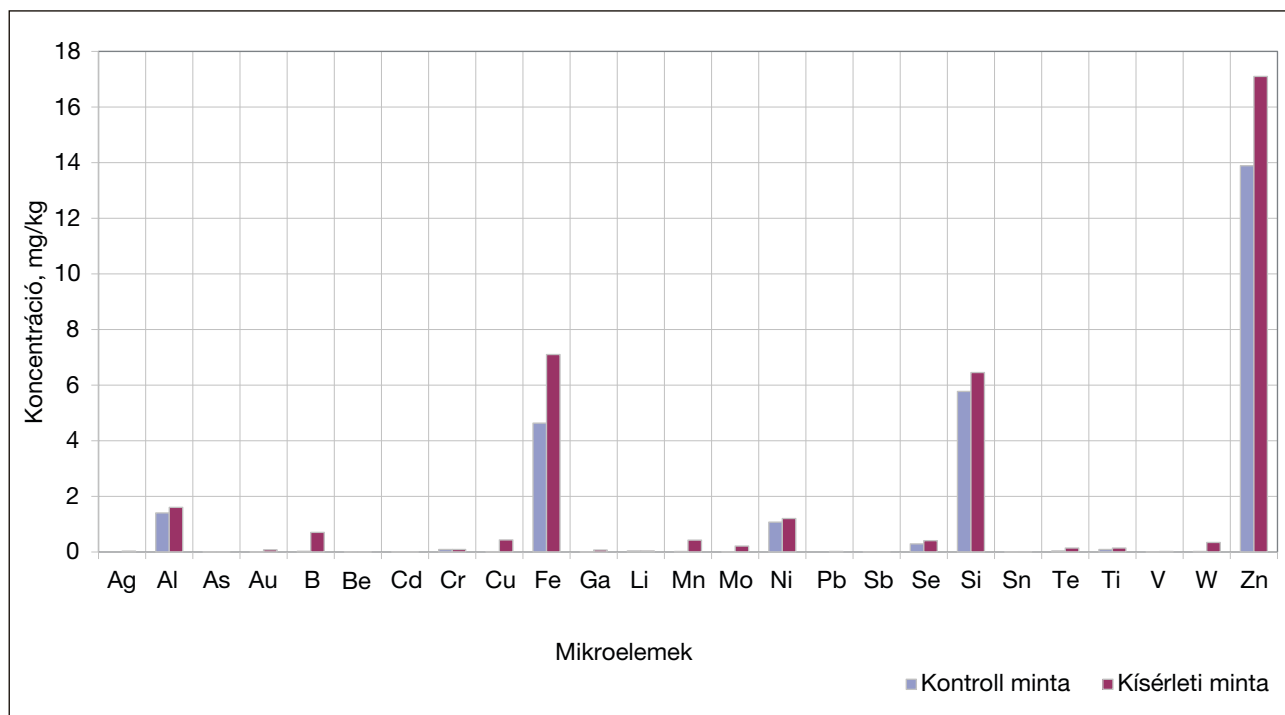
4. táblázat. Nutrient Composition of Laboratory Samples of Chicken Pockets

Jellemző paraméter	Eredmény	
	control	test
Zsír m/m%	61.0±1.5	62.5±1.3
Fehérje m/m%	24.8±1.1	26.9±1.2
Zsír m/m%	10.5±0.7	10.2±0.4
Konyhasótartalom m/m%	1.5±0.2	1.5±0.3
Cukortartalom m/m%	-	3.6±0.6
Szerves savtartalom m/m%, ebből:		
oxalát	-	1.5±0.1
tartarát	-	5.6±0.3
malát	-	255.6±17.5
citrát	-	12.2±1.0
szukcinát	-	25.7±0.5
acetát	-	15.5±1.1
Élelmi rost-tartalom g/100g, ebből:		1.2±0.2
vízoldható élelmi rost	traces	0.4±0.1
vízben nem oldódó élelmi rost		0.8±0.2

A laboratóriumi minták ásványianyag-összetételének vizsgálata során kiderült, hogy a vizsgálati minták a legtöbb makro- és mikroelem mennyiségét tekintve felülmúlták a kontrollmintákat (**1. és 2. ábra**). Nevezetesen, a makrotápanyagok estében, a módosított recept szerint készített minták több Ca-ot (1,7-szer), Mg-ot (35,4%-kal) és P-t (20%-kal) tartalmaztak; a mikroelemek tekintetében több volt a Mo (473-szor), az Au (132-szer), a Cu (56-szor), a B és a Mn (28-szor), a W (20-szor), a Be (17-szer), az Sn (15,8-szer), a Fe és a Ti (1,5-1,6-szer), a Se (1,4-szer), a Zn (23,1%-kal), stb.



1. ábra. A laboratóriumi csirkehúsos batyuk makroelem-összetétele



2. ábra. A laboratóriumi csirkehúsos batyuk mikroelem-összetétele

Mindezekén túl, a mikroelemek MR 2.3.1.2432-08 szerint megállapított mennyisége egy felnőtt napi szükségletének 30,4%-át (Mo), 4,3%-át (Cu) és 2,1%-át (Mn) elégíti ki 100 g sült baromfi-hús termék elfogyasztása esetén a hozzáadott almaporral és brazil dióval.

Az ásványi anyagok nélkülözhetetlenek az emberi szervezet számára. Megtalálhatók a szövetekben, hormonokban, enzimekben és az intracelluláris folyadékban. Szükségesek a vér- és csontsejtek képződéséhez, az idegrendszer működéséhez, az izomtónus szabályozásához, az energiatermelés folyamatához, valamint a test növekedéséhez és regenerációjához [18, 19].

5. Következtetések

Nyersanyagok és késztermékek tápanyag összetételét tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy töltött húskészítmények készítéséhez fagyasztva szárított őrölt almát (7%-os mennyiségben) és brazil diómagot (5%-os mennyiségben) együtt lehetséges használni. Módosítva a csirkés batyu receptjét, 4%-kal kevesebb vaj felhasználásával kedvezőbb fogyasztói tulajdonságokkal és megnövekedett tápértékkel rendelkező terméket kaptunk.

6. Köszönetnyilvánítás

A munkát az Orosz Föderáció kormányának 211. törvénye támogatta, szerződésszám: 02.A03.21.0011.

7. Irodalom

- [1] Denisjuk, E. A., Tyurina, E. O. (2019): Effect of spinach on food value and economic efficiency of poultry meat semi-finished products production in conditions of LLC "Pervy Myasokombinat". Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 4 (24), pp. 28-32.
- [2] Asfondyarova, I. V., Sagaidakovskaia, E. S. (2018): Meat semi-finished products of high nutritional and biological value. XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present, 7(43), pp. 87-92.
- [3] Kishtikov, Kh. B., Dzhappueva, Zh.R. (2017): Chemical composition and curative, dietary, and preventative functions of fruit and vegetable powders added to bakery goods made of wheat flour. Alley of Science, 4(9), pp. 789-796.
- [4] Pyanikova, E. A., Cheremushkina, I.V., Kovaleva, E.A., et al. (2020): The effect of apple powder on the consumption of crispbread. Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technology. 82(1), pp. 157-163. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-1-157-163>
- [5] Kantoroeva, A. K. (2019): Analysis of the development of the world market for nut crops. Economics and Management: Problems, Solutions. 2(3), pp. 147-154.
- [6] Klimova, E. V. (2008): Comparative study of total oil content, fatty acid profile, peroxide value, concentration of tocopherol, phytosterol and squalene in the kernels of Brazil nuts, pecans, pine nuts, pistachios and cashews. Food and processing industry. Abstract journal. 2, p. 369.
- [7] Martins, M., Kluszczowski, A.M., Scussel, V.M. (2014): In vitro activity of the brazil nut (*Bertholletia excelsa* h. b. k.) oil in aflatoxigenic strains of *Aspergillus parasiticus*. European food research and technology. 239(4), pp. 687-693.
- [8] Nurgalieva, A. A., Pusenkova, L. I. (2017): Use of apple powder in baked confectionery products. Alley of Science. 3(10), pp. 241-248.
- [9] Perfilova, O. V. (2019): Development of a new method for preparing white flour dough using apple and pumpkin powder. New Technologies. 1(47), pp. 141-148. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-10114>.
- [10] Linovskaya, N. V. (2019): Development of chocolate with finely ground additions. Scientific works of the Kuban State Technological University" electronic network polythematic journal. 9, pp. 114-123.
- [11] Mogilniy, M. P. (2017): Evaluation of the biological value of minced meat products with fruit fillings. Modern Humanities Success. 2(6), pp. 57-62.
- [12] Ukkonen, T. I., Belozeroval, M. S. (2017): Development of curd cheese with increased selenium content. Materials of the VIII International Scientific and Technical Conference «Low-temperature and food technologies in the XXI century». pp. 264-267.
- [13] Patent No. 2706159 RF. Cereal bar for nutrition of those working with harmful compounds of arsenic and phosphorus. Kazan National Research University. Gumerov T. Yu., Gabdukaeva L. Z., Shvink K. Yu. Application dd. 14.05.2019; published 14.11.2019.
- [14] Patent No. 2603892 RF. Method for preparing nut-like mass. Rodionova N. S., Popov E. S., Alekseeva T. V., Sokolova O. A., Shakhov A. S. Application dd. 01.07.2015; published 10.12.2016.
- [15] Skurikhin, I.M., Tutelyan, V.A. (1998): A guide to the methods of analyzing food quality and safety. Moscow, Brandes, Medicine, p. 342.
- [16] Nechaev, A. P., Traubenberg, S. E., Kochetkova, A. A., et al. (2012): Food Chemistry: 5th edition, revised and expanded. – SPb.: Giord, p. 670.
- [17] Nikiforova, T. E., Kozlov, V. A., Modina, E. A. (2010): Solvation-coordination mechanism of sorption of heavy metal ions by cellulose-containing sorbent from aqueous media. Chemistry of plant raw material. 4, pp. 23-30.
- [18] Dydykina, I. S., Dydykina, P. S., Alekseyeva, O. G. (2013): Trace elements (copper, manganese, zinc, boron) and healthy bone: prevention and treatment of osteopenia and osteoporosis. Effective Pharmacotherapy. 38, pp. 42-49.
- [19] Krutenko, V. V. (2013): A close look at the role of gold trace element in the human body. Bulletin of problems of biology and medicine. 2(3), pp. 19-24.

Use of unconventional plant raw material in poultry meat recipe

Keywords: semi-finished products from meat of broiler chickens, freeze-dried ground apples, Brazil nuts

1. SUMMARY

The results of studying the combined use of freeze-dried ground apples (in an amount of 7%) and Brazil nut kernels (in an amount of 5 %) in the technology of baked poultry products are presented. The modification of the recipe made it possible to obtain stuffed meat products with improved consumer properties (apple and nut notes in the smell, slight sourish-sweetish tone in the taste, caramel shades in the color) and increased nutritional value (content of dietary fiber, mineral elements Mo, Au, Cu, B, Mn, W, Be, Sn, Fe, Ca, Mg, P, organic acids, protein) alongside a decrease in the amount of butter by 4%.

¹ South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russian Federation

2. Introduction

Poultry meat is a dietary product with a high content of easily digestible proteins, low content of fat and cholesterol, it costs less than other meat, takes little time to cook and suits well for daily consumption [1]. However, today consumers tend to prefer “healthy” products, which makes producers expand the range of foods enriched with nutrients. This explains the relevance of using plant-based natural additives in meat processing industry, because they improve the quality characteristics of raw meat, and also increase nutritional and biological value of finished products [2].

It is a known fact that apple powder is rich in vitamins, organic and phenol carboxylic acids, monosaccharides, pectins, and dietary fiber, while the Brazil nut is considered a great source of complete protein, such mineral nutrients as Se, Cu, Mn, I, and fatty acids [3, 4, 5, 6, 7]. That is why, these plant raw materials are separately used in cakes, bread, chocolate, cutlets, curd cheese, cereal bars, nut and seed butters [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] to increase their nutrient density. The aim of our research was to study the possibility of combined use of freeze-dried ground apples and Brazil nut kernels in the technology of stuffed meat products with increased nutritional value.

3. Materials and methods

The following was used as materials of the research:

- Chilled broiler chicken legs manufactured by OAO Turbaslinskiye Broilery (Republic of Bashkortostan, Blagoveshchensk) in accordance with GOST 31962-13;
- Freeze-dried ground apples manufactured by PAO Sibirskiy Gostinets (Pskov Region, Moglino) in accordance with TU 10.39.25-001-34457722-18;
- Kernels of Brazil nuts of Bolivian origin manufactured by OOO Komservis (Moscow Region, Mytishchi) in accordance with TU 9760-002-76440635-16;
- *Letniy Sad* food additive manufactured by OOO Kulmbakh-D (Moscow Region, Krasnoarmeysk) in accordance with TU 10.89.19-008-58251238-20. Ingredients: dill, garlic, mustard, table salt, maltodextrin, dextrose, E621, dill extract, caraway extract, E100;
- *Chicken pockets with butter and herbs* cooked according to TU 9214-013-64474310-12 by way of baking stuffed broiler chicken legs at 200 °C for 20 minutes.

Control samples were cooked according to a traditional recipe (**Table 1**), test samples were cooked adding 7% dried ground apples, 5% crushed Brazil nut kernels and 4% less butter.

Table 1. Recipe for Laboratory Samples of Chicken Pockets

Ingredients	Amount, kg
Deboned chicken legs	80.0
Butter	19.5
Letniy Sad food additive	0.5

The dosages of the plant raw materials were chosen taking into account the known data published in a number of scientific papers [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. The test samples of chicken pockets were cooked using deboned chicken legs with skin, flat in shape, with a longitudinal cut in the form of a pocket filled with butter, mixed herbs, ground dried apples, and Brazil nut kernels. The cut was joined with skewers.

The plant raw materials were tested for the content of protein and fat according to MU 4237-86, sugar – GOST 8756.13-87, table salt – GOST 15113.7-77, starch – using standard approach [15]. The meat and meat products were tested for protein according to GOST 25011-2017, fat – GOST 23042-2015, moisture – GOST 9793-2016, table salt – GOST 9957-2015. Sensory evaluation of the laboratory samples was carried out according to GOST 9959-2015. The content of dietary fiber in all samples was determined using the traditional approach [15], content of organic acids – according to M 04-47-12, mineral elements – using iCAP 7200 DUO emission spectrometer.

All measurements were carried out in three replications. Statistical analysis was performed using Microsoft Excel XP and Statistica 8.0 software package. The statistical error of the data did not exceed 5% (at 95% confidence level).

4. Results and discussions

Analyzing the nutritional composition of the non-traditional plant raw materials in comparison with poultry meat (**Table 2**), it was found that Brazil nut kernels contained a relatively high amount of lipids (11 times more), which made it possible to reduce the amount of butter in the recipe, and hence to decrease cholesterol content in the test samples.

Table 2. Nutrient Composition of Materials under Study

Indicator	Results of Raw Material Study			
	Chicken legs	Letniy Sad food additive	Freeze-dried ground apples	Brazil nut
Mass fraction of protein %	18.3±1.6	10.9±0.7	2.41±0.19	18.7±1.5
Mass fraction of fat %	6.2±0.5	-	0.15±0.01	67.5±3.3
Sugar content %	-	-	63.70±4.12	2.70±0.16
Starch content %	-	-	0.60±0.03	0.30±0.02
Mass fraction of table salt %	-	34.9±2.2	-	-
Organic acid content (mg/kg), of which:				
oxalic	-	-	22.11±1.44	-
tartaric	-	-	80.03±6.21	-
malic	-	-	3652.82±211.06	-
citric	-	-	174.70±13.22	-
succinic	-	-	369.52±20.35	-
acetic	-	-	222.92±16.38	-
Dietary fiber content (g/100 g), of which:	-	3.2±0.2	12.3±0.4	7.4±0.4
soluble	-	1.0±0.1	4.1±0.2	1.9±0.3
insoluble	-	2.2±0.2	8.2±0.5	5.5±0.4

Apple powder proved to have relatively high levels of sugars, dietary fiber, and organic acids, in comparison with both raw meat and other plant components. It is well known that non-volatile acids in fruits not only determine taste and aroma of finished products, but also contribute to the production of gastric juice and have a choleric effect [16], while insoluble (lignin, cellulose, chitin) and soluble (pectin, inulin) dietary fiber is able to effectively bind heavy metal ions and organic substances [17]. All these factors a priori suggest that this new component in the chicken pockets recipe should have a positive effect on the human organism.

The amino acid content in *Letniy Sad* food additive was due to sodium glutamate (E621) in its composition, while the presence of table salt at the level of 34.9 ± 2.2% allowed not to introduce any more of it.

The mineral composition of all plant components turned out to be richer than that of broiler chicken legs in terms of the number of elements (**Table 3**). In terms of the content of micronutrients, which have great physiological importance for the human organism, the Brazil nut contained 12 times more Ca, 7.4 times more Fe, 7.2 times more Se, 6.3 times more Mg, 3.6 times more P and Zn, but the Cu, Mn and Co content were also higher than in the poultry meat. Similarly, the dried ground apple powder contained 2.4 time more Fe, 2 times more Ca and 2.7 times more Si, additionally it's Ag, Au, B, Be, Cu, Ga, Mn, Mo contain were also higher, than the content of poultry meat. Considering 0.5% dosage of *Letniy Sad* food additive as per the recipe, its contribution to the total mineral value of ready chicken pockets can be considered significant only in terms of Na content, which was 38 times more than in raw meat.

The levels of heavy metals in nuts – As, Cd, Pb, not found in semi-finished meat products, did not exceed the regulated norms of TR CU 021/2011.

Chilled chicken legs had a relatively high content of K, Si, as well as Na.

Table 3. Mineral Composition of Materials Under Study

Element	Results of Raw Material Study, mg/kg			
	Chicken legs	Letniy Sad food additive	Freeze-dried ground apples	Brazil nut
Ag	-	-	0,324±0.020	0.233±0.017
Al	1.390±0.092	2.647±0.201	1.199±0.091	3.530±0.240
As	-	0.031±0.002	0.064±0.003	0.046±0.003
Au	-	0.199±0.076	0.545±0.034	0.792±0.061
B	-	5.127±0.342	7.263±0.422	3.381±0.212
Be	-	0.044±0.002	0.031±0.002	0.022±0.002
Ca	71.550±6.610	69.700±4.671	147.205±11.036	857.410±54.320
Cd	-	0.026±0.001	0.015±0.001	0.020±0.002
Co	-	-	-	1.124±0.097
Cr	0.087±0.007	0.028±0.001	-	-
Cu	-	1.526±0.093	0.809±0.054	7.399±0.510
Fe	4.59±0.33	8.550±0.632	11.053±0.561	33.780±2.110
Ga	-	0.399±0.023	0.791±0.038	0.252±0.013
K	9254.210±731.870	13.967±1.020	4563.120±204.478	3226.007±194.550
Li	0.017±0.002	3.412±0.170	-	-
Mg	262.900±21.450	89.230±6.420	139.900±10.025	1668.020±112.440
Mn	-	3.303±0.105	1.529±0.073	6.443±0.421
Mo	-	0.090±0.007	0.242±0.010	0.078±0.005
Na	731.610±53.450	27952.221±987.113	30.540±1.221	-
Ni	1.070±0.340	0.018±0.001	-	2.639±0.193
P	2244.220±204.870	116.109±8.923	893.403±64.260	7975.012±601.210
Pb	-	-	0.212±0.010	0.009±0.002
Sb	0.003±0.001	-	-	-
Se	0.290±0.020	0.043±0.003	0.192±0.009	2.094±0.110
Si	5.730±0.410	8.260±0.653	7.818±0.346	3.196±0.251
Sn	-	0.153±0.008	0.159±0.007	0.142±0.011
Te	0.036±0.002	0.741±0.051	0.822±0.040	0.857±0.062
Ti	0.074±0.005	2.868±0.174	0.423±0.027	0.570±0.040
V	-	0.267±0.019	0.184±0.008	0.229±0.014
W	-	3.423±0.220	3.149±0.116	2.112±0.183
Zn	13.780±1.240	22.880±1.734	11.402±0.773	50.153±3.276

Thus, it was proved efficient to use such plant components in the technology of baked meat products in order to increase their nutritional value.

Tasting of the laboratory samples of chicken pockets established that apple and nut raw materials in the specified ratio had a positive effect on the consumer characteristics of the product. At the same time, the control sample did not have outstanding taste and aromatic properties, with creamy tones predominant, leveling the characteristics of a meat product. The mixture of the plant materials accounted for the formation of apple and nut notes in the smell and a slight sour-sweet tone in the taste of the products. The color on the cut acquired a caramel shade. The appearance, consistency, and juiciness of all samples were consistently high.

When testing physical and chemical indicators, it was found that the samples under study did not differ significantly in moisture, fat, and sodium chloride content (**Table 4**). However, the test samples contained slightly more protein (by 2.1 %), as well as dietary fiber and organic acids, which is a benefit from the standpoint of modern nutritional science.

Table 4. Nutrient Composition of Laboratory Samples of Chicken Pockets

Indicator	Results	
	control	test
Mass fraction of moisture %	61.0±1.5	62.5±1.3
Mass fraction of protein %	24.8±1.1	26.9±1.2
Mass fraction of fat %	10.5±0.7	10.2±0.4
Mass fraction of table salt %	1.5±0.2	1.5±0.3
Sugar content %	-	3.6±0.6
Organic acid content mg/kg, of which:		
oxalic	-	1.5±0.1
tartaric	-	5.6±0.3
malic	-	255.6±17.5
citric	-	12.2±1.0
succinic	-	25.7±0.5
acetic	-	15.5±1.1
Dietary fiber content g/100 g, of which:		1.2±0.2
soluble	traces	0.4±0.1
insoluble		0.8±0.2

The study of the mineral composition of the laboratory samples revealed that the test samples exceeded the control ones in terms of the amount of most macro- and microelements (**Figures 1, 2**). Specifically, as for macronutrients, baked samples with a modified recipe contained more Ca (1.7 times), Mg (35.4 %), and P (20 %); as for microelements – more Mo (473 times), Au (132 times), Cu (56 times), B and Mn (28 times), W (20 times), Be (17 times), Sn (15.8 times), Fe and Ti (1.5-1.6 times), Se (1.4 times), Zn (23.1 %), etc.

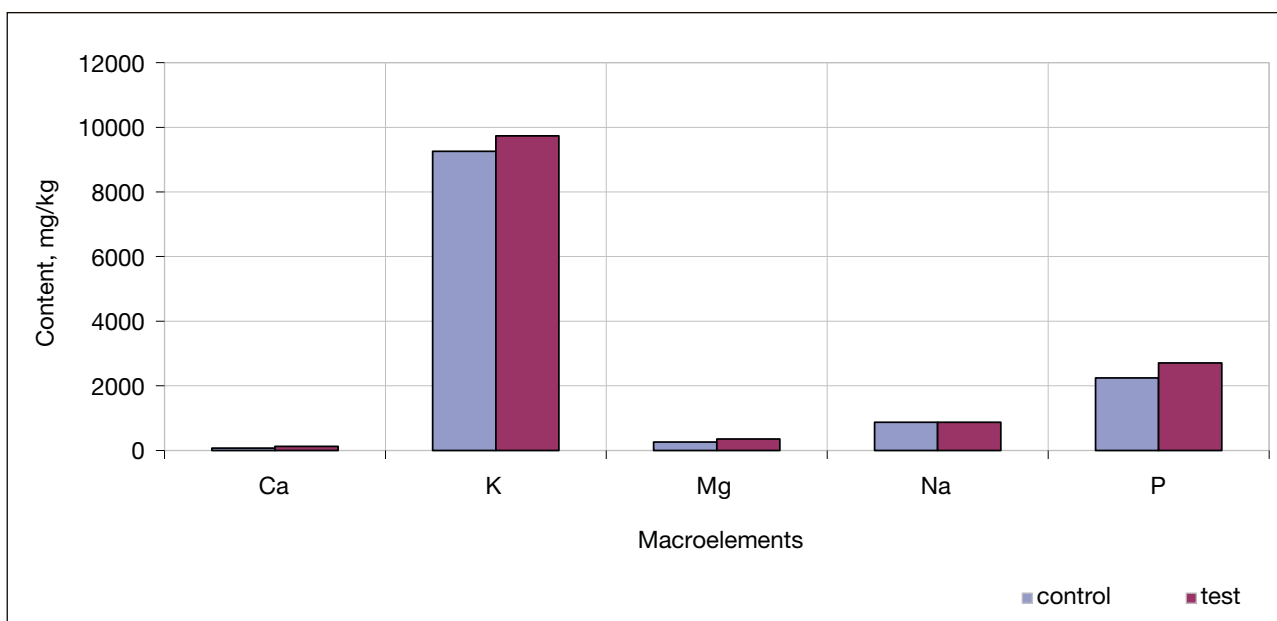


Figure 1. Macroelement Composition of Laboratory Samples of Chicken Pockets

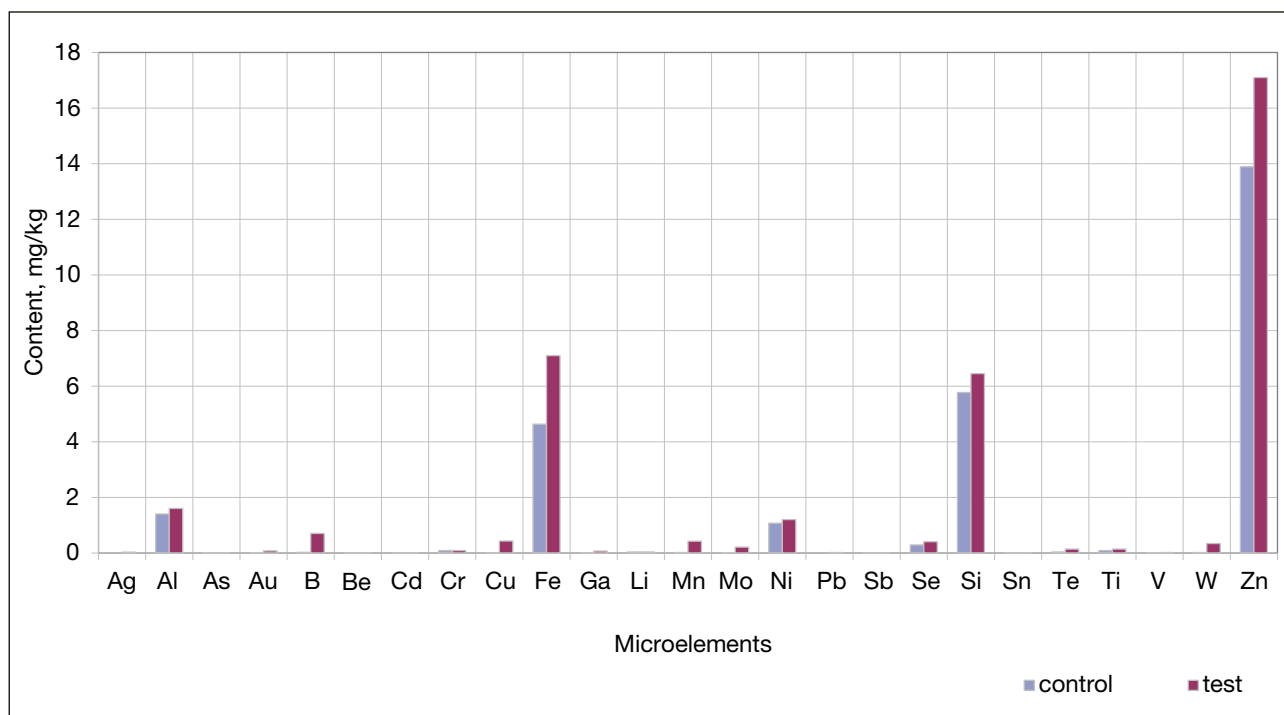


Figure 2. Microelement Composition of Laboratory Samples of Chicken Pockets

Furthermore, the amounts of microelements established according to MR 2.3.1.2432-08 satisfy the daily demand of an adult in Mo by 30.4 %, Cu - by 4.3%, Mn - by 2.1 % if one eats 100 g of baked poultry meat products with the added apple powder and Brazil nut.

Minerals are essential for the human body. They are a part of tissues, hormones, enzymes, intracellular fluid. They are needed for the formation of blood and bone cells, functioning of the nervous system, regulation of muscle tone, processes of energy generation, growth and recovery of the body [18, 19].

5. Conclusions

The nutrient composition of the raw materials and finished products was studied. We found that it is possible to use freeze-dried ground apples (in an amount of 7%) and Brazil nut kernels (in an amount of 5 %) together in the recipe of stuffed meat products. Modifying the recipe for chicken pockets, we obtained a product with improved consumer properties, increased nutrition value, and a decrease in the amount of butter by 4%.

6. Acknowledgement

The work was supported by Act 211 of the Government of the Russian Federation, contract № 02.A03.21.0011.

7. References

- [1] Denisjuk, E. A., Tyurina, E. O. (2019): Effect of spinach on food value and economic efficiency of poultry meat semi-finished products production in conditions of LLC "Pervy Myasokombinat". Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 4 (24), pp. 28-32.
- [2] Asfondyarova, I. V., Sagaidakovskaia, E. S. (2018): Meat semi-finished products of high nutritional and biological value. XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present, 7(43), pp. 87-92.
- [3] Kishtikov, Kh. B., Dzhappueva, Zh.R. (2017): Chemical composition and curative, dietary, and preventative functions of fruit and vegetable powders added to bakery goods made of wheat flour. Alley of Science, 4(9), pp. 789-796.
- [4] Pyanikova, E. A., Cheremushkina, I.V., Kovaleva, E.A., et al. (2020): The effect of apple powder on the consumption of crispbread. Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technology. 82(1), pp. 157-163. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-1-157-163>
- [5] Kantoroeva, A. K. (2019): Analysis of the development of the world market for nut crops. Economics and Management: Problems, Solutions. 2(3), pp. 147-154.
- [6] Klimova, E. V. (2008): Comparative study of total oil content, fatty acid profile, peroxide value, concentration of tocopherol, phytosterol and squalene in the kernels of Brazil nuts, pecans, pine nuts, pistachios and cashews. Food and processing industry. Abstract journal. 2, p. 369.
- [7] Martins, M., Kluszczowski, A.M., Scussel, V.M. (2014): In vitro activity of the brazil nut (*Bertholletia excelsa* h. b. k.) oil in aflatoxigenic strains of *Aspergillus parasiticus*. European food research and technology. 239(4), pp. 687-693.
- [8] Nurgalieva, A. A., Pusenkova, L. I. (2017): Use of apple powder in baked confectionery products. Alley of Science. 3(10), pp. 241-248.
- [9] Perfilova, O. V. (2019): Development of a new method for preparing white flour dough using apple and pumpkin powder. New Technologies. 1(47), pp. 141-148. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-10114>.
- [10] Linovskaya, N. V. (2019): Development of chocolate with finely ground additions. Scientific works of the Kuban State Technological University" electronic network polythematic journal. 9, pp. 114-123.
- [11] Mogilniy, M. P. (2017): Evaluation of the biological value of minced meat products with fruit fillings. Modern Humanities Success. 2(6), pp. 57-62.
- [12] Ukkonen, T. I., Belozerovala, M. S. (2017): Development of curd cheese with increased selenium content. Materials of the VIII International Scientific and Technical Conference «Low-temperature and food technologies in the XXI century». pp. 264-267.
- [13] Patent No. 2706159 RF. Cereal bar for nutrition of those working with harmful compounds of arsenic and phosphorus. Kazan National Research University. Gumerov T. Yu., Gabdukaeva L. Z., Shvink K. Yu. Application dd. 14.05.2019; published 14.11.2019.
- [14] Patent No. 2603892 RF. Method for preparing nut-like mass. Rodionova N. S., Popov E. S., Alekseeva T. V., Sokolova O. A., Shakhov A. S. Application dd. 01.07.2015; published 10.12.2016.
- [15] Skurikhin, I.M., Tutelyan, V.A. (1998): A guide to the methods of analyzing food quality and safety. Moscow, Brandes, Medicine, p. 342.
- [16] Nechaev, A. P., Traubenberg, S. E., Kochetkova, A. A., et al. (2012): Food Chemistry: 5th edition, revised and expanded. – SPb.: Giord, p. 670.
- [17] Nikiforova, T. E., Kozlov, V. A., Modina, E. A. (2010): Solvation-coordination mechanism of sorption of heavy metal ions by cellulose-containing sorbent from aqueous media. Chemistry of plant raw material. 4, pp. 23-30.
- [18] Dydykina, I. S., Dydykina, P. S., Alekseyeva, O. G. (2013): Trace elements (copper, manganese, zinc, boron) and healthy bone: prevention and treatment of osteopenia and osteoporosis. Effective Pharmacotherapy. 38, pp. 42-49.
- [19] Krutenko, V. V. (2013): A close look at the role of gold trace element in the human body. Bulletin of problems of biology and medicine. 2(3), pp. 19-24.

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 címdallal és angol nyelvű tartalommal. A magyar nyelven bevezetett nemzetközi/európai szabványok esetén külön feltüntetjük a magyar nyelvű hozzáférést.

2021. június – 2021. augusztus hónapban bevezetett szabványok:

07.100.30 Élelmiszer-mikrobiológia

MSZ EN ISO 10272-1:2017 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Horizontális módszer a *Campylobacter* spp. kimutatására és számlálására. 1. rész: Kimutatási módszer (ISO 10272-1:2017)

MSZ EN ISO 10273:2017 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Horizontális módszer a patogén *Yersinia enterocolitica* kimutatására (ISO 10273:2017)

MSZ EN ISO 15216-1:2017/A1:2021 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Horizontális módszer a Hepatitis A és a norovírus meghatározására valós idejű RT-PCR-rel. 1. rész: Mennyiségi meghatározási módszer. 1. módosítás (ISO 15216-1:2017/Amd 1:2021) – Az MSZ EN ISO 15216-1:2017 módosítása

MSZ EN ISO 16140-3:2021 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Módszervalidálás. 3. rész: A referencia-módszerek és a validált alternatív módszerek verifikálásának protokollja egyetlen laboratóriumban (ISO 16140-3:2021)

MSZ EN ISO 19020:2017 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. Horizontális módszer a *Staphylococcus enterotoxinok* immunenzimatis kimutatására élelmiszerekben (ISO 19020:2017)

MSZ EN ISO 19343:2017 Az élelmiszerlánc mikrobiológiája. A hisztamin kimutatása és mennyiségi meghatározása halakban és halászati termékekben. HPLC-módszer (ISO 19343:2017)

MSZ EN ISO 21187:2021 Tej. A mikrobiológiai minőség kvantitatív meghatározása. Útmutató az alternatív és a mértékadó módszer eredményei közötti átszámítási tényező megállapításához és igazolásához (ISO 21187:2021) – Az MSZ EN ISO 21187:2006 helyett

13.060 Vízminőség

MSZ EN 17233:2021 Vízminőség. Útmutató a hallépcsők hatékonyságának és kapcsolódó mérőszámainak értékeléséhez telemetria segítségével

65.120 Takarmányanyagok

MSZ EN 17462:2021 Takarmányok. Mintavétel és vizsgálati módszerek. A jód-131, a cézium-134 és a cézium-137 radionuklidok meghatározása takarmányban

67 Élelmiszeripar

67.40 Élelmiszertermékek általában

MSZ EN 17444:2021 Doppingmegelőzés a sportban. Jó fejlesztési és gyártási gyakorlatok a tiltott anyagok jelenlétének megakadályozására a sportolóknak szánt élelmiszerekben és étrend-kiegészítőkből

¹ Magyar Szabványügyi Testület (MSZT)

67.050 Élelmiszertermékek vizsgálatának és elemzésének általános módszerei

MSZ EN 17425:2021 Élelmiszerek. Ergotalkaloidok meghatározása gabonafélékben és gabonatermékekben, dSPE-tisztítással és HPLC-MS/MS-sel

MSZ EN ISO 22579:2021 Csecsemőtápszerek és felnőtt-tápszerek. Fruktánok meghatározása. Nagy hatékonyságú anioncserés kromatográfia pulzáló amperometriás kimutatással (HPAEC-PAD), enzimatis kezelés után (ISO 22579:2020)

67.060 Gabonafélék, hüvelyesek és a belőlük származó termékek

MSZ EN ISO 6540:2021 Kukorica. A nedvességtartalom meghatározása (őrölt és egész szemek esetén) (ISO 6540:2021) – Az MSZ EN ISO 6540:2010 helyett

MSZ EN 16923:2017 Élelmiszerek. A T-2 toxin és a HT-2 toxin meghatározása gabonafélékben, valamint csecsemőknek és kisgyermekeknek szánt gabonatermékekben, SPE-tisztítást követő LC-MS/MS-sel

67.100 Tej és tejtermékek

MSZ EN ISO 22184:2021 Tej és tejtermékek. A cukortartalom meghatározása. Nagy hatékonyságú anioncserés kromatográfia pulzáló amperometriás kimutatási módszerrel (HPAEC-PAD) (ISO 22184:2021)

67.200 Étolajok és -zsírok. Olajmagvak

MSZ EN 14104:2021 Zsír- és olajszármazékok. Zsírsav-metil-észterek (FAME). A savszám meghatározása – Az MSZ EN 14104:2004 helyett

MSZ EN 16924:2017 Élelmiszerek. A zearalenon meghatározása növényi étolajokban LC-FLD-vel vagy LC-MS/MS-sel

MSZ EN 16995:2017 Élelmiszerek. Növényi olajok és növényiolaj-alapú élelmiszerek. Az ásványolaj-eredetű telített szénhidrogének (MOSH) és aromás szénhidrogének (MOAH) meghatározása online HPLC-GC-FID vizsgálattal

67.240 Érzékszervi vizsgálat

MSZ EN ISO 4120:2021 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Háromszögpróba (ISO 4120:2021) – Az MSZ EN ISO 4120:2007 helyett –

2021. június – 2021. augusztus hónapban visszavont szabványok:

01.040.13 Környezet- és egészségvédelem. Biztonság (Szakkifejezések gyűjteményei)

MSZ ISO 6107-3:1994 Vízhőminőség. Fogalommeghatározások. 3. rész – Helyette alkalmazható az ISO 6107:2021

MSZ ISO 6107-4:1994 Vízhőminőség. Fogalommeghatározások. 4. rész – Helyette alkalmazható az ISO 6107:2021

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 June 2021 to August 2021

07.100.30 Food microbiology

MSZ EN ISO 10272-1:2017 Microbiology of the food chain. Horizontal method for detection and enumeration of *Campylobacter* spp. Part 1: Detection method (ISO 10272-1:2017)

MSZ EN ISO 10273:2017 Microbiology of the food chain. Horizontal method for the detection of pathogenic *Yersinia enterocolitica* (ISO 10273:2017)

MSZ EN ISO 15216-1:2017/A1:2021 Microbiology of the food chain. Horizontal method for determination of hepatitis A virus and norovirus using real-time RT-PCR. Part 1: Method for quantification. Amendment 1 (ISO 15216-1:2017/Amd 1:2021) – which is amendment of the MSZ EN ISO 15216-1:2017 –

MSZ EN ISO 16140-3:2021 Microbiology of the food chain. Method validation. Part 3: Protocol for the verification of reference methods and validated alternative methods in a single laboratory (ISO 16140-3:2021)

MSZ EN ISO 19020:2017 Microbiology of the food chain. Horizontal method for the immunoenzymatic detection of staphylococcal enterotoxins in foodstuffs (ISO 19020:2017)

MSZ EN ISO 19343:2017 Microbiology of the food chain. Detection and quantification of histamine in fish and fishery products. HPLC method (ISO 19343:2017)

MSZ EN ISO 21187:2021 Milk. Quantitative determination of microbiological quality. Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between results of an alternative method and anchor method results (ISO 21187:2021) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 21187:2006

13.060 Water quality

MSZ EN 17233:2021 Water quality. Guidance for assessing the efficiency and related metrics of fish passage solutions using telemetry

65.120 Animal feeding stuffs

MSZ EN 17462:2021 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Determination of the radionuclides Iodine-131, Caesium-134 and Caesium-137 in feed

67 Food technology

67.40 Food products in general

MSZ EN 17444:2021 Doping prevention in sport. Good development and manufacturing practices aimed at preventing the presence of prohibited substances in food intended for sportspeople and food supplements

67.050 General methods of tests and analysis for food products

MSZ EN 17425:2021 Foodstuffs. Determination of ergot alkaloids in cereals and cereal products by dSPE clean-up and HPLC-MS/MS

MSZ EN ISO 22579:2021 Infant formula and adult nutritionals. Determination of fructans. High performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection (HPAEC-PAD) after enzymatic treatment (ISO 22579:2020)

¹ Hungarian Standards Institution

67.060 Cereals, pulses and derived products

MSZ EN ISO 6540:2021 Maize. Determination of moisture content (on milled grains and on whole grains) (ISO 6540:2021) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 6540:2010

MSZ EN 16923:2017 Foodstuffs. Determination of T-2 toxin and HT-2 toxin in cereals and cereal products for infants and young children by LC-MS/MS after SPE cleanup

67.100 Milk and milk products

MSZ EN ISO 22184:2021 Milk and milk products. Determination of the sugar contents. High performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection method (HPAEC-PAD) (ISO 22184:2021)

67.200 Edible oils and fats. Oilseeds

MSZ EN 14104:2021 Fat and oil derivatives. Fatty acid methyl ester (FAME). Determination of acid value – which has withdrawn the MSZ EN 14104:2004

MSZ EN 16924:2017 Foodstuffs. Determination of zearalenone in edible vegetable oils by LC-FLD or LC-MS/MS

MSZ EN 16995:2017 Foodstuffs. Vegetable oils and foodstuff on basis of vegetable oils. Determination of mineral oil saturated hydrocarbons (MOSH) and mineral oil aromatic hydrocarbons (MOAH) with on-line HPLC-GC-FID analysis

67.240 Sensory analysis

MSZ EN ISO 4120:2021 Sensory analysis. Methodology. Triangle test (ISO 4120:2021) – which has withdrawn the MSZ EN ISO 4120:2007

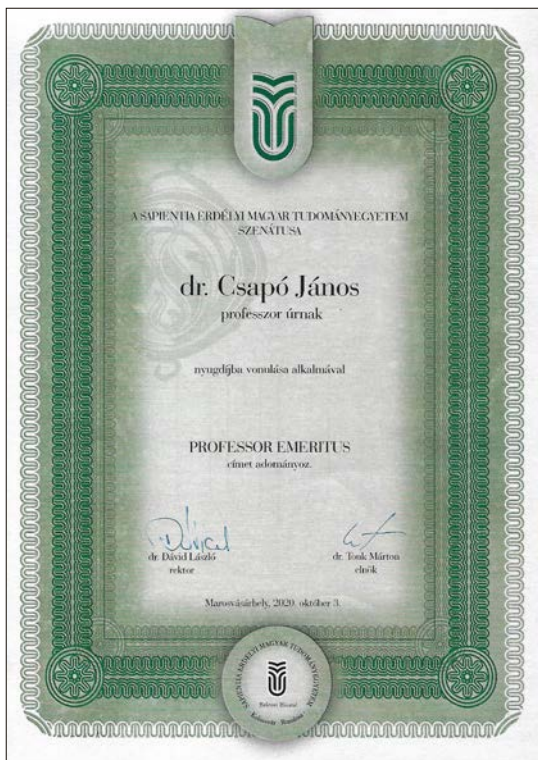
Withdrawn national standards from June 2021 to August 2021

01.040.13 Environment. Health protection. Safety (Vocabularies)

MSZ ISO 6107-3:1994 Water quality. Vocabulary. Part 3 – Instead of it can be used the ISO 6107:2021

MSZ ISO 6107-4:1994 Water quality. Vocabulary. Part 4 – Instead of it can be used the ISO 6107:2021

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



A Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Kolozsvár Szevárdé Dr. Csapó János professzornak 2020. október 3-án Professor Emeritus címet adományozott. A pandémia miatt az oklevél ünnepélyes átadására 2021. június 25-én Kolozsváron, egy ünnepi szenátusi ülés keretében került sor, melyet megelőző napon a Csíkszeredai Kar és az Élelmiszer-tudományi tanszék egy tudományos ülés keretében köszöntötte 70. születésnapja alkalmából a professzor urat.

A Szenátus ülésén Dr. Szép Sándor, professor emeritus az alábbiakban értékelte a professzor úr Erdélyben végzett munkásságát:

Tisztelt Ünneplő közösség, Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Megtiszteltetés számomra, hogy a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Csíkszeredai Karán működő Élelmiszer-tudományi Tanszék nevében méltathassam a tanszékalapító professzorunkat. Dr. Csapó János professzor 2002-ben, dr. Lányi Szabolcs alapító dékán felkérésére csatlakozott a Csíkszeredában induló mérnöki szakok oktatói csoportjához, szerepet vállalva a mérnöki szakok alapozó tárgyai oktatásban, és azon túlmenően a fiatalok pályájának formálásában. Eleinte, mint vendégtanár

tevékenykedett, majd a 2009-10-es tanévtől a romániai törvényeknek megfelelően sikeres versenyvizsga után, miniszteri kinevezéssel egyetemi professzorként dolgozott az általa, 2006-ban, alapított Élelmiszer-tudományi tanszéken.

Sokirányú tudását a Szegedi Egyetemen vegyész és a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskolán állattenyésztő mérnök szakok elvégzésével alapozta meg. A kisdoktori címét 1980-ban a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen szerezte „*A kolozstrum és a tej aminosav és fehérjefrakcióinak vizsgálata eltérő genotípusú szarvasmarha populációkban*” tézisével, nagy, akadémiai, doktori címét pedig 1995. november 17-én, amikor a MTA Doktori Tanácsa a mezőgazdasági tudomány doktorává nyilvánította a *Kérdő háziállataink kolozstrum és tej összetétele és néhány összetevő analitikája* c. akadémiai doktori értekezése alapján.

Pályafutását a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola Központi Laboratóriumában kezdte. Éppúgy, mint a Kárpát-medence peremén lakók, akik otthonukban több állampolgárságot is megéltek, Csapó János is a Főiskola folyamatos átszervezése, átalakítása miatt többször változtatott munkáltatót, ugyanabban az épületben. Ezekről úgy nyilatkozik önéletrajzi írásában „Így, dolgoztam a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola, majd annak jogutóda a PANNON Agrártudományi Egyetem Kaposvári Állattenyésztési Karának Központi Laboratóriumában, ill. Kémiai-Biokémiai Osztályán, ahol 1978. óta a *Takarmánykémiai Laboratórium* vezetője voltam. [...] Először tudományos segédmunkatárs, azután tudományos-, majd tudományos főmunkatárs besorolást kaptam, 1992 augusztusától egyetemi docensnek, 1996 augusztusától pedig egyetemi tanárnak neveztek ki.” A futballpálya varázsának hatására ez idő alatt más irányba is kiterjedt tevékenysége, hisz labdarugói játékvezetőként is tevékenykedett, először a pálya szélén, majd a pályán folytatatta a Brown féle mozgás gyakorlati alkalmazását.

A nagy tudományos-kutatói és oktatásszervezői tapasztalatát a Kaposvári Főiskola és a számos külföldi tanulmányút biztosította, így amikor 2002-ben csatlakozott a Sapientia Egyetem csíkszeredai karainak építő munkájához már elismert professzora volt a szakmájának. A Sapientian az első bevezetett tárgya az Élelmiszerkémia volt, majd azt követte a *Biokémia* és rá egy évre az *Analitikai kémia és műszeres analízis*. A szaktárgyak megjelenésével váltott egyet és a *Tej és tejtermékek a táplálkozásban*, majd az Élelmiszerhamisítás kimutatása és azt követve a *Tejipari technológiák* tárgyakat honosította meg, a főleg oktatóhiányt követő tantervben.

A Bolognai rendszerre való átlépés egy kissé stabilizálta a tantervet, így a professzor úr feladata, mint tantárgyfelelős négy tárgyra összpontosult, és pedig az Élelmiszerkémia, Tejipari technológia, Élelmiszerhamisítás analitikai kimutatása az alap és a *Funkcionális élelmiszerek* a mesterképzésben. A sepsiszentgyörgyi agrárképzés beindulásakor felkérésre vállalta az Általános és szerves kémia és a *Biokémia* tárgyakat.

Dr. Csapó János professzor „öröksége” a Sapientia EMTE-n sokrétű. Ezen tárgyak meghonosításán túlmenően nevéhez fűződik az *Acta Sapientiae Alimentaria* folyóirat szerkesztése, melynek 12 évig (2008-2020) eleget tett, az összes oktatott tárgyainak magas színvonalon megszerkesztett és kiadott jegyzete, tankönyve, a fiatal kollégák felkarolása (három Sapientias oktató PhD dolgozatát vezette) és, nem utolsósorban, a tanszéki oktatók az élelmiszer-tudomány kutatás irányában való elmozdulásának ösztönzése. Amit kiemelnék az örökségből az diplomamunkával kapcsolatos két tantárgya, éspedig: *Kutatásmódszertan az élelmiszertudományokban* (osztatlan képzésben) és a *Diplomamunka készítés*. Ezt az utóbbit a 2006/2007 tanévben vezette be az élelmiszermérnök hallgatóknak. Ezen a tárgyon keresztül tanultuk meg mindnyájan, oktatók és a hallgatók, az élelmiszertudomány fogalomkörét, az élelmiszerek egyes alapvető jellemzőit, kezdve az állagtól, az alkotó alapvegyületeket, azok mennyiségi meghatározását, csoportosítását és, természetesen, a tudományos munka megszervezésének fontosságát, a szakterületre jellemző kutatási munkamenet alapvető lépéseit.

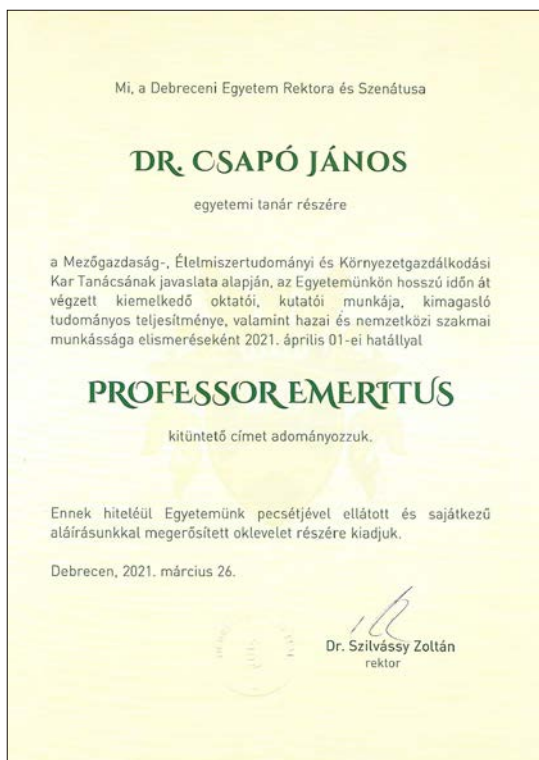
Megtanultuk, hogy minden esetben nagyon fontos a célkitűzések megfogalmazása, az irodalmi áttekintés, a kísérlettervezés, a munkamenet leírás, a tevékenységek rögzítése – a füzetbe vagy digitális naptárba – a megfelelő korrekt adatfeldolgozás és a tömör beszámoló. Az első három végzős évfolyammal megvalósított úttörői munka, amelyben több mint 80 laboratóriumi kutatásra alapuló diplomamunka született a szakma által megfogalmazott elvárások szerint, mind Dr. Csapó János szervezői munkáját dicséri. Ő fogalmazta meg, hogy a megfelelő szintű diplomamunka a hallgató és a témavezető közös tevékenységén túl, a szakoktatóinak a munkáját is tükrözi, hisz a diplomamunka-készítés az a folyamat, amely kiemeli a szorgalmi időszakok jól elvégzett munkáját, de főleg azon mulasztásokat, amelyeknek látszólag semmi közük egy ilyen tevékenységhez. Épp azért fontosnak tartotta, hogy minden oktató, még az is, aki nem vezet közvetlenül diplomamunkát, megértse a hallgató ez irányú képzésének fontosságát, és azt hogy a szükséges kompetenciákat nem az utolsó félév szolgáltatja.

A Sapientia dr. Csapó János professzornak köszönheti az Élelmiszer-tudományi Tanszék megalakulását, aki olyan körülmények között vállalta annak működtetését, amikor minden egyes lépés megtétele mástól függött. A Sapientia alapítvány által létrehozott Kutatási Programok Intézete Tudományos Tanácsa és a Csíkszeredai Műszaki és Társadalomtudományi Kar Kari Tanácsa is sokat köszönhet a professzor Úr által képviselt tudásnak, szervezési tapasztalatnak és kompetenciának. Annak ellenére, hogy a mostani, android rendszerben kulturalizálódott hallgatók egyre kevésbé érdeklődnek az írott szó iránt, dr. Csapó János professzor úr a Sapientian is teljesítette a törvényes elvárást, biztosítva hallgatóinak a minimum 5 A4 oldal/óra oktatói segédletet. Ebben is példamutató munkát végzett. Élettapasztalatát az élelmiszerkémia-biokémia és táplálkozás tudományok területén egy terjedelmes, nagyon sok hasznos tanácsot tartalmazó könyvben fogalmazta meg, ami most kerül kiadásra a Scientia Kiadónál „*A túlsúly, az elhízás és a táplálkozás kapcsolata*” címmel.

Bár más területről megközelítve műveljük az élelmiszermérnök-képzést a Csíkszeredai Karon (a professzor úr az Élelmiszertudomány felől, és pedig az Élelmiszerműveletek felől), a több mint 15 éves kapcsolatra alapozva állíthatom, hogy Dr. Csapó János igazán elkötelezte magát Csíkszeredai Sapientianak. Akármennyi fáradtsággal is jár az utazás, szívesen vállalta és vállalja. Sokszor elemezte a kialakult intézményi kultúrát is. Ő, aki főleg a fegyelmet, a pontos beütemezett munkavégzést kedvelte és művelte, nem szerette a feladatleosztás és számonkérés elmulasztására alapuló működést. Ebből adódtak az élelmiszer mérnökképzéssel kapcsolatos aggodalmait összefoglaló levelei is. Élettapasztalatából megfogalmazódott és többször kinyilatkoztatott menedzseri elve „nem az a jó vezető, aki a munkatársak helyett mindent elvégez a tanszéken, a karon vagy az egyetemen, hanem az, aki úgy szervezi a munkát, hogy minden beosztottja a legmagasabb szinten teljesíti a leosztott munkát, amit követ, elbírál, és az alapján jutalmaz vagy büntet.”

Dr. Csapó Jánost 48 év tevékenysége alatt többször is díjazták: „kiemelkedő oktatói és kutatói tevékenységemért megkapta többek között a „*Területi Prima Primissima* díjat, a *Szent-Györgyi Albert* díjat, a *Széchenyi professzori ösztöndíjat* és a *Charles Simonyi kutatói ösztöndíjat*” írja önéletrészében. Kaposvári hallgatói háromszor az egyetem legjobb oktatójának választották. A Sapientia EMTE Szenátusa 2017-ben a Kiváló Oktató Díjjal tüntette ki, 2020-ban pedig Professzor Emeritusszá nyilvánította. Ez az újabb kitüntetés, mint egy ékesítő a hosszú életpályára, amelyben a 2021-es év csak egy stáció, hisz az élet megy tovább.

Csíkszereda, 2021. 08. 12.



2021. március 26-án a Debreceni Egyetem Rektora és Szenátusa Dr. Csapó János egyetemi tanár részére szintén Professor Emeritus kitüntető címet adományozott. Az ünnepélyes átadásra 2021. június 5-én Debrecenben került sor, melynek során Dr. Stündl László dékán az alábbiak szerint méltatta a professzor úr munkásságát:

„Csapó János professzor úr 1992-óta a kiemelkedő oktató és kutató munkát végez a Debreceni Egyetemen. Tudományos pályafutása során 1980-ban egyetemi doktori, 1984-ben mezőgazdaság-tudomány kandidátusa (MTA) címezet szerzett, 1995-ben habilitált, majd 1996 a Magyar Tudományos Akadémia doktora lett. Több alap- és mesterképzésben, valamint három doktori iskolában oktatott mind magyar mind angol nyelven általános-, szerves-, bio- és analitikai kémiával, valamint élelmiszertudománnyal és élelmiszer analitikával kapcsolatos tárgyakat. Tizenkét könyvet, több mint 20 jegyzetet, jegyzet kiegészítőt írt. Több, mint 42 éves gyakorlata van az analitikai kémiai, az élelmiszer-analítika, új élelmiszerek előállítására és a pro- és prebiotikumok vizsgálata területén. Pályafutása során 50-nél több kutatási téma vezetője, résztéma vezetője, résztvevője, az állattenyésztés-, az élelmiszer-tudomány, valamint az analitikai kémiai és élelmiszer analitika területén. Jelenleg is foglalkozik új,

egészségvédő élelmiszerek előállításával, funkcionális élelmiszerek kutatásával, és a pro- és prebiotikumok hatásának vizsgálatával. További kutatási területei: új analitikai, élelmiszer vizsgálati módszerek fejlesztése, a fehérje biológiai értékének meghatározása, új módszerek kidolgozása a fehérje és aminoszervizsgálati területén. Jelenleg 3 aktív PhD hallgató témavezetője.”

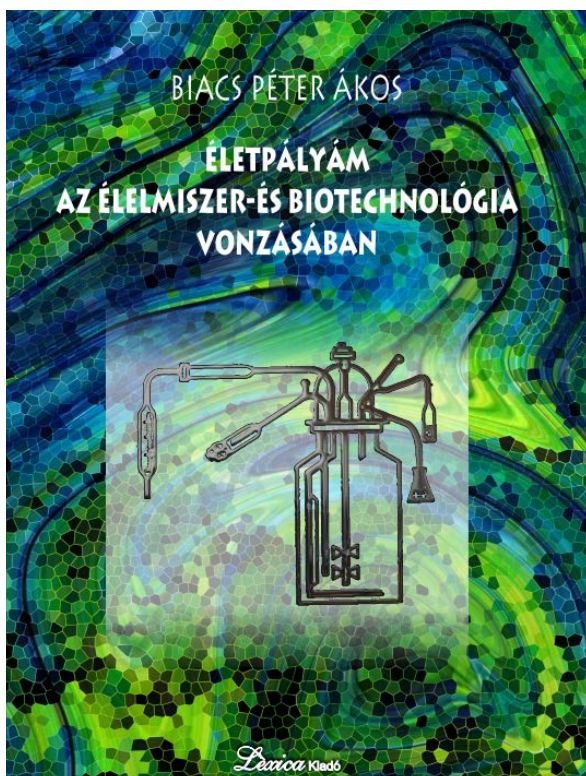
Debrecen, 2021. 06. 05.

2021. szeptember 2-án a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kara egy tudományos konferencia keretében búcsúzott az emeritus professzoroktól, melynek során a Debreceni Egyetem kiadója megjelentette a „Prof. Dr. Csapó János oktatási, tudományos és közéleti tevékenység 1974-től 2020-ig” című könyvet.



Prof. Dr. Csapó János átveszi a Professor Emeritus kinevezését a Debreceni Egyetemen
(Forrás: Debreceni Egyetem)

A Lexica Kiadó gondozásában jelent meg szerkesztőbizottságunk tagjának, Prof. Dr. Biacs Péter Ákosnak szakmai hangulattal fűszerezett önéletrajzi írása „Életpályám az élelmiszer- és biotechnológia vonzásában” címmel. A könyvet a szerző bevezető szavaival ajánjuk olvasóink figyelmébe.

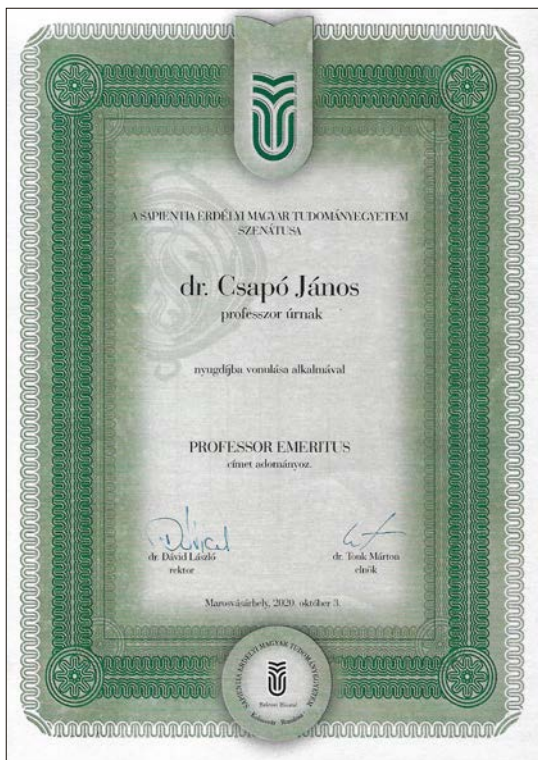


Biacs Péter Ákos

Életpályám az élelmiszer- és biotechnológia vonzásában

A nyolcvan teljesen kerek szám (80), életkoromban ehhez a mérföldkőhöz érkezve újból feltámadt bennem a vágy visszatekinteni és leírni mindazt, amire emlékezem („csak a jóra”). Anyai nagyapám, Szira Béla gimnáziumi tanár és író (5 könyv, sok novella) jóra intő szavai és az általa jóslt időpont bekövetkezése is arra sarkallt, hogy tegyem meg, amíg lehetőségem van. A 75 nem kerek szám, mégis több szakmai lapban jelent meg rólam köszöntő, életpályám rövid méltatásával. A budai József Attila Gimnáziumban velem együtt érettségizett osztálytársaimmal rendszeresen tartott találkozóinkon mindig szívesen mesélek kisebb történeteket életemből, hiszen ők jól ismernek, főleg az a néhány, akikkel a Sopron út 50. általános iskolában is együtt jártam. Koromnak megfelelően jobban foglalkoztat a múlt, mint a bizonytalan jövő, mire megkérdezték, hogy írom-e már az „emlék-irataimat?” Legutóbbi találkozónkon megleptem őket egy tízoldalas irománnyal, melyet örömmel fogadtak és azóta többször megkérdezték, hogy mikor lesz folytatása.

A koronavírus járvány hazai elterjedésekor a feleségemmel önként karanténba vonultunk és ez lehetőséget adott egy nagyobb lélegzetvételre és terjedelmesebb írás készítésére. Szándékomat megismerve a Lexica Kiadó is írásra biztatott, így nekifogtam. (*Biacs Péter Ákos*)



On October 3, 2020, the Senate of Sapiientia Hungarian University of Transylvania awarded the title of Professor Emeritus to Professor Dr. János Csapó. Due to the pandemic, the handover ceremony of the diploma took place on June 25, 2021, in Cluj-Napoca, as part of a celebratory senate meeting, the day before which the Faculty of Miercurea Ciuc and the Department of Food Science greeted the professor on the occasion of his 70th birthday in a scientific session.

At the meeting of the Senate, the work of the professor in Transylvania was evaluated by Dr. Sándor Szép, professor emeritus, as follows.

Dear celebrating community, Ladies and Gentlemen,

It is a great honor for me to pay tribute to our founding professor on behalf of the Department of Food Science at the Miercurea Ciuc Faculty of Sapiientia Hungarian University of Transylvania. Professor Dr. János Csapó joined the group of lecturers of engineering courses launched in Miercurea Ciuc in 2002 at the request of founding dean dr. Szabolcs Lányi, taking up a role in the teaching of the basic subjects of engineering courses and, in addition, in shaping the careers of young people. Initially, he worked as a visiting

professor, then from the 2009/10 academic year, after a successful competitive examination in accordance with Romanian law, he worked as a university professor with a ministerial appointment in the Department of Food Science, which he founded in 2006.

He laid the foundation for his multifaceted knowledge by majoring in chemistry at the University of Szeged and in animal husbandry at the Kaposvár College of Agriculture. He received his doctoral degree in 1980 from the Gödöllő University of Agricultural Sciences for his thesis titled “*Investigation of the amino acid and protein fractions of colostrum and milk in cattle populations of different genotypes*”, while he obtained his Ph.D. on November 17, 1995, when the Doctoral Council of the Hungarian Academy of Sciences declared him a doctor of agricultural sciences, based on his doctoral dissertation titled *Colostrum and milk composition of our domesticated ruminants and the analysis of some ingredients*.

He began his career in the Central Laboratory of the Agricultural College of Kaposvár. Just like the people living on the edge of the Carpathian Basin, who lived in several countries while inhabiting the same houses, János Csapó also changed his employer several times due to the continuous reorganization and transformation of the College, while working in the same building. In his autobiography, he states about his: “Thus, I worked in the Central Laboratory and the Department of Chemistry-Biochemistry of the Agricultural College of Kaposvár, and then its legal successor, the Kaposvár Faculty of Animal Husbandry of PANNON University of Agricultural Sciences, where I have been the head of the *Feed Chemistry Laboratory* since 1978. [...] First, I was ranked scientific research assistant, then research fellow and then senior research fellow, I was appointed associate professor in August 1992, and professor in August 1996”. As a result of the magic of the soccer field, his activities expanded in other directions during this time, as he also worked as a soccer referee, continuing the practical application of Brown’s movement first at the edge of the field and then on the field.

His great experience as a scientific researcher and organizer was provided by the College of Kaposvár and several study trips abroad, so when he joined the construction work of the Miercurea Ciuc faculties of Sapiientia University in 2002, he was already a recognized professor of his profession. At Sapiientia, his first subject introduced was *Food chemistry*, followed by *Biochemistry* and, a year later, *Analytical chemistry and instrumental analysis*. With the advent of specialized subjects, he made a change and introduced *Milk and dairy products in the diet*, then *Detection of food counterfeiting*, followed by *Dairy industry technologies*, in a curriculum shaped by the lack of teachers.

The transition to the Bologna system has somewhat stabilized the curriculum, so the professor’s role as the person in charge of the subjects has focused on four subjects, namely *Food chemistry*, *Dairy industry technologies*, *Analytical detection of food counterfeiting* in basic and *Functional foods* in the Master’s program. At the beginning of the agricultural training in Sfântu Gheorghe, he was requested to teach the subjects *General and organic chemistry* and *Biochemistry*.

The “legacy” of Professor Dr. János Csapó at Sapientia HUT is diverse. In addition to the introduction of these subjects, he is associated with the editing of the journal *Acta Sapientiae Alimentaria*, which he performed for 12 years (2008-2020), high quality edition and publication of the notes and textbooks of all the subjects he taught, embracing young colleagues (he was the Ph.D. advisor of three Sapientia lecturers) and last, but not least, encouraging departmental faculty to move toward food science research. What I would like to highlight from the legacy are his two subjects related to thesis work, namely: *Research methodology in the food sciences* (in the undivided program) and *Preparation of the thesis*. The latter was introduced to food engineering students in the 2006/2007 academic year.

Through this subject we have all learned, both faculty and students, the topic of food science, some basic characteristics of food, starting from texture, basic constituents, their quantitative determination, grouping and, of course, the importance of organizing scientific work, the basic steps of the research process specific to the field.

We have learned that in each case it is very important to formulate the objectives, review the literature, design the experiment, describe the process, record the activities in a notebook or a digital calendar, proper data processing and a concise report. The pioneering work carried out with the first three graduating classes, resulting in more than 80 theses based on laboratory research according to the expectations of the profession, is a testimony to the organizing work of Dr. János Csapó. He stated that a thesis of the appropriate level, in addition to the joint activities of the student and the advisor, also reflects the work of the lecturers of the department, for the preparation of a thesis is a process which highlights the well-done work of the term, but especially the failure which seem to have nothing to do with such an activity. For this reason, he considered it important that all lecturers, even those who are not advisors, understand the importance of training the student in this area and that the necessary competences are not gained in the last semester.

Sapientia owes the establishment of the Department of Food Science to Professor Dr. János Csapó, who undertook its operation under circumstances when the taking of each step depended on someone else. The Scientific Council of the Institute of Research Programs established by the Sapientia foundation and the Faculty Council of the Miercurea Ciuc Faculty of Engineering and Social Sciences also owe much to the knowledge, organizational experience and competence represented by the Professor. Despite the fact that today's students, cultured in the droid system, are less and less interested in the written word, Professor Dr. János Csapó also fulfilled the legal requirement at Sapientia, providing his students with a minimum of 5 A4 pages/lecture of teaching aid. He did exemplary work in this as well. He formulated his life experience in the field of food chemistry-biochemistry and nutrition sciences in a voluminous book with a great deal of useful advice, which is now being published by Scientia Publishing under the title “*The relationship between being overweight, obesity and the diet*”.

Although the training of food engineers is approached from another field at the Miercurea Ciuc Faculty (the Professor's approach is from the direction of Food science, while ours is from the direction of Food processes), based on more than 15 years of relationship I can say that Dr. János Csapó is really committed to Sapientia in Miercurea Ciuc. No matter how tiring the trip is, he has willingly done it and still does it. He has also analyzed the institutional culture that had developed many times. He, who mainly loved and practiced discipline and punctual work, and did not like work based on failure to assign tasks and to call to account. This also resulted in letters summarizing his concerns about food engineer training. His formulated and repeatedly stated managerial principle based on his life experience is that “a good leader is not one who does everything instead of the colleagues in the department, faculty or university, but one who organizes the work so that all his subordinates perform his or her work at the highest level, which is then followed and evaluated, and the people are rewarded or punished on that basis.”

During his 48 years of activity, Dr. János Csapó has been awarded several times: “for my outstanding teaching and research activities, I received, among other things, the *Territorial Prima Primissima Award*, the *Szent-Györgyi Albert Award*, the *Széchenyi Professorial Fellowship* and the *Charles Simonyi Research Fellowship*”, writes in his autobiography. His students from Kaposvár voted him the best lecturer at the university three times. He was honored by the Senate of Sapientia HUT with the Outstanding Educator Award in 2017 and was named Professor Emeritus in 2020. This latest accolade is like a crowning achievement of a long career in which the year 2021 is just a single station, as life goes on.

Miercurea Ciuc, August 12, 2021



Following this, on March 26, 2021, the Rector and Senate of the University of Debrecen also awarded the honorable title of Professor Emeritus to Professor Dr. János Csapó. The ceremonial handover took place on June 5, 2021, in Debrecen, during which Dean Dr. László Stündl praised the work of the Professor as follows:

Professor János Csapó has been doing outstanding teaching and research work at the University of Debrecen since 1992. During his scientific career, he obtained his Ph.D. in 1980, became a candidate of agricultural sciences (HAS) in 1984, habilitated in 1995, then became a doctor of the Hungarian Academy of Sciences in 1996. He has taught subjects related to general, organic, bio- and analytical chemistry, as well as food science and food analysis in both Hungarian and English in several undergraduate and Master's programs, as well as in three doctoral schools. He wrote twelve books, more than 20 university notes and note supplements. He has more than 42 years of experience in the fields of analytical chemistry, food analysis, novel food production and the analysis of pro- and prebiotics. During his career, he has been the research leader, subtopic leader or participant in more than 50 research projects in the fields of animal husbandry, food science, analytical chemistry and food analysis. He is currently involved in the production of

new, health-promoting foods, the research on functional foods, and the study of the effects of pro- and prebiotics. Other research areas: development of new analytical and food testing methods, determination of the biological value of proteins, development of new methods in the field of protein and amino acid analysis. He is currently the advisor of 3 active Ph.D. students.

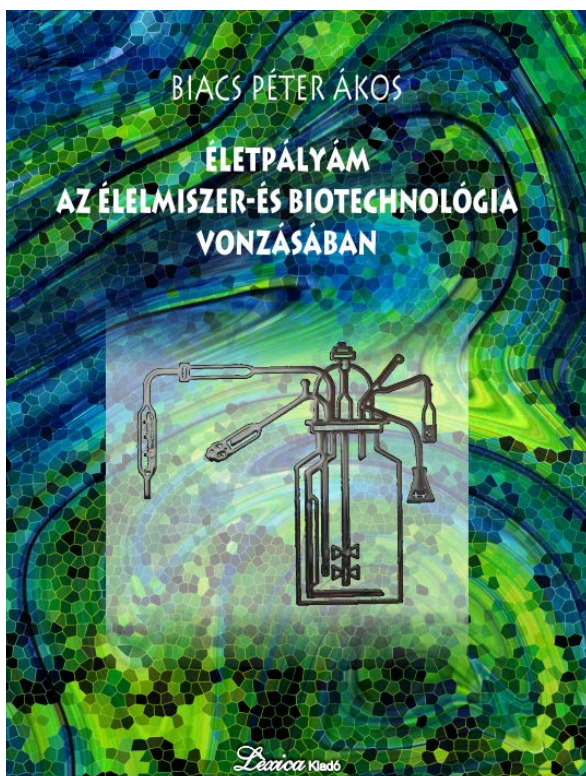
Debrecen, June 05, 2021

On September 2, 2021, the Faculty of Agriculture, Food Science and Environmental Management of the University of Debrecen bid farewell to emeritus professors in the framework of a scientific conference, during which the publishing house of the University of Debrecen published the book titled "*Educational, scientific and public life activities of Professor Dr. János Csapó from 1974 to 2020*".



*Prof. Dr. János Csapó receives the appointment of Professor Emeritus at the University of Debrecen
(Source: University of Debrecen)*

By the Lexica Publishing House, the autobiographical writing of Prof. Dr. Ákos Péter Biacs, spiced with a professional atmosphere, entitled “My Career in the Attraction of Food and Biotechnology” was published. We recommend the book to our readers with the author's introductory words.



Ákos Péter Biacs

My career in attracting food and biotechnology

Eighty is a completely round number (80), when I reached this milestone in my age, the desire arised in my soul to look back and describe everything what I remember (“only the good”). My mother's grandfather, Béla Szira, a high school teacher and writer (he has 5 books, many short stories), and his occurrence of the time he predicted also prompted me to do so for as long as I could. The 75 are not round numbers, yet they have appeared in several professional journals greeting me with a brief appreciation of my career. At our regular meetings with my classmates who graduated with me at the József Attila High School in Buda, I always like to tell small stories from my life, as they know me well, especially the few I went to at the 50th primary school in Sopron street. According to my age, I am more preoccupied with the past than the uncertain future, by the time I was asked if I am already writing my “memoirs?” At our last meeting, I surprised them with a ten-page paper that was welcomed and has been asked several times since when it will be a sequel.

When the coronavirus epidemic spread in Hungary, my wife and I volunteered to quarantine, and this gave us the opportunity to take a bigger breath and write more voluminously. Knowing my intention, Lexica Publishing also encouraged me to write, so I set about it. (*Ákos Péter Biacs*)

Szerzőink / Authors

BETZ, Julia

*Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország
South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russian Federation*

FARKAS Noémi Dóra Dr.

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

KISS Marietta Dr.

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

LENDVAI Edina Dr.

*Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet
University of Szeged, Faculty of Engineering, Institute of Engineering Management and Economy*

LUKIN, Aleksandr Dr.

*Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország
South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russian Federation*

NAUMOVA, Natalia

*Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország
South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russian Federation*

NÁBRÁDI Zsófia

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

SZAKÁLY Zoltán Prof. Dr.

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

SZALAY Anna

*Magyar Szabványügyi Testület
Hungarian Standards Institution*



Megbízható Mennyiségi Meghatározás

Minden komponens, mátrix és felhasználó esetében

A tudományos és üzleti célok elérése csak megbízható eredmények birtokában lehetséges.

A felhasználási területtől függetlenül a Thermo Scientific™ TSQ hármaskvadrupol tömegspektrometriás rendszerei kiemelkedő precizitást biztosítanak a mennyiségi meghatározási feladatokra. Nagy felbontású SRM üzemmód, robusztusság, megbízhatóság és érzékenység egy készülékben, mely segítségével minden felhasználó a mérendő komponenstől vagy a mátrixtól függetlenül megbízható mérési eredményekhez juthat.



Thermo Scientific™ TSQ Altis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer



Thermo Scientific™ TSQ Quantis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer



Thermo Scientific™ TSQ Fortis™
hármaskvadrupol tömegspektrométer

További információk:

[thermofisher.com/confidentquantitation](https://www.thermofisher.com/confidentquantitation)

Kizárólagos képviselő:

UNICAM Magyarország Kft.
1144 Budapest, Kőszeg utca 25.
Telefon: +36 1 221 5536
E-mail: unicam@unicam.hu
Web: www.unicam.hu

UNICAM

Élelmiszervizsgálati Közlemények / Journal of Food Investigation

Kiadó / Publisher: Wessling Nemzetközi Kutató és Oktató Központ Nonprofit Kft. / Wessling International Research and Educational Centre Nonprofit Ltd. / **HU ISSN 2676-8704**

Felelős kiadó / Director: Dr. ZANATHY László ügyvezető igazgató / CEO

Főszerkesztő / Editor in chief: Dr. SZIGETI Tamás János

Szerkesztő / Editor: KONECSNY Tímea, SZUNYOGH Gábor

Angol fordítás / English translation: Dr. HANTOSI Zsolt

Honlap adminisztrátor / web admin.: JUHÁSZ Péter

Szerkesztőbizottság / Editorial Board:

- AMBRUS Árpád Dr. *Nyugalmazott egyetemi tanár, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági hivatal (NÉBIH) főtanácsadó;
Retired university professor, National Food Chain Safety Office (NFCSSO) chief advisor*
- BÁNÁTI Diána Dr. *Egyetemi tanár, rektori megbízott, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar;
Full professor special advisor of the rector University of Szeged Faculty of Engineering*
- BARNA Sarolta Dr. *Igazgató, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági hivatal, Élelmiszerbiztonsági Kockázateértékelési Hivatal (NÉBIH, KÉI);
Director of National Food Chain Safety Office, Directorate of Risk Assessment (NFCSSO, DRA)*
- BÉKÉS Ferenc Dr. *Az MTA külső tagja, igazgató, FBFD PTY LTD NSW Ausztrália;
External Member of Hung. Acad. Sci., director of FBFD PTY LTD NSW Australia*
- BIACS Péter Dr. *Nyugalmazott egyetemi tanár, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE);
Retired university professor Hungarian University of Agricultural and Life Sciences (HUALS)*
- BIRÓ György Dr. *Nyugalmazott egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar;
Retired university professor, Semmelweis University, Faculty of Health Sci.*
- BOROSS Ferenc Dr. *Ügyvezető elnök, Európai Minőségügyi Szervezet, Magyar Nemzeti Bizottság (EOQ MNB); Executive chairman, European Organization for Quality, Hungarian National Committee (EOQ HNC)*
- CSAPÓ János Dr. *Egyetemi tanár, Debreceni Egyetem, Sapientia Egyetem, Csikszerepai Kar;
University professor, University of Debrecen, Sapientia Univ., Miercurea Ciuc)*
- DANK Magdolna Dr. *Egyetemi tanár, Semmelweis Egyetem, Onkológiai Intézet;
University professor, Semmelweis University, Institute of Oncology*
- FARKAS József Dr.** *Nyugalmazott egyetemi tanár, akadémikus;
Retired university professor, academician*
- GAGÁN Anita *J.S. Hamilton Hungaria Kft.*
- GYIMES Ernő Dr. *Egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar;
University docent, University of Szeged Faculty of Engineering*
- GYŐRI Zoltán Dr. *Nyugalmazott egyetemi tanár, intézetigazgató, Debreceni Egyetem;
Retired university professor, institute director, University of Debrecen*
- HANTOSI Zsolt Dr. *Angol nyelvi lektor, WESSLING Hungary Kft.; English lecturer, WESSLING Hungary Kft.*
- KASZA Gyula Dr. *Osztályvezető, Kockázatmegelőzési és Oktatási Osztály, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági hivatal (NÉBIH),
Egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE),
Címzetes egyetemi tanár, Állatorvostudományi Egyetem;
Head of Department of Risk Prevention and Education, National Food Chain Safety Office (NFCSSO),
Associate professor, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences (HUALS),
Honored university professor, University of Veterinary Science*
- KONECSNY Tímea *Szerkesztő, WESSLING Hungary Kft.; Editor, WESSLING Hungary Kft.*
- KOVÁCS Béla Dr. *Egyetemi tanár, Debreceni Egyetem;
University professor, University of Debrecen*
- MARÁZ Anna Dr. *Egyetemi tanár, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE);
University professor, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences (HUALS)*

- MOLNÁR Pál Dr. *Egyetemi tanár, Szegedi Egyetem Mérnöki Kar, elnök, Európai Minőségügyi Szervezet, Magyar Nemzeti Bizottság (EOQ MNB); University professor, University of Szeged Faculty of Engineering, chairman, European Organization for Quality, Hungarian National Committee (EOQ HNC)*
- NAGY Edit *Főtítká, MAVÍZ; Secretary general, Hungarian Water Utility Association*
- POPOVICS Anett Dr. *Egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar; Senior lecturer, University of Óbuda, Keleti Károly Faculty of Economics*
- SALGÓ András Dr. *Nyugalmazott egyetemi tanár, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; Retired university professor, Budapest Technical University*
- SÁRDI Éva Dr. *Egyetemi tanár, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE), Genetika és Növénynevelés Tanszék; University professor, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences (HUALS), Department of Genetics and Plant Breeding*
- SIMONNÉ SARKADI Livia Dr. *Habil. egyetemi tanár, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE), Élelmiszertudományi Kar; Habil. university professor, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, (HUALS) Faculty of Food Sciences*
- SIPOS László Dr. *Egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE), Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék; University docent, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences (HUALS), Department of Commodity Management and Sensory Qualification*
- SOHÁR Pálné Dr. *Nyugalmazott főosztályvezető, NÉBIH; Retired head of department, NFCSO*
- SZABÓ S. András Dr. *Tanár, Ward Mária Gimnázium; Professor, Ward Mária High School*
- SZALAY Anna *Szabványosító menedzser, Magyar Szabványügyi Testület (MSZT); Standardization manager, Hungarian Standards Institution (HSI)*
- SZEITZNÉ SZABÓ Mária Dr. *Nyugalmazott igazgatóhelyettes, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági hivatal, Élelmiszerbiztonsági Kockázatértékelési Hivatal (NÉBIH, KÉI); Retired deputy director of National Food Chain Safety Office, Directorate of Risk Assessment (NFCSO, DRA)*
- SZIGETI Tamás János Dr. *Főszerkesztő, WESSLING Nonprofit Kft., Üzletfejlesztési igazgató, WESSLING Hungary Kft., Címzetes főiskolai docens, Szegedi Egyetem Mérnöki Kar, Címzetes egyetemi docens, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar; Editor in chief, WESSLING Nonprofit Ltd., Business developing manager, WESSLING Hungary Kft., Honorary docent, University of Szeged Faculty of Engineering University docent, University of Debrecen, Faculty of Agriculture-, Food-science and Environmental Management*
- SZUNYOGH Gábor *Szerkesztő, WESSLING Nonprofit Kft., Osztályvezető, WESSLING Hungary Kft., Marketing osztály; Editor, WESSLING Nonprofit Ltd., Head of Marketing Department, WESSLING Hungary Ltd.*
- TÖMÖSKÖZI Sándor Dr. *Egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; University docent, Budapest Technical University*
- VARGA László Dr. *Egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszertudományi Tanszék Mosonmagyaróvár; University professor, Széchenyi István University, Faculty of Food and Agricultural Sciences, Department of Food Science, Mosonmagyaróvár*
- WESSLING, Diana *A családi vállalkozás képviselője, résztulajdonos, WESSLING Cégcsoport; Representative family business, shareholder, WESSLING Holding GmbH & Co. KG, Altenberge, Germany*
- ZANATHY László Dr. *Felelős kiadó, ügyvezető igazgató, WESSLING Nonprofit Kft., Ügyvezető igazgató, WESSLING Hungary Kft.; Responsible publisher, CEO, WESSLING Nonprofit Ltd. CEO, WESSLING Hungary Ltd.*

Grafika / Graphic design: Adworks Kft., info@adworks.hu

Elérhetőségeink / Contact: H-1045 Budapest, Anonymus utca 6., +36 1 87 23 662, www.eviko.hu
sziget.tamas@wessling.hu, +36 30 39 69 109; konecsny.timea@wessling.hu, +36 20 53 51 160

Kéziratok fogadása / Receiving manuscripts: sziget.tamas@wessling.hu, konecsny.timea@wessling.hu

Hirdetés / Advertising: Konecsny Tímea, +36 20 53 51 160, konecsny.timea@wessling.hu

A lap negyedévente, elektronikus formában jelenik meg. / This journal appears quarterly in a year, in electronic form.

Minden jog fenntartva! / All right reserved!

A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül tilos a kiadvány bármilyen eljárással történő sokszorosítása, másolása, illetve az így előállított másolatok terjesztése. / Without the written permit of the publisher, duplication, copying or dissemination of this paper by any way is prohibited.

Az Élelmiszervizsgálati Közleményeket a Wessling Nemzetközi Kutató és Oktató Központ Nonprofit Kft. adja ki a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatallal (NÉBIH) együttműködve. / This Journal of Food Investigation is issued by the Wessling International Research and Educational Centre Nonprofit Ltd. with cooperation the National Food Chain Safety Office (NÉBIH).

A szakfolyóiratot a következő figyelő szolgáltatások vették jegyzékbe és referálják / The Journal of Food Investigation is have been referred and listed by the next 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)*